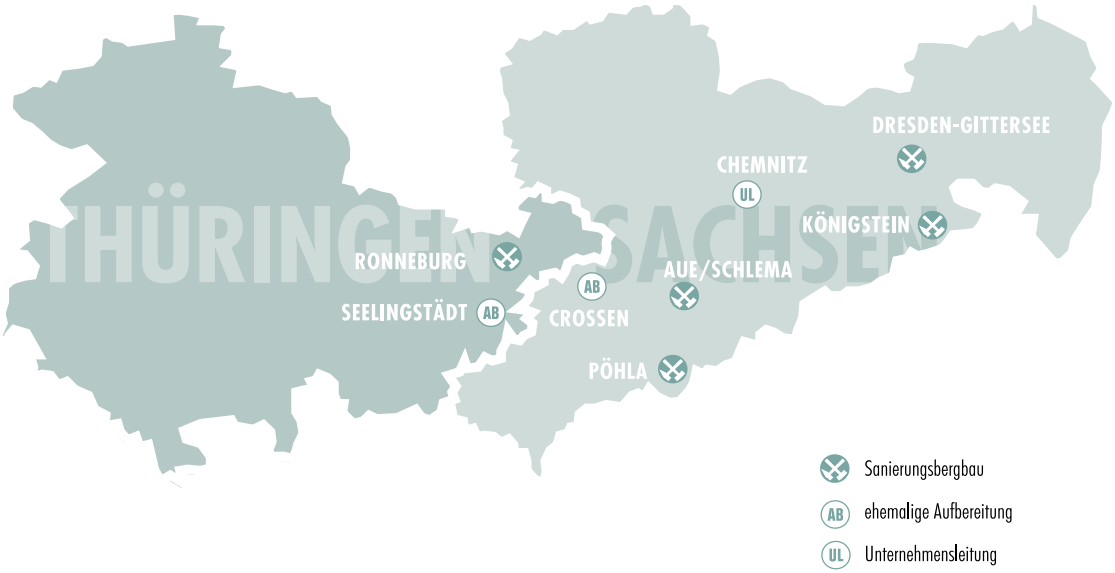
WISMUT

SANIERUNGSFORTSCHRITT

WISMUT VORAUSSETZUNG FÜR DIE ZUKUNFT DER REGION

UMWELTBERICHT 2007

Standorte der Wismut GmbH



Titelbild: Blick vom Gelände der Bundesgartenschau 2007 auf den Aufschüttkörper Tagebau Lichtenberg mit Schriftzug „WISMUT“, der an den Beitrag der vom Bund finanzierten Wismut GmbH erinnert

UMWELTBERICHT 2007
der Wismut GmbH

Impressum

Umweltbericht 2007 der Wismut GmbH

Herausgeber:	Unternehmensleitung der Wismut GmbH
Redaktion:	Abteilung Umweltüberwachung/Strahlenschutz/Hydrologie, Abteilung Öffentlichkeitsarbeit (Dr. Katrin Altmann, Dr. Peter Schmidt, Frank Wolf)
Satz:	Abteilung Archive/Dokumentation (Anja Rothemann)
Layout:	Abteilung Archive/Dokumentation (Ines Haaser)
Druck & Bindung:	Abteilung Archive/Dokumentation
Anschrift:	Wismut GmbH Abteilung Öffentlichkeitsarbeit Jagdschänkenstraße 29 09117 Chemnitz Internet: www.wismut.de

Der Umweltbericht 2007 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 © by Wismut GmbH, Chemnitz
Veröffentlichung und Vervielfältigung nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Wismut GmbH

1 Vorwort ... 7
2 Standort Schlema-Alberoda ... 9
2.1 Stand der Verwahrungs- und Sanierungsarbeiten ... 9
2.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung ... 13
2.3 Ausblick ... 19
3 Standort Pöhla ... 21
3.1 Stand der Verwahrungs- und Sanierungsarbeiten ... 21
3.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung ... 23
3.3 Ausblick ... 24
4 Standort Königstein ... 25
4.1 Stand der Verwahrungs- und Sanierungsarbeiten ... 25
4.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung ... 27
4.3 Ausblick ... 29
5 Standort Dresden-Gittersee ... 31
5.1 Stand der Verwahrungs- und Sanierungsarbeiten ... 31
5.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung ... 34
5.3 Ausblick ... 36
6 Standort Ronneburg ... 37
6.1 Stand der Verwahrungs- und Sanierungsarbeiten ... 37
6.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung ... 44
6.3 Ausblick ... 47
7 Standort Crossen ... 49
7.1 Stand der Verwahrungs- und Sanierungsarbeiten ... 49
7.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung ... 51
7.3 Ausblick ... 53
8 Standort Seelingstädt ... 55
8.1 Stand der Verwahrungs- und Sanierungsarbeiten ... 55
8.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung ... 59
8.3 Ausblick ... 61
9 Zahlen und Fakten zu umweltrelevanten Betriebskennzahlen ... 63
9.1 Abfall ... 63
9.2 Gefahrguttransport ... 64
9.3 Energieverbrauch ... 64
9.4 Wasserverbrauch ... 65
9.5 Dieselkraftstoff- und Heizölverbrauch ... 66
Abkürzungsverzeichnis ... 69
Begriffserläuterungen ... 70
Anlagen ... 73

1 Vorwort

Das 1991 gegründete Bundesunternehmen Wismut GmbH arbeitet bereits 17 Jahre erfolgreich an der Sanierung der Hinterlassenschaften des ehemaligen Uranerzbergbaus in Sachsen und Thüringen. Die Bundesregierung hat dafür seit 1990 rund 4,9 Mrd. Euro bereitgestellt.

Viele Sanierungsprojekte sind in der Endphase oder bereits abgeschlossen. Die physisch relevanten untertägigen Arbeiten werden um das Jahr 2010 beendet sein. Über Tage sind beim Abbruch, bei der Halden- und Flächensanierung über 80 % der Arbeiten fertig gestellt. Dennoch stehen viele wichtige Aufgaben vor uns. So begann u. a. im April die Auffahrung des „WISMUT-Stollns" in Freital zur sicheren Ableitung der Flutungswässer der Grube Dresden-Gittersee, in Königstein wurde die Teufe von zwei Förderbohrlöchern als Voraussetzung des geordneten Flutungsabschlusses in Angriff genommen und in Ronneburg wurden weitere Maßnahmen zur Optimierung des Wasserfassungssystems im Gessental begonnen. Mit Abschluss der wesentlichen Sanierungsvorhaben bis zum Jahr 2015 ergeben sich außerdem langfristige Aufgaben, wie z. B. die Behandlung bergbaulicher Wässer, die Umweltüberwachung oder die Pflege und Bewirtschaftung der sanierten Flächen.

Das Jahr 2007 war kennzeichnend für eine neue Qualität in der öffentlichen Wahrnehmung der Sanierungstätigkeit. Die Bundesgartenschau in Gera und Ronneburg bot die einzigartige Möglichkeit, die erzielten Ergebnisse und die davon ausgehenden Impulse für die Regionalentwicklung der ehemaligen Bergbaustandorte unmittelbar in Augenschein zu nehmen, liegt doch einer der beiden Ausstellungsbereiche, die „Neue Landschaft Ronneburg", auf wieder nutzbar gemachten Flächen des Uranerzbergbaus. Die am 27. April 2007 von Bundespräsident Horst Köhler eröffnete WISMUT-Ausstellung „Objekt 90" besuchten allein während der BUGA über 600.000 Gäste. In der Dauerausstellung wird erstmals das komplexe Thema WISMUT in seiner Gesamtheit präsentiert. Gleichzeitig wird damit ein wesentlicher Beitrag zum Erhalt der Tradition der über 60jährigen Geschichte des Uranerzbergbaus in der Region geleistet.

Aufgrund seiner Größe und Komplexität hat sich das Projekt WISMUT zu einem international anerkannten Referenzprojekt auf den Gebieten des Sanierungsbergbaus und des Umweltschutzes entwickelt. Das „Bergbausymposium – WISMUT 2007" im September 2007 in Gera setzte die gute langjährige Tradition des internationalen Erfahrungsaustausches auf dem Gebiet der Stilllegung und Sanierung von Uranbergbauhinterlassenschaften fort. War die WISMUT in den ersten Jahren selbst an Know-how interessiert, wird heute das erlangte Wissen in anderen Ländern angewandt. Für die Nutzung dieses Sanierungs-Know-how ist die Tochtergesellschaft WISUTEC Wismut Umwelttechnik GmbH erfolgreich an nationalen und internationalen Projekten tätig.

Seit 2003 erfolgt auf der Grundlage eines Verwaltungsabkommens die Sanierung der sächsischen WISMUT-Altstandorte. Dafür werden paritätisch durch den Bund und den Freistaat Sachsen bis zum Jahr 2012 auf der Grundlage eines Verwaltungsabkommens insgesamt 78 Mio. Euro zur Verfügung gestellt. Der Wismut GmbH wurde die Projektträgerschaft übertragen. Bis Ende 2007 wurden durch den Sanierungsbeirat 182 Maßnahmen bewilligt und davon 97 abgeschlossen. Mehr als 70 überwiegend ortsansässige Firmen wurden in die Projektbearbeitung einbezogen.

Die erreichten Ergebnisse wären ohne das gute, zielorientierte Zusammenwirken aller Beteiligten nicht möglich gewesen. Wir werden unser Engagement und Können dafür einsetzen, dass dieser erfolgversprechende Prozess auch in Zukunft die Grundlage unserer Arbeit bildet.

In diesem Sinne Glückauf!

Dr. Mann	Messing
Geschäftsführer	Geschäftsführer

2 Standort Schlema-Alberoda

Der Standort Schlema-Alberoda der Wismut GmbH liegt im Südwesten des Freistaates Sachsen. In der Produktionszeit von 1946 bis 1990 wurden ca. 80.000 t Uran sowie einige Hundert Tonnen Nebenmetalle wie Wismut, Kobalt, Nickel, Blei, Zink und Kupfer, aber auch Selen und Silber gewonnen. Der intensive Abbau erreichte ausgehend von der Oberfläche eine Grubenteufe von fast 2.000 m, wobei 62 Sohlen, über 54 Tagesschächte, 26 Blindschächte und 258 Gesenke aufgefahren wurden und somit ab 1991 zur Sanierung anstanden.

Mit den bergmännischen Arbeiten entstanden 42 Halden mit einem Gesamtvolumen von ca. 45 Mio. m³. Davon verblieben 20 Halden in der Sanierungsverantwortung der Wismut GmbH. Durch den Uranerzbergbau kam es zu radioaktiven Kontaminationen auf Betriebsflächen und in technischen Anlagen, aber ebenso – aufgrund der Lagerstättenmineralogie – zu Belastungen mit Schwermetallen und Arsen.

2.1 Stand der Verwahrungs- und Sanierungsarbeiten

Am Standort Schlema-Alberoda ergaben und ergeben sich aufgrund der Lagerstätten- und Abbaucharakteristik für die Sanierung unter Tage folgende Schwerpunkte:

- Sicherung der Tagesoberfläche gegen Absenkungen bzw. Einbrüche (Solche Bergschäden entstehen infolge von Verbrüchen tagesnaher Abbau- und Streckensysteme. Diese Grubenbaue werden erkundet und durch Verfüllen verwahrt.);
- Sicherung und Verwahrung von Tagesschächten;
- Flutung der Grube Schlema-Alberoda bei Sicherstellung des Strahlenschutzes (Der Strahlenschutz für die untertätig eingesetzte Belegschaft wird durch Aufrechterhaltung und ständige Anpassung der Grubenbewetterung an den jeweiligen Flutungsstand unter Beachtung des verbleibenden offenen Grubenraumes gewährleistet.).

Verwahrung der Grube

Das Jahr 2007 war von Aufwältigungsmaßnahmen im nordöstlichen Grubenfeld Schlema-Alberoda geprägt. Zur Schaffung einer stabilen Wetterverbindung auf der Markus-Semmler-Sohle (MSS) zwischen dem Markus-Semmler-Stollen und angeschlossenen Grubenbauen zum Abwetterschacht 382 wurde eine Abwettertrasse eingerichtet (Strecke 38 und Querschlag 38). Diese Wetterverbindung ist von großer Bedeutung für den unter- und übertägigen Strahlenschutz (Radon-Ableitung) und war Voraussetzung für die weitere Flutung der –60-m-Sohle. Wie das Bild 2.1-1 veranschaulicht, war diese Maßnahme aufgrund der Aufwältigung bzw. Durchörterung mehrerer Vollverbrüche, speziell in Streckenkreuzbereichen, sehr zeit- und materialaufwändig.

Bild 2.1-1 Aufwältigungsarbeiten für die Verwahrung und alternative Wetterführung auf der Markus-Semmler-Sohle

Ein stabiles Ableitungssystem für einen Teil der Wässer der Grube Schneeberg wurde durch die Rekonstruktion und den Umbau der Pumpenstation am Schacht 15 IIb geschaffen. Dabei wurden Möglichkeiten zur Energieeinsparung berücksichtigt.

Auf der +60-m-Sohle/Stollen 35 wurden radioaktiv kontaminierte Materialien aus dem Rückbau der Pilotanlage Sickerwasserbehandlung Halde 371 in die genehmigten Streckenabschnitte eingelagert.

Im Jahr 2007 wurde der Flutungswasserspiegel zur Gewährleistung der bergmännischen Arbeiten auf der MSS im unteren Grundstreckenniveau der –60-m-Sohle gehalten. Mehrere Versuche zum frühestmöglichen Einstau der –60-m-Sohle zeigten negative Auswirkungen auf die Wetterführung bzw. den Strahlenschutz bei den o. g. Maßnahmen. Mit Abschluss der Arbeiten im nordöstlichen Grubenfeld und der Öffnung der Wettertrasse zum Abwetterschacht 382 konnte unter konstanten wettertechnischen Verhältnissen auf der MSS die restliche Flutung der -60-m-Sohle bis zum Jahresende eingeleitet werden.

Am Schacht 371 wurden 2007 die mechanisch-technischen Montage- und Demontagearbeiten zur Errichtung der Verwahrungsanlage aufgenommen, die zur fördertechnischen Absicherung der geplanten Schachtverwahrung benötigt wird. Diese Arbeiten wurden zeitweilig für die Montage der Unterwasserpumpen und Rohrleitungen im UG 212 unterbrochen. Mit der Installation eines Pumpensystems im UG 212, zwei Pumpen mit jeweils maximal 600 m^3/h Förderleistung, wurde die Grundlage für den tagesnahen Flutungswasserabgriff geschaffen.

Die Demontage von Kabeln und Führungsschienen im Schacht 208 wurde im Februar 2007 abgeschlossen. Im Rahmen der Nachverwahrung wurden im Jahr 2007 die Arbeiten an den Schächten 63, 63 b und 276 beendet. Die Nachverwahrung des Schachtes 14 auf der MSS musste aufgrund der vorrangigen, länger andauernden Arbeiten im nordöstlichen Grubenfeld zurückgestellt werden.

Bei Verwahrungsarbeiten über Untersuchungsgesenke wurden aufgrund nicht vorhersehbarer Vor-Ort-Bedingungen die Zielstellungen bei einigen relevanten Kennziffern wie Vortrieb und bergmännische Rekonstruktion später als geplant erreicht.

Die Ursachen dafür sind:

- länger andauernde Arbeiten im UG 176 (Clara-Zetkin-Siedlung) und angrenzenden Grubenbauen (Verfüllung umfangreicher Hohlräume),
- komplizierte bergmännisch-geotechnische Verhältnisse (Lockergebirge, starke Sickerwasserzuläufe) bei der Teufe der Untersuchungsgesenke 181 (Silberbachtal) und 231 (Hammerberg - Bereich Schacht 12/259/309), dadurch zusätzliche Aufwendungen für Sicherungsausbau und Wasserhebung,
- mehrmalige Einstellung der Arbeiten im UG 237 (Ortslage Oberschlema, Zechenplatz) aufgrund von erhöhtem Wasserzulauf und Wasseraufstau am Dammtor Markus-Semmler-Stollen,
- Rückstellung einiger Arbeiten zugunsten der Maßnahmen auf der MSS.

Im Bereich der Untersuchungsgesenke 65 a/b, 176 und 223 wurden im Jahr 2007 die Verwahrungsarbeiten beendet. Damit konnten weitere tagesnahe Abbaue im Silberbachtal, in der Clara-Zetkin-Siedlung und am Niederschlemaer Bahnhof verfüllt werden. Die Untersuchungsgesenke 181, 216 und 231 wurden in Betrieb genommen, um die verbliebenen Abbauhohlräume an der Silberbachtalstraße und auf dem Hammerberg (Bereich Schacht 12/259/309) für Verwahrungsarbeiten zu erschließen. Damit wird auch die Voraussetzung für die Sanierung der Halde 309 geschaffen.

Flutung der Grube

Die Flutung der Grube Schlema-Alberoda begann 1991.

Der flutbare Grubenhohlraum bis unterhalb der Markus-Semmler-Sohle beträgt ca. 36,3 Mio. m³ (siehe Anlage 8). Zur Beherrschung von geomechanischen Auswirkungen, zur Gewährleistung des Strahlenschutzes über und unter Tage sowie zur Vermeidung des Übertritts von schadstoffbelastetem Flutungswasser in die Vorfluter wird die Flutung ständig kontrolliert und gesteuert. Diese Steuerung erfolgte durch das Betreiben eines Systems von Unterwassermotorpumpen und Rohrleitungen in Kombination mit einer Wasserbehandlungsanlage. Die auf der –60-m-Sohle verlegte Flutungswasserleitung vom Schacht 208 zur WBA Schlema-Alberoda ist im Bild 2.1-2 zu sehen.

Bild 2.1-2 Auf der –60-m-Sohle verlegte Flutungswasserleitung vom Schacht 208 zur WBA Schlema-Alberoda

Bis Ende 2007 wurden ca. 35,7 Mio. m³, d. h. 98 %, des Grubengebäudes geflutet (siehe Anlage 8). Das Flutungsniveau lag bei 302 m NN.

Wasserbehandlung

Die hohen Konzentrationen an Uran (siehe Kapitel 2.2), Radium, Arsen, Mangan und Eisen im aufsteigenden Flutungswasser der Grube Schlema-Alberoda machten den Bau und ab dem Jahr 1998 das Betreiben einer Wasserbehandlungsanlage notwendig.

Mit der Wasserbehandlungsanlage Schlema-Alberoda wurden im Jahr 2007 ca. 5,7 Mio. m³ Flutungswasser behandelt und in den Vorfluter Zwickauer Mulde abgegeben.

Seit Ende März 2006 werden die Behandlungsrückstände der WBA nicht mehr in Big Bags mit einem Volumen von ca. 1 m³ verpackt, sondern mit Zement zu einem schüttfähigen Produkt verarbeitet. Insgesamt wurden in der WBA Schlema-Alberoda im Jahr 2007 aus ca. 1.300 m³ angefallenem Schlamm rund 2.200 m³ Immobilisat (Schüttgut) hergestellt. Weiterhin sind im Jahr 2007 ca. 130 m³ Immobilisat aus den reaktiven Materialien Ferrosorp®Plus und Hedulat aus den Filtern der Anlage zur passiv-biologischen Behandlung in Pöhla und aus radioaktiv kontaminierten Verbrauchsmaterialien aus dem Betrieb der WBA Schlema-Alberoda angefallen. Diese Rückstände waren nach der herkömmlichen Technologie zu entsorgen. Sie wurden in 134 Big Bags konfektioniert und auf dem Verwahrort Halde 371/I eingebaut.

Neben der konventionellen Wasserbehandlung wurden passiv-biologische Wasserbehandlungssysteme errichtet und als Pilotanlagen betrieben. Es handelt sich dabei um Systeme der naturnahen Wasserreinigung, unbepflanzte oder mit Sumpfpflanzen bewachsene Bodenkörper, die mit Wasser bedeckt sind. Am passiv-biologischen Wasserbehandlungssystem 371 zur biologischen Behandlung eines Teilstroms vom Sickerwasser der Halde 371/I ist trotz vieler Anpassungsmaßnahmen im Zeitraum vom

September 2002 bis Oktober 2007 kein befriedigender Zustand hinsichtlich der gleichzeitigen Uran- und Arsenabtrennung erreicht worden. Die WISMUT entschied, die Pilotanlage am 8. Oktober 2007 außer Betrieb zu nehmen.

Da sich keines der biologischen Verfahren zur Behandlung von Haldensickerwässern als geeignet erwiesen hatte, mussten andere Verfahren untersucht werden. Ca. 1.100 m³ Sickerwasser aus der Halde 371/I wurden im Jahr 2007 in einer Pilotanlage mittels reaktiver Materialien behandelt, das entspricht < 1 % des gesamten Sickerwasseranfalls. Im Ergebnis des Probebetriebes wurde eingeschätzt, dass eine praktische Realisierung der erprobten Technologie nicht ohne aufwändige weitere Untersuchungen möglich ist. Die Anlage wurde von September 2006 bis September 2007 betrieben und im Anschluss zurückgebaut. Zukünftig sollen die Sickerwässer der Halde 371/I verrohrt zur WBA Schlema-Alberoda abgeleitet und dort separat mit Hilfe einer Ionenaustascheranlage (Uranabtrennung) behandelt werden.

Bild 2.1-3 Halde 371/1 Verwahrort Becken 1a und 1b, 3. und 4. Verwahrabschnitt (abgekürzt VA), Juni 2007

Die Immobilisate aus dem Betrieb der WBA Schlema-Alberoda sowie dem Betrieb der Anlagen zur passiv-biologischen Behandlung wurden auch im Jahr 2007 zum Verwahrort Halde 371/I, Becken 1 b, 3. und 4. Verwahrabschnitt verbracht. Im Bild 2.1-3 sind die Becken 1a und 1b mit den im nachfolgenden Text erwähnten Verwahrabschnitten auf der Halde 371/I gekennzeichnet. Durch den verdichteten Einbau ergab sich ein Einlagerungsvolumen von ca. 1.500 m³.

Im Ergebnis der seit 1998 stattfindenden Verwahrung der Rückstände aus Wasserbehandlungsanlagen befanden sich zum Jahresende 2007 10.440 m³ (10.741 Big Bags) im 1. Verwahrabschnitt und 11.413 m³ (11.742 Big Bags) im 2. Verwahrabschnitt des Beckens 1 a des Verwahrortes Halde 371/I. Im 3. und 4. Verwahrabschnitt des Beckens 1 b des Verwahrortes Halde 371/I befanden sich ca. 7.380 m³ Immobilisat.

Seit der Inbetriebnahme des Verwahrortes am 09.06.1998 wurden auflaufend 29.233 m³ Immobilisat aus dem Betrieb der WBA Schlema-Alberoda und dem Betrieb der Anlagen zur passiv-biologischen Behandlung zum Verwahrort verbracht und eingelagert. Flächen für weitere Verwahrabschnitte sind bereits ausgewiesen. Ihre Inanspruchnahme hängt davon ab, wie sich der Schadstoffanfall in den Wasserbehandlungsanlagen künftig entwickelt.

Sanierung von Halden, Betriebsflächen und Abbruch

Die geplanten Abtrags- und Auftragsumfänge wurden im Berichtsjahr erfüllt. Der genehmigungsbedingte Ausfall der Sanierungsmaßnahme Schurf 24 (Standort Pöhla) konnte durch zusätzliche Umfänge auf der Halde 371 kompensiert werden.

Einen Eindruck von der Halde und Betriebsfläche Schacht 371 vermittelt das Bild 2.1-4.

Die Annahme von radioaktiv kontaminierten Materialien Dritter und der Einbau in die Halde 371/I wurde im Jahr 2007 kontinuierlich fortgeführt. Insgesamt wurden ca. 8.700 t radioaktiv kontaminiertes Material Dritter eingebaut, darunter Aushubmassen des kommunalen Bauvorhabens Regenrückhaltebecken Bad Schlema.

Bild 2.1-4 Übersichtsaufnahme Betriebsfläche Schacht 371 mit der Halde 371/I (links oben) und 371/II (rechts), Juni 2007

Bild 2.1-5 Sanierungsarbeiten Halde 66/207, Juni 2007
grau: - profiliert, nicht abgedeckt
rot-braun: - abgedeckt mit Mineralboden
grün: - abgedeckt, mit Erstbegrünung

Bild 2.1-6 Pflegearbeiten auf der Halde 366

Die Luftbildaufnahme, Bild 2.1-5, zeigt die Halde 66/207 mit unterschiedlichen Profilierungs- und Abdeckbereichen.

Im Bereich des Wege- und Wasserbaues konnten die geplanten Umfänge bis zum Jahresende erbracht werden. Schwerpunktmäßig wurde auf den Halden 66/207, 366, 382 und 382 West gearbeitet. Die geplanten Pflege- und Nachsorgearbeiten an den Halden, deren Kernsanierung abgeschlossen ist, wurden erfüllt. Das betrifft beispielsweise die Halden 38alt, 13b, 312, Halde Borbachdamm und die Hammerberghalde. Die laufenden Sanierungsmaßnahmen an Halden wurden, wie im Bild 2.1-6 zu sehen, ebenfalls durch Pflegemaßnahmen begleitet. Der Pflegeaufwand wurde den Witterungsbedingungen angepasst und entsprechend den vegetationsbedingten Erfordernissen optimiert. Angefallene Biomassen wurden im Jahresverlauf kontinuierlich kompostiert. Der hergestellte Kompost wurde im Rahmen der Abdeckung von Halden eingesetzt.

Auch im Jahr 2007 wurden umfangreiche Siebarbeiten weitergeführt, um organisches Rekultivierungssubstrat (ORS) für die Abdeckarbeiten auf den Halden bereit zu stellen. Im Zuge der Flächenvorbereitung für nachfolgende Profilierungsarbeiten wurden erhebliche Rodungsarbeiten auf dem Haldenkomplex Halde 371 durchgeführt.

Wesentlicher Bestandteil der Betriebsflächensanierung ist der Abbruch von Gebäuden und Anlagen. Auf dem Territorium Schacht 371 kam es wegen fehlender Baufreiheit zu Verzögerungen beim Abriss des Werkstattkomplexes. Mit den dadurch frei werdenden Kapazitäten wurden zusätzliche Abbruchleistungen an den Tagesanlagen Schacht 208 erbracht.

2.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Am Standort Schlema-Alberoda erfolgt die Emissions- und Immissionsüberwachung in Umsetzung der von den Behörden bestätigten Basisprogramme zur

Überwachung der Umweltradioaktivität. Grundlage hierfür ist die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung bei bergbaulichen Tätigkeiten (REI Bergbau) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Alle Sanierungsmaßnahmen wurden und werden entsprechend den Genehmigungen sanierungsbegleitend überwacht. Dazu gehören unter anderem die Flutung der Lagerstätte Schlema-Alberoda und die damit verbundene seismische Aktivität, der Chemismus der Oberflächen-, Sicker- und Grundwässer, gas- und aerosolförmige Ableitungen aus dem Abwetterschacht 382 sowie die Radonfreisetzung aus Halden.

In der Anlage 1 sind wichtige Messstellen der Umweltüberwachung für den Standort Schlema-Alberoda dargestellt.

Im Folgenden sollen exemplarisch Ergebnisse der Wasser- und Luftüberwachung sowie der seismischen Untersuchungen am Standort Schlema-Alberoda vorgestellt werden.

Wasserpfad

Die meteorologischen Verhältnisse am Sanierungsstandort Schlema-Alberoda waren 2007 durch ein mildes 1. Halbjahr mit annähernd normalen Niederschlägen und ein nasses, relativ kühles 2. Halbjahr gekennzeichnet. An der benachbarten Messstation Aue des Deutschen Wetterdienstes wurde eine überdurchschnittliche Niederschlagssumme von 1.075 mm registriert, womit das Jahr 2007 als Nassjahr eingestuft wird. Besonders feucht fielen die Monate Januar, Mai bis September und November aus, während der April nahezu niederschlagsfrei blieb.

Aufgrund des ungewöhnlich milden Winters 2006/2007 bildete sich am Sanierungsstandort keine hohe Schneedecke heraus. Infolgedessen verlief die Schneeschmelze mit geringer Intensität, so dass die Abflussspitzen der lokalen Bäche nur einen Bruchteil des Abflusses vergangener Jahre ausmachten. Die das Westerzgebirge maßgeblich entwässernde Zwickauer Mulde erreichte im Frühjahr 2007 nur kurzzeitig Abflussspitzen um 40 m^3/s. Zur Schneeschmelze in den Frühjahren 2005 und 2006 hatten die entsprechenden Spitzen trotz der Abflussdämpfung durch die Talsperre Eibenstock bei 120 m^3/s bis 160 m^3/s gelegen. Im weiteren Verlauf des Jahres nahm die Wasserführung bis Juli 2007 auf 3 m^3/s ab, danach trat witterungsbedingt eine Abflussintensivierung auf bis zu 75 m^3/s ein.

Im folgenden Bild 2.2-1 ist die Entwicklung der Monatsmengen wesentlicher Wasserteilströme am Sanierungsstandort Schlema-Alberoda ersichtlich. Sickerwässer des in Sanierung befindlichen Haldenkomplexes Schlema-Alberoda fielen gemäß den obigen Darlegungen mit insgesamt 180 m^3/h in zunächst moderaten Mengen an. Bis zum Sommer waren die meist als Mischwässer wirksamen Abflüsse auf ca. 50 m^3/h rückläufig. Infolge des Witterungsumschlages ab August stieg der entsprechende Gesamtabfluss bis zum Jahresende drastisch auf 350 m^3/h an.

Die übertägig ausgeprägte Abflussdynamik fiel für den Bereich der Grube Schlema-Alberoda wegen der hydraulischen Abschirmung und Dämpfung des grundwasserführenden Gebirges moderater aus. Die natürliche Zulaufentwicklung wurde hier zudem durch das Flutungsregime der Wismut GmbH beeinflusst. Letzteres wird aus dem Vergleich mit der nicht von Flutungsprozessen betroffenen separaten Erzgrube Schneeberg (kein Eigentum Wismut GmbH) ersichtlich. In beiden Gruben waren im Herbst hohe Wasserzuflüsse von jeweils ca. 950 m^3/h wirksam.

Die Gruben Schlema-Alberoda und Schneeberg stellen bislang vor dem Haldenkomplex die wesentlichen Schadstoffquellen über den Wasserpfad am Sanierungsstandort Schlema-Alberoda dar. Der Schadstoffaustrag aus der Grube Schlema-Alberoda erfolgt mit dem Flutungswasser, das vor der Abgabe in die Zwickauer Mulde behandelt wird. Die Behandlung des geförderten Flutungswassers wird in der Was-

serbehandlungsanlage Schlema-Alberoda (WBA) vorgenommen und umfasst die Abtrennung von Uran, Radium, Arsen, Eisen, Mangan bis auf die behördlich akzeptierten Restgehalte. Dadurch werden insbesondere auch die hohen Stofffrachten des Flutungswassers maßgeblich vermindert. Die über die WBA in die Zwickauer Mulde abgeschlagene Grubenwassermenge belief sich 2007 auf 5,7 Mio. m³, ca. 1 Mio. m³ gingen in der Grube im Zuge deren Restflutung auf. Die Abflussmenge der Grube Schneeberg lag bei 6 Mio. m³.

Die Einleitung der Haldensickerwässer erfolgte 2007 auf der Grundlage behördlicher Einleitgenehmigungen ohne umfassende Wasserbehandlung. Mit den in Durchführung befindlichen Haldensanierungen wird schrittweise eine nachhaltige Reduzierung der Sickerwassermengen und Schadstofffrachten erzielt, wobei im restlichen Sickerwasser i. d. R. weiterhin erhöhte Schadstoffkonzentrationen vorliegen. Durch unterflurige Fassungen und Ableitungen wird bei ortsnahen Halden eine reguläre Nutzung des restlichen Sickerwassers ausgeschlossen. Bei einem mengenmäßig untergeordnetem Anteil der gefassten Haldensickerwässer erfolgt die Wasserableitung über Versturzbohrlöcher in den Flutungsraum der Grube Schlema-Alberoda. Somit wird eine Mitbehandlung dieser Sickerwässer in der WBA Schlema-Alberoda gewährleistet.

Im Bild 2.2-2 sind die Medianwerte der im Jahr 2007 gemessenen Konzentrationen ausgewählter Parameter für wesentliche Wasserteilströme zusammengestellt. Die dritte (mittleres orange) und vierte Balkengruppe (mittleres blau) im Bild 2.2-2 widerspiegelt die Verringerung des Schadstoffinhaltes des Flutungswassers durch die Wasserbehandlung. Die hierbei maßgeblichen behördlichen Vorgaben für Uran (0,5 mg/l), Radium-226 (0,4 Bq/l) und Arsen (0,1 bis 0,3 mg/l in Abhängigkeit des Durchflusses) am Ablauf WBA Schlema-Alberoda (Messpunkt m-555) wurden unterschritten.

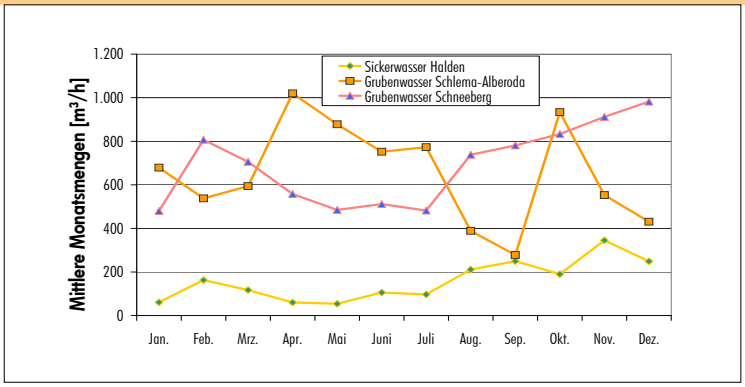


Bild 2.2-1 Monatsmengen an Haldensickerwässern und Grubenwässern, 2007

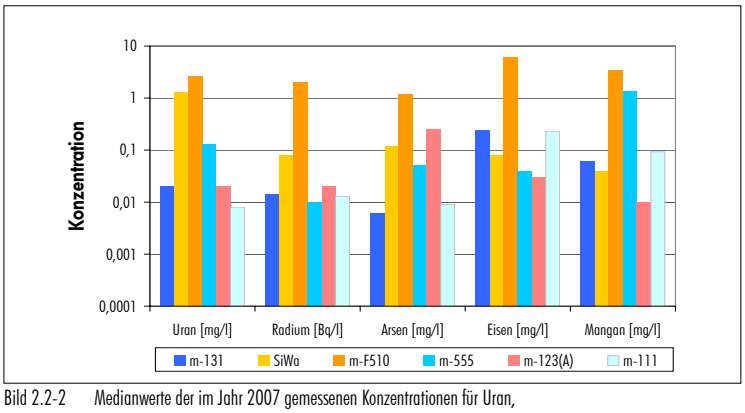


Bild 2.2-2 Medianwerte der im Jahr 2007 gemessenen Konzentrationen für Uran, Radium, Arsen, Eisen und Mangan in ausgewählten Wasserteilströmen

m-131	Zwickauer Mulde in Aue, vor Bergbaugebiet Schlema-Alberoda
SiWa	Sickerwasser Haldenkomplex
m-F510	unbehandeltes Flutungswasser der Grube Schlema-Alberoda
m-555	behandeltes Flutungswasser, Ablauf WBA Schlema-Alberoda
m-123(A)	Grubenwasser Schneeberg (untertägige Ableitung über den Markus-Semmler-Stollen)
m-111	Zwickauer Mulde vor Hartenstein, nach Bergbaugebiet Schlema-Alberoda

Das behandelte Flutungswasser (im Bild 2.2-2 als vierter Balken mit mittlerem blauen Farbton dargestellt) bewirkt zusammen mit den anderen Teilströmen eine stoffliche Belastung der Zwickauer Mulde. Die Hauptbelastungen betreffen das Uran und Arsen.

Unter Berücksichtigung der o. g. Wassermengen lieferten 2007 infolge der nassen Witterung die Halden den Hauptanteil des emittierten Urans, gefolgt von der Grube Schlema-Alberoda. Beim Arsen stammt die Hauptbelastung aus der Grube Schneeberg und deren Umfeld (Altbergbau und Altlasten).

Die Schadstoffkonzentrationen des Flutungswassers der Grube Schlema-Alberoda lagen im Jahr 2007 noch deutlich in solch einer Größenordnung vor, dass die Wasserbehandlung zumindest mittelfristig fortzusetzen ist. Seit 1999 zeigten die Zeitreihen der Schadstoffkonzentrationen des Flutungswassers aber bislang eine klare Entwicklungstendenz zu sinkenden Werten.

Als Folge früherer Pilotversuche zur lokalen Behandlung von Haldensickerwasser der Halde 371/I wird seit 2007 überprüft, inwieweit eine zusätzliche Wasserbehandlung wesentlicher Sickerwasserteilströme mengenmäßig machbar und zweckmäßig ist. Als Zwischenergebnis ist gegenwärtig für das Sickerwasser der Halde 371/I eine separate Behandlungsanlage auf dem Gelände der o. g. Wasserbehandlungsanlage in Planung.

Luftpfad

Die Überwachung des Luftpfades umfasste und umfasst

- die Messung von Emissionen (radioaktive Ableitungen aus den Abwettergrubenbauen, Exhalation von Radon aus abgedeckten und noch nicht abgedeckten Halden),
- die Auswirkungen der Emissionen im Immissionsmessnetz (Radonkonzentration in der bodennahen Atmosphäre, Radium-226 im Niederschlag, langlebige Alphastrahler im Schwebstaub).

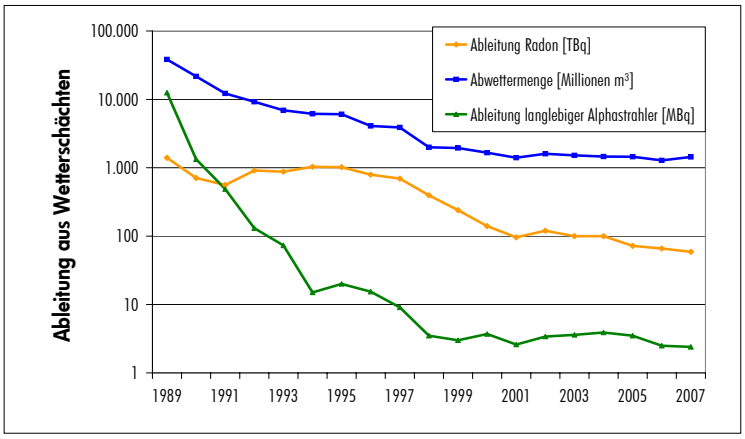


Bild 2.2-3 Ableitung aus Abwetterschächten am Standort Schlema-Alberoda seit 1989

Die Ableitung gas- und aerosolförmiger radioaktiver Stoffe aus der Grube Schlema-Alberoda erfolgte im Jahr 2007 hauptsächlich über den Abwetterschacht 382. Dieser Schacht befindet sich auf dem Schafsberg (473 m NN) in der Nähe der Ortschaften Bad Schlema, Wildbach und Schneeberg. Weiterhin erfolgte bis Ende Oktober 2007 eine Ableitung gas- und aerosolförmiger radioaktiver Stoffe über das Stollenmundloch des Markus-Semmler-Stollens auf dem Betriebsgelände der ehemaligen Papierfabrik Niederschlema. Dieser Auswurfpunkt war temporär erforderlich, um einen ungestörten Fortgang der umfangreichen Arbeiten zur Rekonstruktion des Markus-Semmler-Stollens zu sichern. Dafür wurde zeitlich begrenzt eine Sonderbewetterung betrieben.

Die zeitliche Entwicklung der gas- und aerosolförmigen Ableitungen aus Abwetterschächten seit 1989, dem letzten Jahr mit vollem Produktionsumfang, ist im Bild 2.2-3 graphisch dargestellt.

Im Bild 2.2-3 ist die fallende Tendenz für alle drei überwachten Größen zu sehen. Diese Senkung beruht auf der weiteren Verringerung des bewetterten Grubenhohlraumes durch Flutung der Sohlen unter Tage. Bezogen auf die Werte von 1989 (= 100 %), sind im Jahr 2007 die Werte auf 4 % (59 TBq) Ableitung Radon, 4 % (1.440 Mill. m³) Abwettermenge und 0,02 % (2,4 MBq) Ableitung langlebiger Alphastrahler zurückgegangen.

Die Auswertung des Messnetzes zur Bestimmung des Einflusses der Grube Schlema-Alberoda auf die Radonsituation über Tage ergab, dass im Jahr 2006 nach einem lokal beobachteten Anstieg der Radonkonzentrationen im Jahr 2007 wieder ein Rückgang der Jahresmittelwerte der Radonkonzentration zu verzeichnen ist. Dies trifft sowohl für das Deformgebiet als auch für den Bereich von Niederschlema zu. Eine Ausnahme davon bildet die Messstelle, welche dem Mundloch des Markus-Semmler-Stollens in Niederschlema am nächsten liegt. Hier zeigt sich ein Effekt der höheren Auswürfe des Stollens im Sommer 2007. Die Erhöhung des Jahresmittelwertes der

Radonkonzentration durch den Einfluss des Markus-Semmler-Stollens beträgt etwa 10 Bq/m³ bei einem Mittelwert für den aktuellen Berichtszeitraum (Winter 2006/2007, Sommer 2007) von 74 Bq/m³. Eine Überschreitung des Richtwertes der effektiven Dosis von 1 mSv/a für die Bevölkerung der nächstgelegenen Wohngebäude lag damit nicht vor.

Die Radonsituation wird nach wie vor maßgeblich durch die umliegenden Halden bestimmt. Folglich spiegeln die Ergebnisse der Immissionsüberwachung eine durch die Halden bedingte Beeinflussung der Umwelt wider. Im Folgenden wird auf die Problematik der Radonfreisetzung der Halden näher eingegangen.

Die direkten Umgebungen der Halden zeichneten sich vor der Sanierung als Gebiete deutlich erhöhter Radonkonzentrationen ab. Hierbei zeigte sich, dass eine starke jahreszeitliche Dynamik der Radonkonzentration vorhanden war. Besonders im Sommerhalbjahr traten hohe Radonkonzentrationswerte auf. Die systematische Untersuchung der Radonexhalation der Halden führte zu dem Ergebnis, dass Bodenluftströmungen in den Haldenkörpern die Ursache für die starke Dynamik der Radonkonzentration waren. Der beobachtete Effekt war der natürlichen Bewetterung von Bergwerken ähnlich. Neben einem generellen jahreszeitlichen Effekt wurden auch tageszeitliche Schwankungen festgestellt. Die Temperaturdifferenz zwischen dem Haldeninnern mit relativ konstanter Temperatur und der Außenluft bestimmt die Intensität und Richtung der Bodenluftströmung. Bild 2.2-4 zeigt das Schema der variierenden Bodenluftströmungen.

Die Konvektion im Haldeninnern sorgt dafür, dass unter sommerlichen Bedingungen (siehe orange Eintragungen im Bild 2.2-4) oftmals nahezu die gesamte Radonproduktion des Haldenkörpers im unmittelbaren Haldenfußbereich konzentriert freigesetzt wurde. Dies führte beispielsweise zu einem Jahresmittelwert der Radonkonzentration von bis zu etwa 1.000 Bq/m³ auf einem Wohngrundstück an

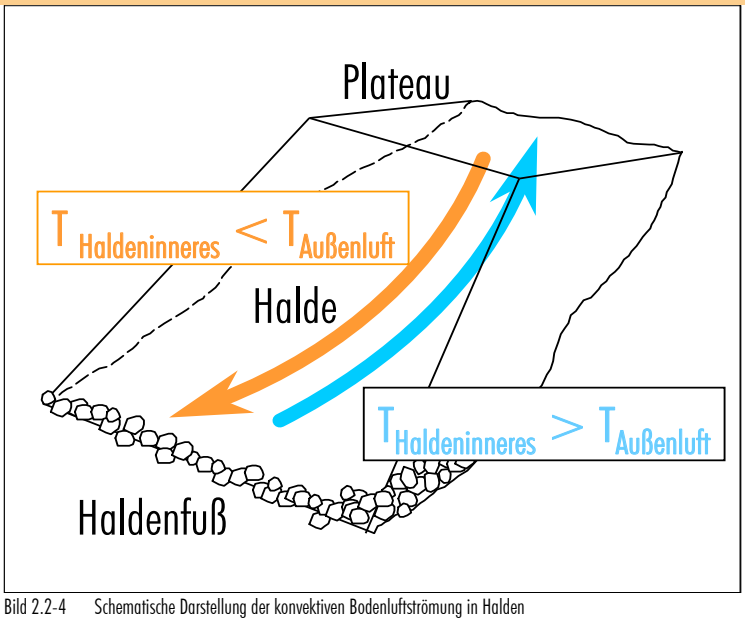


Bild 2.2-4 Schematische Darstellung der konvektiven Bodenluftströmung in Halden

der Halde 66/207. An anderen Halden waren prinzipiell ähnliche Verhältnisse vorhanden, wenngleich die mittleren Radonkonzentrationen im Bereich von 200 bis 400 Bq/m³ niedriger lagen.

Aus den festgestellten Radonimmissionen an den Halden wurde die spezielle Sanierungszielstellung zur Verringerung der Radonfreisetzung der Halden abgeleitet. Das Prinzip der Reduzierung der Radonexhalation der Halden besteht darin, die Transportgeschwindigkeit des Radons in der Halde soweit zu verringern, dass es noch in der Halde bzw. deren Abdeckung zerfällt und nicht in die freie Atmosphäre freigesetzt wird. Erreicht wird dies mit einer mineralischen Abdeckung aus bindigem Boden, die im Standardfall für den Standort Schlema-Alberoda eine Mächtigkeit von 1,0 m besitzt, wobei mindestens 0,8 m die Funktion als Dämmelement zur Verringerung der Radonfreisetzung besitzen. Im besonderen Fall der Halde 66/207 wurde die Abdeckmächtigkeit lokal bis auf 1,5 m erhöht.

Zur Demonstration der Veränderungen durch die Sanierung der Halden wurde das Grundstück mit der vormals höchsten Immission an der Halde 66/207 ausgewählt. In der folgenden Abbildung werden neben der Gegenüberstellung des Zustandes vor und nach der Abdeckung der Halde die tages- und jahreszeitlichen Schwankungen der Radonkonzentration an Haldenfüßen exemplarisch demonstriert.

Im Bild 2.2-5 sind typische 5-Tagesabschnitte der Radonkonzentration unter hochsommerlichen Bedingungen vor und nach der Sanierung dargestellt.

Im Bild 2.2-5 mussten zwei Diagramme mit unterschiedlichen Skalierungen gewählt werden, um die Größenordnung der Änderung der Radonkonzentration zu verdeutlichen. Die mittleren Radonkonzentrationen für die hier dargestellten typisch hochsommerlichen Zeitabschnitte betrugen 2.260 Bq/m³ für den Zustand vor der Sanierung und 99 Bq/m³ für den Zustand nach der Abdeckung. Die Gegenüberstellung zeigt, dass im betreffenden Fall durch die Sanierung eine Reduktion der Radonfreisetzung auf etwa 5 % des Ausgangszustandes eingetreten ist.

Der Jahresmittelwert der Radonkonzentration für das Jahr 2007 lag bei 70 Bq/m³, so dass die Sanierungszielstellung hinsichtlich der Reduzierung der Radonkonzentration für das betreffende Grundstück an der Halde 66/207 erreicht wurde.

Markscheiderisch-geomechanisches Monitoring

Wie in den vergangenen Jahren wurden auch im Jahr 2007 die vorgesehenen unter- und übertägigen Nivellements zum Nachweis flutungsbedingter Bodenbewegungen im Messnetz Schlema-Alberoda-Hartenstein fortgeführt. Im Februar, Mai und August sowie im Oktober und November 2007 wurden insgesamt ca. 72 km Nivellementszüge im Hin- und Rückgang mit ca. 2.400 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) zum Teil mehrfach beobachtet.

Mit der Auswertung dieser umfangreichen Nivellements wurden die seit 1996 festgestellten Größenordnungen und Tendenzen der flutungsbedingten Bodenbewegungen bestätigt.

Für Oberschlema konnte der Einfluss der Flutung auf die Tagesoberfläche innerhalb der bekannten Erdrisse bestätigt werden. Im Ergebnis der Auswertung der übertägigen Nivellements ist eine geringfügige Zunahme der Senkungsgeschwindigkeiten im inneren Teil des Senkungstroges Oberschlema festzustellen.

Über der Teillagerstätte Niederschlema-Alberoda wurden wiederum pegelstandsabhängige Hebungen bis 5 mm/a ermittelt. Der unmittelbare Einfluss des Flutungsregimes konnte damit bestätigt werden. Für Niederschlema ist damit eine relative Stagnation bei

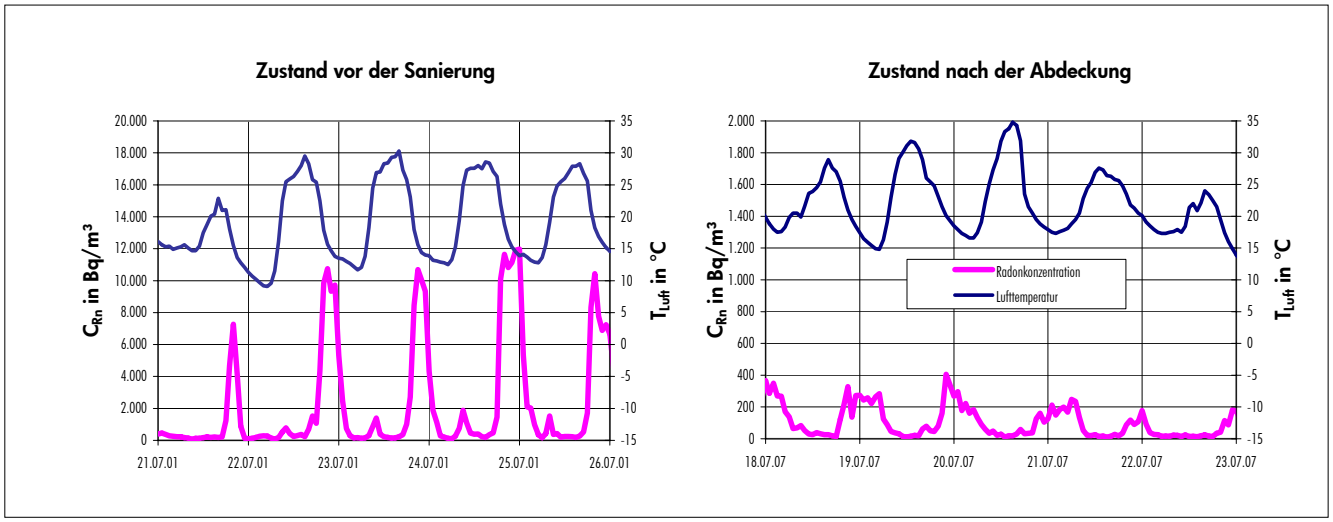


Bild 2.2-5 Gegenüberstellung der Radonkonzentrations- und Lufttemperaturmessung in 1,5 m Höhe auf einem Wohngrundstück an der Halde 66/207 für einen Zeitabschnitt im Zustand vor dem Sanierungsbeginn (linke Darstellung) und einem Zeitabschnitt nach der Abdeckung (rechte Darstellung)

Halten des Pegels und eine Beschleunigung der Hebungen bei Anstieg des Pegels zu beobachten.

Mit dem Nivellement auf dem Markus-Semmler-Stollen im Deformationsgebiet Oberschlema wurden im Februar 2007 bis zu 46 mm Senkung im Vergleich zu November 2002 ermittelt. Die Verteilung der Senkung ist mit den übertägigen Messungen identisch.

Die Überwachung des seismischen Geschehens bei der Flutung der Grube Schlema-Alberoda wurde entsprechend den Bestimmungen des bestätigten Abschlussbetriebsplanes fortgeführt. Für die Anzahl der seismischen Registrierungen nach wismutinternen Klassen (entsprechen nicht der Magnitude) ergibt sich für 2007 das im Bild 2.2.-6 dargestellte Diagramm. Das Bild 2.2-6 zeigt, dass im Jahr 2007 keine meldepflichtigen Ereignisse (Klasse 5 und höher) zu verzeichnen waren.

Auch im Jahr 2007 wurde die Kontrolle der Erdfallpegel zur Überwachung der Verfüllstände von 16 Schächten weitergeführt. Signifikante Änderungen waren nicht zu verzeichnen.

2.3 Ausblick

Am Standort Schlema-Alberoda erstrecken sich die Verwahrungsarbeiten von tagesnahen Grubenbauen über Untersuchungsgesenke sowie Such- und Versatzbohrungen bis in die Jahre 2010/2011. In diesem Zeitraum erfolgen noch die Nachverwahrungsmaßnahmen und Verwahrung der Schächte 371 und 208.

Im Grubenfeld, auf der Markus-Semmler-Sohle und im Bereich des Stollens 35 (+60-m-Sohle), werden weitere Aufwältigungs- und Sicherungsmaßnahmen zum Ausbau und zur Stabilisierung der alternativen Wetterführung und der Infiltrationswasserhaltung notwendig. Parallel dazu werden auf beiden Sohlen in bestimmten Abschnitten Verwahrungsarbeiten durchgeführt. Nach 2012 konzentrieren sich die Arbeiten auf die Unterhaltung und Stabilisierung

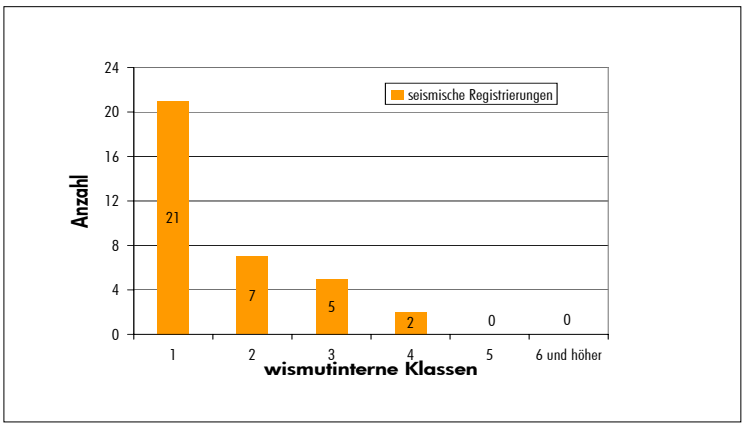


Bild 2.2-6 Anzahl der seismischen Registrierungen nach wismutinternen Klassen im Jahr 2007

(Spritzbetonausbau) der für die Wetterführung und Wasserhaltung aufrechtzuerhaltenden Grubenbaue auf der Markus-Semmler-Sohle.

Das Flutungsniveau der Grube Schlema-Alberoda wird in den Jahren 2008/2009 im Bereich der Unterkante der –30-m-Sohle gehalten. Dabei wird der tagesnahe Flutungswasserabgriff aus geomechanischer, hydrochemischer und hydraulischer Sicht überwacht. Der Grubenhohlraum der –30-m-Sohle muss für den Zeitraum der erforderlichen Flutungswasserbehandlung als Pufferspeicher vorgehalten werden.

Das Flutungswasser wird weiterhin über das UG 212 gehoben und in der WBA Schlema-Alberoda behandelt. Die Möglichkeiten zur weiteren Optimierung der WBA werden auch in den nächsten Jahren geprüft.

Im Jahr 2009 wird die Anlage zur Behandlung der Sickerwässer der Halde 371/I ihren Betrieb aufnehmen.

In den nächsten Jahren konzentrieren sich die übertägigen Sanierungsarbeiten am Standort Schlema-Alberoda auf den Haldenkomplex 371 sowie auf Restarbeiten an den Halden 66/207, 382 und 382 West. Die ortsfernen Halden 309 und 310 (siehe Anlage 1) werden nach derzeitigem Planungsstand im Zeitraum 2008 bis 2013 saniert.

Die Sanierungsarbeiten an Halden in der Ortslage Bad Schlema werden im Jahre 2010 mit den Wege-, Wasser- und Landschaftsbauarbeiten auf der Halde 66/207 abgeschlossen.

Der Abschluss der Sanierungsarbeiten am Standort wird mit der Sanierung des Haldenkomplexes 371 erreicht. Nach aktuellem Planungsstand wird das im Jahr 2014 sein.

3 Standort Pöhla

Der Standort Pöhla mit seinen Lagerstättenteilen Pöhla-Globenstein, Hämmerlein und Tellerhäuser liegt im oberen Westerzgebirge, unmittelbar an der Grenze zur Tschechischen Republik.

Während der Betriebszeit erfolgten der Abbau von Uran- und Eisenerzen sowie die untertägige Erkundung von Zinn- und Wolframerzen. Mit der bergmännischen Tätigkeit entstanden die Halden Luchsbach, Schildbach, Schurf 24 sowie eine Vielzahl kleinerer Aufschüttungen. Sie sind ebenso wie die Betriebsflächen im Bereich des Hauptstollens und der Wetterüberhauen größtenteils durch Uranerz kontaminiert. Aufgrund der Lagerstättenmineralogie spielen aber auch Metalle wie Arsen, Nickel und Kobalt eine Rolle.

Im Unterschied zum Standort Schlema-Alberoda, wo sich die Halden direkt in der Ortslage befinden, beträgt die Entfernung der ersten Wohngebäude der Ortschaft Pöhla bis zur Betriebsfläche der Wismut GmbH an diesem Standort über 500 m.

3.1 Stand der Verwahrungs- und Sanierungsarbeiten

Die Grube Pöhla wurde 1991 stillgelegt. Im Zeitraum von 1991 bis 1995 wurden am Standort die Lagerstätten Tellerhäuser und Hämmerlein bis unmittelbar unterhalb des Höhenniveaus des Hauptstollens Pöhla (ca. 600 m HN) geflutet. Die Teillagerstätte Pöhla-Globenstein wurde bereits 1989 abgeworfen und im Zeitraum von Dezember 1989 bis Februar 1991 erfolgte die Flutung des Grubengebäudes.

Im Grubenfeld Pöhla sind die untertägigen Sanierungsarbeiten bis auf die Verwahrung der Zugänge zur Grube wie Stollen 1 (Hauptstollen), Stollen 1a und Stollen 5/Wetterüberhauen 5 beendet.

Der Vergleich der Bilder 3.1-1 und 3.1-2 zeigt eindrucksvoll den erreichten Sanierungsstand am Standort Pöhla.

Bild 3.1-1 Verwaltungsgebäude mit Kaue und Betriebsanlagen Pöhla, Mai 1991

Bild 3.1-2 sanierte Betriebsfläche Standort Pöhla im Vergleich zu Bild 3.1-1, Mai 2008

Bis Mitte Mai 2007 wurden speziell auf dem Hauptstollen noch einige Sicherungs- und Unterhaltungsarbeiten durchgeführt. Mit der Übergabe des Besucherbergwerkes an den Verein „Besucherbergwerk Zinnkammern Pöhla e. V.“ sind seit Ende Juni 2007 nur noch Kontroll- und Wartungsmaßnahmen an der verrohrten Ableitung des Flutungswassers und den dazugehörigen Mess- und Regeleinrichtungen erforderlich.

Da bis zur Einstellung der Wasserbehandlung (siehe unten) die Möglichkeit der Kontrolle der getrennten Wasserableitung von Flutungs- und Infiltrationswasser auf dem Hauptstollen bestehen bleiben muss, sind noch ereignisorientierte Kontrollen notwendig.

Das Flutungswasser der Grube Pöhla weist bergbautypische Schadstoffe wie Radium, Arsen und Eisen auf. Es wird untertägig gefasst und mittels einer drei Kilometer langen Stahlrohrleitung zur grubenexternen Wasserbehandlung abgeleitet. Das sonstige, der Hauptstollensohle zusitzende Infiltrationswasser ist durch geogen bedingte Stoffkonzentrationen gekennzeichnet. Aufgrund der geringen Schadstoffbelastung kann es nach der Ableitung über den Hauptstollen ohne Behandlung direkt in den Schildbach eingeleitet werden (Einleitstelle m-168A).

Bis Oktober 2004 erfolgte die Behandlung des schadstoffbelasteten Flutungswassers in einer konventionellen Wasserbehandlungsanlage (WBA). Unter dem Aspekt der Optimierung der Wasserbehandlung wird seit Ende 2004 das Flutungswasser in einer passiv-biologischen Anlage behandelt. Dort werden u. a. spezielle Blattalgen (Characeen) zur Schadstoffabtrennung eingesetzt.

Vorläufig wird die WBA noch für eventuelle Betriebsstörungen vorgehalten. Bisher war keine Wiederinbetriebnahme der konventionellen WBA Pöhla erforderlich, da das anfallende Flutungswasser seit Herbst 2005 ausschließlich in der passiv-biologischen Anlage behandelt wird. Mit der passiv-biologischen Anlage wurden im Jahr 2007 insgesamt ca. 124.000 m³ Flutungswasser behandelt.

Zur Einhaltung der Überwachungswerte von Arsen und Radium im Ablauf der passiv-biologischen Anlage müssen Schüttfilter mit reaktiven Materialien betrieben werden, die nach vollständiger Beladung mit Schadstoffen zu wechseln sind. Insgesamt wurden im Jahr 2007 ca. 46 m³ reaktives Material Ferrosorp®Plus und ca. 13 m³ reaktives Material Hedulat sowie 50 m³ Eisenhydroxidschlamm aus der Anlage entnommen und zur Immobilisierung in die WBA Schlema-Alberoda transportiert. Von dort wurden die immobilisierten Rückstände zur Verwahrung auf die Halde 371/I gebracht.

Der Betrieb der Anlage wurde durch die Firma WISUTEC ingenieurtechnisch begleitet. Zusammenfassend muss eingeschätzt werden, dass die bestehenden Probleme bei der Eisenhydroxidabtrennung in den einzelnen Verfahrensschritten bisher noch nicht endgültig gelöst werden konnten.

Bild 3.1-3 Anzuchtanlage für Characeen am Standort Pöhla, November 2007

Seit Juli 1998 wurde im ehemaligen Regenrückhaltebecken (alte Betonbecken) eine Pilotanlage zur Aufzucht von Characeen für die oben genannte passiv-biologische Wasserbehandlungsanlage betrieben. Aufgrund baulicher Mängel an dieser Anlage wurde

im Zeitraum vom 02.08.2007 bis zum 17.09.2007 die im Bild 3.1-3 gezeigte neue Anzuchtanlage errichtet. Anschließend wurde sämtliche Biomasse aus den Becken der Pilotanlage in die neue Anzuchtanlage für Characeen umgesetzt.

Die 2007 geplante Sanierung der Halde Schurf 24 konnte wegen fehlender Genehmigungen nicht ausgeführt werden. Durch eine geänderte Sanierungsvariante (Wegfall der Abdeckung) wurden zusätzliche Behördenbeteiligungen notwendig, aus denen eine Verschiebung der geplanten Maßnahmen in das Jahr 2008 resultiert. Die Wismut GmbH untersucht die Möglichkeiten der Folgenutzung am Standort.

3.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Schwerpunkte auf dem Gebiet der Umweltüberwachung waren am Standort Pöhla die Flutungsüberwachung der Grube, die Überwachung des Chemismus der Oberflächen-, Sicker- und Grundwässer sowie die Überwachung der gas- und aerosolförmigen Ableitungen aus den Abwetterüberhauen und deren Auswirkungen. Seit 1996, nach der Beendigung der Flutung der Lagerstätte Pöhla, beschränken sich die Überwachungsmaßnahmen auf das eng begrenzte Territorium der Betriebs- und Haldenfläche Pöhla und eine Restfläche in Zweibach.

In der Anlage 2 sind wichtige Messstellen der Umweltüberwachung für den Standort Pöhla dargestellt.

Wasserpfad

Die meteorologischen Verhältnisse am Sanierungsstandort Pöhla waren 2007 durch ein überwiegend mildes 1. Halbjahr mit annähernd normalen Niederschlägen und ein nasses und eher kühles 2. Halbjahr gekennzeichnet. An der benachbarten Niederschlagsstation Rittersgrün des Deutschen Wetterdienstes wurde eine überdurchschnittliche Niederschlagssumme von 1.389 mm registriert. Ausgesprochen nass fielen die Monate Januar, Mai, September und November aus, während der April nahezu niederschlagsfrei blieb.

Infolge des ungewöhnlich milden Winters 2006/2007 bildete sich keine langanhaltende mächtige Schneedecke heraus. Infolge dessen verlief die Schneeschmelze mit geringer Intensität, so dass die entsprechende Abflussspitze im Luchsbach mit ca. 500 m³/h nur einen Bruchteil des entsprechenden Abflusses vergangener Jahre ausmachte. Diese Abflussminderung betraf ebenso die Sickerwasserschüttung an der Luchsbachhalde mit einer Abflussspitze von 110 m³/h. Bis zum Sommer gingen die Abflüsse zurück, erfuhren aber infolge des Witterungsumschlages ab August eine Intensivierung, die im November und Dezember ihren Abflussscheitel erreichte (Luchsbach: 1.200 m³/h; Sickerwasser: 160 m³/h).

Diese übertägig ausgeprägte Abflussdynamik fiel für den Bereich der Grube Pöhla wegen der hydraulischen Abschirmung und Dämpfung des grundwasserführenden Gebirges wesentlich moderater aus. Das über die Wasserseige des Hauptstollens der Grube abfließende Infiltrationswasser des oberen lufterfüllten Grubenbereiches wies eine monatliche Schwankungsweite von 30 m³/h bis 50 m³/h auf. Das aus dem tiefen, gefluteten Grubenbereich überlaufende Flutungswasser variierte mit einer Schüttungsrate von etwa 14 m³/h kaum.

Der geflutete Grubenbereich stellt die wesentliche Schadstoffquelle am Sanierungsstandort Pöhla dar. Der Schadstoffaustrag über den Wasserpfad erfolgt durch das Flutungswasser, das vor der Einleitung in den Schildbach der Behandlung bedarf. Das Infiltrationswasser ist weitgehend schadstofffrei und kann ohne Wasserbehandlung in den Schildbach eingeleitet werden. Das trifft ebenso auf das Sickerwasser der Luchsbachhalde zu, das unter Überwachung in den Luchsbach abfließt. Hierbei wirkt sich das im Vergleich zu den Halden des Sanierungsstandortes Schlema-Alberoda niedrige Schadstoffpotential der Luchsbachhalde und die haldeninterne Vermischung unterschiedlicher Teilströme aus.

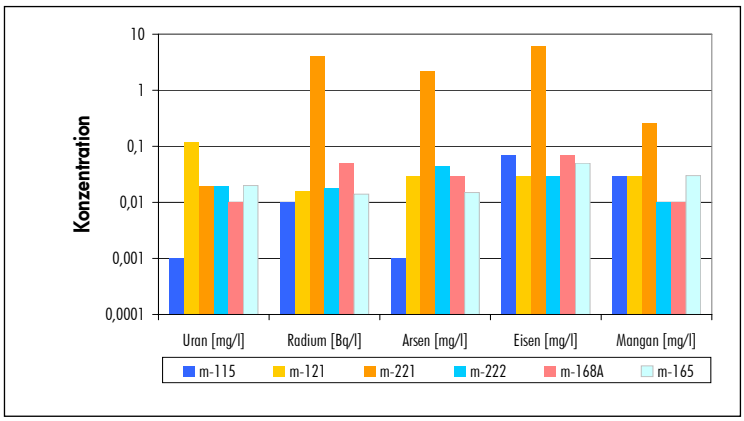


Bild 3.2-1 Medianwerte der im Jahr 2007 gemessenen Konzentrationen für Uran, Radium, Arsen, Eisen und Mangan in ausgewählten Wasserteilströmen

m-115	Luchsbach vor Luchsbachhalde
m-121	Sickerwasser Luchsbachhalde
m-221	unbehandeltes Flutungswasser der Grube Pöhla
m-222	behandeltes Flutungswasser, Ablauf der Anlage zur passiv/biologischen Behandlung von Grubenwasser der Grube Pöhla
m-168A	Infiltrationswasser der Grube Pöhla
m-165	Luchsbach nach Luchsbachhalde und Betriebsfläche Stollen Pöhla

Im Bild 3.2-1 sind die Medianwerte der im Jahr 2007 gemessenen Konzentrationen ausgewählter Parameter zusammengestellt. Die dritte (mittleres orange) und vierte Balkengruppe (mittleres blau) im Bild 3.2-1 widerspiegelt die Reduzierung des Schadstoffinhaltes des Flutungswassers durch die Wasserbehandlung. Die hierbei maßgeblichen behördlichen Vorgaben am Messpunkt m-222, Ablauf der Anlage zur passiv-biologischen Behandlung von Grubenwasser der Grube Pöhla, für Uran (0,2 mg/l), Radium-226 (0,3 Bq/l) und Arsen (0,1 mg/l) wurden unterschritten. Das behandelte Flutungswasser bewirkt zusammen mit den anderen Teilströmen eine tolerabel schwache stoffliche Belastung des Luchsbaches.

Da die Schadstoffwerte des Flutungswassers vor der Wasserbehandlung bei den Behandlungsparametern Arsen und Radium-226 bislang eher geringen Veränderungen unterliegen, ist die Weiterführung der Wasserbehandlung zumindest über einen mittelfristigen Zeitraum absehbar.

Luftpfad

Die Ableitung gas- und aerosolförmiger radioaktiver Stoffe aus der Lagerstätte Pöhla erfolgte von Januar bis Mai 2007 über das Abwetterüberhauen (AWÜ) 5 - Stollen 5 in Rittersgrün. Im Zusammenhang mit der Übergabe des Bergwerks an den Verein „Besucherbergwerk Zinnkammern Pöhla e. V.“ wurde die Bewetterung der Grube Pöhla außer Betrieb genommen. Die radioaktiven Auswürfe im Sinne der VOAS wurden somit eingestellt.

Wie schon in den vergangenen Jahren überwiegen am Standort Pöhla stets Radonkonzentrationen bis zu 30 Bq/m³. Diese Werte entsprechen dem langjährigen Mittelwert der Radonhintergrundkonzentration im Umfeld des Standortes. Der bergbauliche Einfluss ist somit nicht mehr nachweisbar.

3.3 Ausblick

Mit dem Rückbau der Pilotanlage zur Characeenaufzucht werden die Voraussetzungen für die abschließende Sanierung der Luchsbachhalde/Betriebsfläche Stollen Pöhla geschaffen. Die Wege-, Wasser- und Landschaftsbauarbeiten auf der Luchsbachhalde und der Betriebsfläche Stollen Pöhla sollen 2008 abgeschlossen werden.

Der Rückbau der konventionellen Wasserbehandlungsanlage wird von der Wismut GmbH 2008 beantragt. Mit der nachfolgenden Sanierung der Betriebsfläche werden die übertägigen Sanierungsarbeiten am Standort Pöhla abgeschlossen.

Die endgültige Verwahrung der Grube Pöhla ist erst nach Einstellung der Wasserbehandlung möglich und von verschiedenen Nachnutzungsvarianten (Besucherbergwerk u. ä.) abhängig.

4 Standort Königstein

Der Standort Königstein befindet sich im Südosten des Freistaates Sachsen im Landkreis Sächsische Schweiz auf einem Hochplateau südwestlich der Festung Königstein. 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 - Bielatal - Langenhennersdorf - Struppen/Siedlung abgebaut. Die in unmittelbarer Nähe der Hauptschächte liegende Gemeinde Leupoldishain wurde nahezu vollständig unterbaut.

4.1 Stand der Verwahrungs- und Sanierungsarbeiten

Im Landschaftsschutzgebiet „Sächsische Schweiz" und südöstlich der Stadt Pirna gelegen, weist das Bergwerk am Standort Königstein eine Besonderheit auf. Um das Uran mit niedrigem Gehalt aus dem porösen Sandstein zu lösen, wurde das konventionelle bergmännische Abbauverfahren im Jahr 1984 vollständig auf ein chemisches Gewinnungsverfahren, die schwefelsaure Laugung, umgestellt. Durch dieses Gewinnungsverfahren kamen bis 1990 über 55 Mio. t Gestein unter Tage mit schwefelsäurehaltiger Lösung in Kontakt, wobei 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 abtransportiert worden. Dabei bestand einerseits die Gefahr, dass die angeschnittenen Grundwasserhorizonte kontaminiert werden, andererseits könnten diese Schadstoffe in die Elbe gelangen. Der kürzeste Abstand von Grubenbauen unter Tage zur Elbe beträgt ca. 600 m.

Diese besondere und komplexe, mit anderen abgebauten Uranerzlagerstätten der WISMUT nicht vergleichbare Situation ließ eine Sofortflutung wegen der damit verbundenen negativen Beeinflussung des Grundwassers nicht zu.

Flutung der Grube

Um das Bergwerk umweltverträglich zu sanieren, entwickelte die Wismut GmbH in Abstimmung mit den zuständigen Behörden ein eigenständiges Konzept: die etappenweise, gesteuerte und kontrollierte Flutung der Grube Königstein. Das in den untertägigen Kontrollstrecken gefasste und nach über Tage gepumpte Flutungswasser wird in einer Aufbereitungsanlage über Tage behandelt, das gelöste Uran und andere Schadstoffe werden abgetrennt und das behandelte Wasser wird in den Vorfluter Elbe abgegeben.

Nach vorangegangenen mehrjährigen Experimenten wurde 2001 die Flutung der Grube Königstein mit dem Schließen der Absperrschieber an den Flutungsdruckdämmen eingeleitet. Seitdem wird der Flutungswasserstand schrittweise angehoben. Die Anlage 9 zeigt den schematischen Schnitt der Grube Königstein mit dem Flutungsverlauf. Seit Mitte 2006 wird das Flutungsniveau bei rund 105 m NN gehalten. Die Flutungswasserdrainage liegt seitdem relativ konstant bei ca. 400 m³/h.

Um den Flutungsabschnitt der Grube Königstein bis zum genehmigten Einstauniveau bis max. 140 m NN unter den gegebenen Randbedingungen abschließen zu können, wurde 2007 mit dem Abteufen von zwei Förderbohrlöchern begonnen. Diese binden nach Fertigstellung an die Kontrollstrecken an, die dann als Horizontalbrunnen fungieren. Die geplante Flutung der Kontrollstrecken ist die Voraussetzung zum endgültigen Rückzug aus dem Grubenfeld Nord. Das erste Bohrloch musste aufgrund technischer Probleme aufgegeben und verwahrt werden. Im November 2007 wurden die Bohrarbeiten wieder aufgenommen (siehe Bild 4.1-1). Seitdem wird intensiv an der Verringerung des eingetretenen zeitlichen Rückstandes gearbeitet.

Bild 4.1-1 Standort Königstein, Bohrmaschine zur Herstellung Förderbohrloch

Im Jahr 2007 wurden die Arbeiten zum Rückzug aus dem Grubenfeld Süd weitergeführt. Alle Verwahrungsarbeiten, die Entsorgung der Werkstätten sowie das Stellen von Absperrdämmen zielen auf das Verlassen dieses Grubenfeldes bis nach über Tage ab. Wichtige Vorarbeiten dazu waren die Immobilisierung von Schadstoffen in ehemaligen Laugungsblöcken und die Verwahrung des Wetterbohrloches 7. Die Bilder 4.1-2 bis 4.1-4 vermitteln Eindrücke vom Rückzug aus diesem Grubenfeld.

Bild 4.1-2 Standort Königstein, Rückbau techn. Ausrüstung und Versatzdammbau

Bild 4.1-3 Standort Königstein, Rückbau einer untertägigen Werkstatt

Bild 4.1-4 Standort Königstein, Absperrdamm in einer Strecke

Haldenverwahrung

Während der Uranerzgewinnung diente die Halde Schüsselgrund der Verbringung der Bergemassen aus den Streckenauffahrungen und aus dem konventionellen Abbau. Zusätzlich wurde gelaugtes Haufwerk eingelagert. Seit Sanierungsbeginn wird die Halde zur Verbringung noch anfallender Materialien bei der Sanierung (Abbruchmaterial, Bodenaushub) sowie von Rückständen der Behandlung des Flutungswassers genutzt.

Das Böschungssystem im Norden und Nordwesten der Halde wurde mit einer ein Meter mächtigen Mi-

neralbodenschicht abgedeckt. Über die noch offene Plateaufläche der Halde dringt Niederschlagswasser ein. Dieses tritt teilweise über Drainagesysteme als kontaminiertes Sickerwasser aus, wird gefasst und seit dem IV. Quartal 2007 separat der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser zugeführt. Im Bild 4.1-5 ist ein neu errichtetes Becken für Sickerwasser zu sehen.

Bild 4.1-5 Standort Königstein, Sickerwasserbecken Halde Schüsselgrund

Das nicht kontaminierte Oberflächenwasser wird gemeinsam mit dem hypodermischen Abfluss der Niederschläge in einem Regenrückhaltebecken (ehem. Haldenfußbecken - Umbau wird 2008 abgeschlossen) gesammelt und in einen namenlosen, nicht ständig wasserführenden Bach am Haldenfuß eingeleitet.

Die Wismut GmbH hat die notwendigen Anträge zur endgültigen Verwahrung der Halde Schüsselgrund bei den zuständigen Behörden gestellt.

4.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

Die Umweltüberwachung hat am Standort Königstein den besonderen Kontaminationsverhältnissen, infolge der ehemals untertägigen Laugung, Rechnung zu tragen. 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 über der Grube liegende 3. Grundwasserleiter, der für den Raum Pirna eine Trinkwasserressource ist, überwacht werden.

Wasserpfad

Das für den Standort Königstein bestätigte Überwachungsprogramm beinhaltet die langfristige, routinemäßige Überwachung von Betriebs-, Flutungs- und Haldensickerwässern als Quellen potentieller Schadstoffausträge (Emissionen) sowie deren Wirkungen in Oberflächengewässern und im Grundwasser (Immissionen). In der Anlage 3 sind wichtige Messpunkte der Umweltüberwachung für den Standort Königstein dargestellt. Das Überwachungsprogramm der Flutung der Grube Königstein wurde kontinuierlich weitergeführt sowie auf der Grundlage der aktuellen Genehmigungen ergänzt und erweitert.

Im Jahr 2007 wurde die Aufbereitung der Flutungswässer und kontaminierter Oberflächenwässer in der Aufbereitungsanlage für Flutungswasser (AAF) fortgesetzt. Die Einleitung der behandelten Wässer erfolgte am Standort Königstein hauptsächlich an der behördlich genehmigten Einleitstelle k-0001 (Summenstrom aus Abgang der AAF und der Sanitärabwässer des Betriebes) in den Vorfluter Pehna, der nach wenigen Metern in den Vorfluter Elbe mündet.

Durch die ehemals saure Laugung lösten sich eine Vielzahl von Metallen und Spurenelementen im Wasser. Aus der großen Zahl der am Standort Königstein zu überwachenden Wasserinhaltsstoffe soll im Folgenden eine Auswahl beispielhaft vorgestellt werden. Im Bild 4.2-1 werden die Messergebnisse für Eisen, Kupfer, Kobalt, Nickel, Arsen und Uran des unbehandel-

ten Flutungswassers (k-8010/8020; Bilanzmessstelle Flutungswasser) - im oberen Diagramm - denen vom Ablauf der Klarwasserfilteranlage, der Endstufe der Wasserbehandlung, (k-1004) in die Elbe - im unteren Diagramm - von 2003 bis 2007 gegenübergestellt.

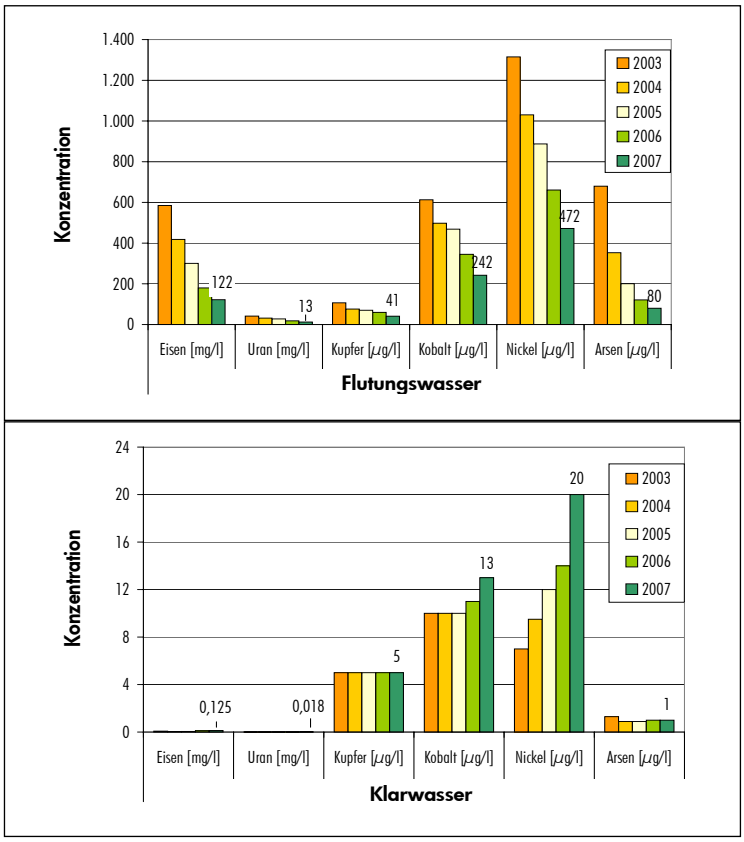


Bild 4.2-1 Jahresmittelwerte ausgewählter Parameter im unbehandelten Flutungswasser (k-8010/8020) und vom Ablauf der Klarwasserfilteranlage (k-1004) von 2003 bis 2007

Die im Bild 4.2-1 dargestellten Ergebnisse belegen die Wirkung der Wasserbehandlung. Um die Größenordnung der Abtrenneffekte zu verdeutlichen, mussten zwei Diagramme mit unterschiedlichen Skalierungen gewählt werden. Die Abtrenneffekte im Jahr 2007 reichen von 87 % bei Kupfer, wo der Durchschnittswert von 41 auf 5 µg/l verringert wurde bis zu 99,9 % bei Eisen (von 122 mg/l auf 0,12 mg/l) und 99 % bei Uran (von 12,6 mg/l auf 0,02 mg/l).

Der jahrelange Waschungsprozess des Sandsteins im Rahmen der Flutung führte zu einer Abnahme der Spurenelemente und Uran im Flutungswasser. Betrug z. B. der Mittelwert bei Arsen im Flutungswasser im Jahre 2003 noch ca. 680 µg/l, waren es 2007 nur noch ca. 80 µg/l. Bei Uran verringerte sich die durchschnittliche Jahreskonzentration im Flutungswasser von rund 41 mg/l (2003) auf rund 13 mg/l Uran (2007).

Zur Kontrolle der Auswirkungen des abgeleiteten Wassers am Standort Königstein fanden Immissionsmessungen in der Elbe statt. Die gemessenen Konzentrationen von 0,001 mg/l Uran und 13 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 eigenständiges, flutungsbezogenes Monitoringsystem installiert. Das Beobachtungsnetz soll der Kontrolle des Grundwasserwiederanstieges, der Überwachung des Flutungsraumes sowie der Beschaffenheit der Grundwässer vor, während und nach der Flutung der Grube Königstein dienen. Es umfasst Grundwassermessstellen über Tage und unter Tage. Schwerpunkte sind dabei die Überwachung der Bereiche möglicher Flutungswasseraufstiegszonen in den 3. GWL sowie die Abstrombereiche im 3. und 4. GWL an der Nord- und Westkontur der Grube. An 160 Grundwassermessstellen wird der Wasserstand überwacht. Regelmäßig werden zusätzlich an 90 Grundwassermessstellen Probenahmen und Analysen durchgeführt. Im Rahmen der weiteren Flutung des Grubengebäudes wird der Messrhythmus, die Probenahmehäufigkeit und das Analysespektrum dem Flutungsverlauf und seinen Auswirkungen angepasst.

Luftpfad

Die Ableitung gas- und aerosolförmiger radioaktiver Stoffe aus der Lagerstätte Königstein erfolgte im Jahr 2007 über die Wetterbohrlöcher 4, 5 und 7. Die genehmigten Werte für die Ableitung von Radon und langlebigen Alphastrahlern wurden sicher eingehalten. Im Oktober 2007 wurde im Rahmen der Realisierung des Wetterprojektes der Auswurf am Wetterbohrloch 7 eingestellt. Mit dem Einbringen von Versatz begann die Verwahrung dieses Wetterbohrloches.

Im Vergleich zum Vorjahr wurden 2007 am Standort Königstein etwa 60 % weniger Rn-222 in die Atmosphäre abgegeben. Insgesamt ist mit der weiteren Verringerung des offenen Grubengebäudes im Grubenfeld Süd ein kontinuierlicher Rückgang der Radonableitung aus der Grube Königstein festzustellen (siehe Bild 4.2-2). Die abgegebene Menge an langlebigen Alphastrahlern ging ebenfalls zurück.

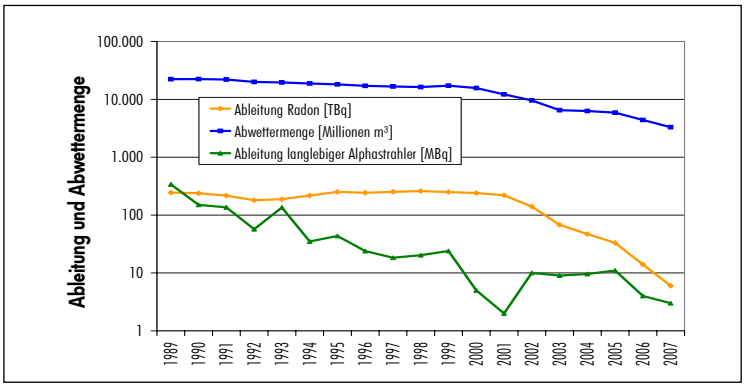


Bild 4.2-2 Ableitungen am Standort Königstein seit 1989

4.3 Ausblick

Nach der derzeitigen Planung wird im ersten Halbjahr 2008 mit dem vollständigen Rückzug aus dem Grubenfeld Süd ein wesentlicher Teilschritt zum Abschluss des Bergbaus am Standort Königstein erfolgen. Wichtiger Eckpunkt wird dabei die Verwahrung des Schachtes 398 sein.

Bedingt durch die Verzögerung bei der Herstellung der Förderbohrlöcher wird voraussichtlich 2011 die Flutung des bisher genehmigten Teilbereiches I, Einstau bis max. 140 m NN, in Königstein abgeschlossen sein. Aufbauend auf den erreichten Ergebnissen und getroffenen Entscheidungen wird die finale Flutung eingeleitet. Die Behandlung des Wassers sowie die Kontrolle der Flutung werden jedoch noch einen längeren Zeitraum in Anspruch nehmen.

Nach Bescheidung der gestellten Anträge zur Verwahrung der Halde Schüsselgrund durch die zuständigen Behörden werden Arbeiten zur finalen Flutung und zur Wasserführung an der Halde abschnittsweise ausgeführt.

5 Standort Dresden-Gittersee

Der Standort Dresden-Gittersee befindet sich an der südwestlichen Stadtgrenze der sächsischen Landeshauptstadt Dresden. Der Standort liegt in einem Altbergbaugebiet, in dem seit 1542 Steinkohlenbergbau betrieben wurde. Nach dem Ende des Steinkohlenbergbaus im Jahre 1967 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 Kohlemenge von ca. 3,6 Mio. t entstand ein Grubenhohlraum von etwa 2,3 Mio. m³. Im Jahre 1989 wurde die Kohleförderung eingestellt, so dass bereits im Januar 1990 mit den planmäßig vorgesehenen Sanierungsarbeiten begonnen werden konnte.

5.1 Stand der Verwahrungs- und Sanierungsarbeiten

Die Arbeiten am Standort Dresden-Gittersee umfassten die Verwahrung des Grubengebäudes durch Flutung, Abbruch und Demontage baulicher Anlagen und Gebäude, die Sanierung des Elbstolln, die Sanierung der kontaminierten Flächen sowie die bergmännische Verwahrung der Bergehalden.

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 Bergehalden 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 Kalkmilchdosieranlage der Wasserbehandlung für die über das Förderbohrloch 1 gehobenen Flutungswässer. Auf dem im Bild 5.1-1 zu erkennenden Haldenkörper der Halde Dresden-Gittersee erfolgte im Jahr 2007 die Pflege der renaturierten Fläche.

Verwahrung der Grube Dresden-Gittersee

Mit der Verfüllung der fünf Tagesschächte (Schacht 3, Marienschacht, Schacht 402, Schacht 1 und 2) und der Außerbetriebnahme der Wasserhaltung wurde im Mai 1995 die Flutung der Grube Dresden-Gittersee eingeleitet. 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 (nachfolgend Elbstolln genannt) zur Elbe vor.

Bild 5.1-1 Gesamtansicht sanierte Betriebsfläche und Halde Dresden-Gittersee, Juli 2007

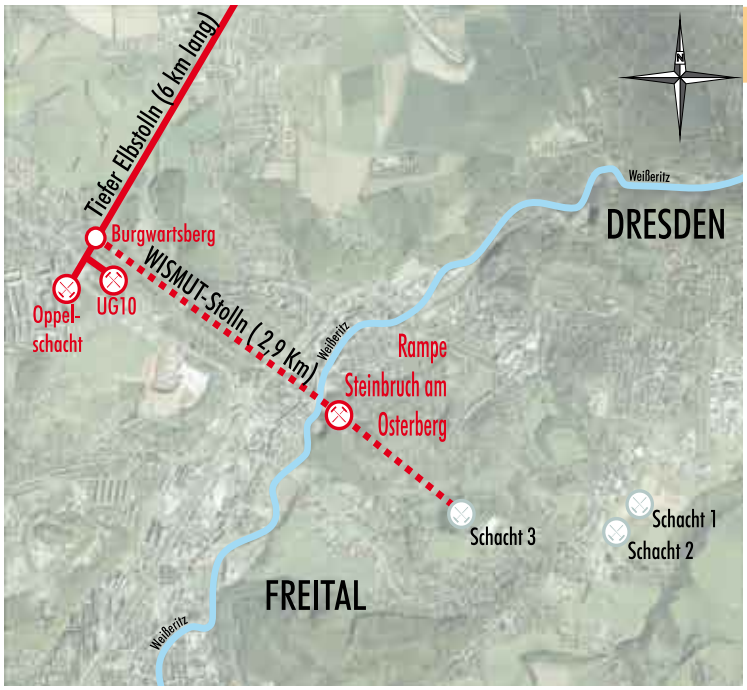


Bild 5.1-2 Schema zum Trassenverlauf WISMUT-Stolln

Um die Flutung steuerbar zu gestalten, wurden zwei Förderbohrlöcher (FBL 1 und FBL 3) installiert, die mit leistungsfähigen Unterwasserpumpen ausgerüstet wurden.

Der prognostizierte, natürliche Abfluss des aufsteigenden Flutungswasser über den Steinkohlenaltbergbau zum Elbstolln ist wegen des Vorhandenseins einer hydraulischen Barriere zwischen den Altgrubenfeldern Burgk und Döhlen/Zauckerode nicht im notwendigen Umfang eingetreten.

Bild 5.1-3 Steinbruch Osterberg, Gesamtansicht, Juli 2007

Im Juli 2003 kam es im Stadtgebiet von Freital bei dem erreichten natürlichen Flutungsniveau von ca. 180 m NN im GF Gittersee/Bannewitz zu lokalen Wasseraustritten. Mit der sofortigen Inbetriebnahme der Pumpe im FBL 1 konnten Schäden durch Absenkung des Flutungswasserniveaus unter 160 m NN verhindert werden.

In Abstimmung mit Behörden und Gutachtern wurde beschlossen, zur endgültigen, dauerhaften und sicheren Ableitung der Flutungswässer in einem unkritischen Flutungswasserniveau (< 160 m NN) eine bergmännische Verbindungsstrecke zwischen den GF Gittersee/Bannewitz/Heidenschanze und dem Elbstolln aufzufahren. Im Bild 5.1-2 ist der geplante Verlauf dieser bergmännischen Auffahrung, der sogenannte „WISMUT-Stolln“, zu sehen. 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. Der Stollen wird in einer Tiefe zwischen 40 und 100 Metern unter Gelände vorgetrieben werden. Der Zugang zum Stolln erfolgt über eine Rampe im Steinbruch Osterberg. Das Mundloch der Rampenauffahrung ist im Bild 5.1-3 hervorgehoben.

Für die geplante Auffahrung des WISMUT-Stollns wurde seit April 2006 der Flutungswasserstand in der Grube Dresden-Gittersee von 160 m NN auf 115 m NN kontinuierlich abgesenkt. Dazu wurde die Förderrate am Förderbohrloch 1 auf durchschnittlich 100 m^3/h erhöht. Zielstellung der Absenkung auf 115 m NN war einerseits der definitive Nachweis der hydraulischen Verbindung zwischen dem Hauptgrubengebäude Dresden Gittersee und dem Grubenfeld Heidenschanze als Voraussetzung für das Auffahren des WISMUT-Stollns. Andererseits sollte die Auffahrung nicht im Flutungswasserkörper verwirklicht werden. Die Anlage 10 zeigt einen schematischen Schnitt zum Stand der Flutung der Grube Dresden-Gittersee.

Bild 5.1-4 Auffahrung der Rampe zum WISMUT-Stolln

Bild 5.1-5 Bohrarbeiten beim Vortrieb der Rampe (WISMUT-Stolln), Juli 2007

In Vorbereitung der Stollenauffahrung wurden im Auftrag der Wismut GmbH im ehemaligen Steinbruch Osterberg sowie entlang der Trasse des WISMUT-Stollns Erkundungsbohrungen durchgeführt. Von den hydrogeologischen Tests und den untersuchten Bohrkernen wurden Rückschlüsse auf die geologische und geotechnische Situation gezogen.

Mitte Oktober 2006 begannen im Steinbruch Osterberg die Arbeiten zur Baustelleneinrichtung. Bewuchs wurde beseitigt, Medienanschlüsse hergestellt, eine alte Lagerhalle zur Werkstatt/Sozialgebäude umgestaltet und die Umzäunung errichtet (siehe Bild 5.1-3). Im April 2007 begann der Vortrieb des Stollenzuganges, der sogenannten „Rampe“. Das Bild 5.1-4 vermittelt einen Eindruck, den der Betrachter beim Blick vom Mundloch hinein in die Rampe erhält. Ein Ausschnitt von den Bohrarbeiten beim Vortrieb der Rampe ist im Bild 5.1-5 zu sehen.

Aufgrund der Nähe der Auffahrung zur Tagesoberfläche muss besonders auf die Einhaltung der zulässigen Erschütterungen an der Oberfläche beim Sprengen unter Tage gelegt werden. Zum Nachweis der Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm wurden im Rahmen der Zulassung des Sonderbetriebsplanes „WISMUT-Stolln Gittersee“ sogenannte Schallpegelmessungen durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Messungen werden im Kapitel 5.2 vorgestellt.

Das geförderte Haufwerk wird unter Beachtung umweltrelevanter Gesichtspunkte und unter Kontrolle einer ökologischen, externen Baubegleitung im hinteren Steinbruch Osterberg zwischengelagert. Die Fläche ist im rechten Teil des Bildes 5.1-3 gekennzeichnet.

Der von der Wismut GmbH und der Stadt Freital veranstaltete Tag der offenen Tür am 6. Oktober 2007 diente der Information der Bevölkerung über die Arbeiten im WISMUT-Stolln. Rund 1 500 Freitaler Bürger und Bergbauinteressierte nahmen an den Befahrungen der Rampe teil. Der Tag der offenen

Bild 5.1-6 Besucherstrom zum Tag der Offenen Tür auf dem Wismut-Gelände Steinbruch Osterberg

Tür trug dazu bei, für interessierte Bürger das Vorgehen der Wismut GmbH transparent zu machen. Das Bild 5.1-6 zeigt, dass dieses Angebot der Information von vielen genutzt wurde.

5.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

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

Wasserpfad

Am Standort Dresden-Gittersee gibt es keine Ableitungen, die aufgrund der Konzentrationen von Radionukliden eine Strahlenschutzgenehmigung zur Einleitung der Wässer erfordern. Analog zu den vorangegangenen Jahren lagen die gemessenen Uran- und Ra-226-Konzentrationen unterhalb der Freigrenze gemäß VOAS.

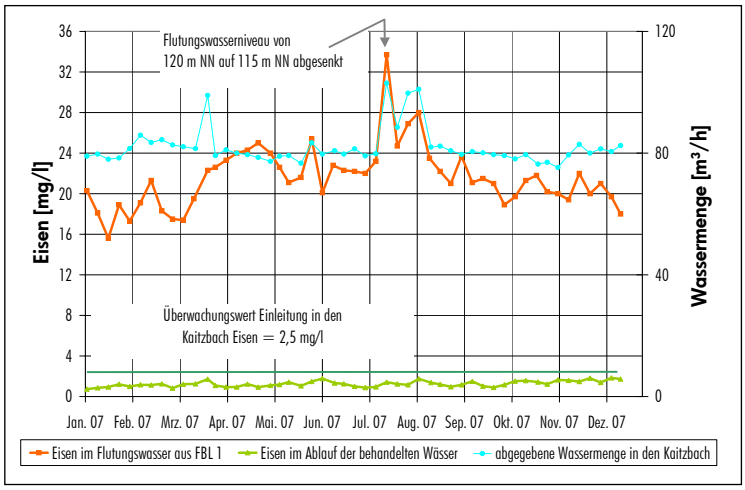


Bild 5.2-1 Ganglinie der Eisenkonzentration des geförderten Flutungswassers am FBL 1 und des in den Kaitzbach eingeleiteten behandelten Wassers (g-0074) sowie die behandelte und in den Kaitzbach abgegebene Wassermenge im Jahr 2007

Wie bereits im Kapitel 5.1 erwähnt, wird zur dauerhaften, sicheren Ableitung der Flutungswässer der gefluteten Grube Dresden-Gittersee eine bergmännische Strecke von ca. 2.900 m zwischen dem ehemaligen Grubengebäude (Abgriffniveau ca. 120 m NN) in unmittelbarer Umgebung vom verfüllten Schacht 3 und dem Elbstolln (ca. 110 m NN) (siehe Bild 5.1-2) aufgefahren. Die Einleitung der behandelten Wässer in den Kaitzbach wird somit perspektivisch entfallen.

Die Errichtung des WISMUT-Stollns wird neben der Entlastung des Kaitzbaches als umweltverbessernden Aspekt auch einen ökonomischen Aspekt mit sich bringen. Das Flutungswasser der Grube Dresden-Gittersee muss dann nicht mehr gepumpt und behandelt werden. Für die Einleitung von Flutungswasser der Grube Dresden-Gittersee in die Elbe über das Stollenmundloch des Elbstollens (Messpunkt g-0078) liegt eine wasserrechtliche Erlaubnis vor.

Seit August 2007 wird das Flutungsniveau 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. Ziel der Behandlung ist vorwiegend die Eisenabtrennung. Deshalb ist ein wesentlicher Parameter der Überwachung der Wasserqualität am Standort Dresden-Gittersee das gelöste Eisen. Im gehobenen Flutungswasser (g-640F1) wurden im Jahr 2007 im Durchschnitt ca. 21 mg/l Eisen analysiert. Wie im Bild 5.2-1 dargestellt, ist der Überwachungswert der Eisenkonzentration nach der Behandlung der Flutungswässer im Jahr 2007 am Messpunkt g-0074 sicher eingehalten worden.

Schwermetalle sind in den Wässern der Döhlener Schichten nur im Spurenbereich enthalten, so dass diese für die Einleitung des Flutungswassers keine Rolle spielen.

Die ohnehin auf niedrigem Niveau bisher gemessenen Urankonzentrationen im Flutungswasser blieben in etwa konstant. Im Jahr 2006 betrug die als

Median ermittelte Urankonzentration an der Grundwassermessstelle südwestlich vom Schacht 1 (g-640F1) 0,11 mg/l Uran. An der gleichen Messstelle sank im Berichtsjahr 2007 die als Median ermittelte Urankonzentration auf 0,08 mg/l Uran geringfügig ab.

Die analysierten Werte des Kaitzbaches vor der bergbaulichen Beeinflussung durch WISMUT (Messpunkt g-0076) lagen 2007 sowohl für Uran mit 0,013 mg/l als auch für Ra-226 mit 16 mBq/l in der Größenordnung der Vorjahre (Mittelwert von 1995 bis 2006 Uran = 0,015 mg/l; Ra-226 = 20 mBq/l). Die nach der bergbaulichen Beeinflussung ermittelten Konzentrationen von Uran mit 0,065 mg/l und Ra-226 mit 14 mBq/l lassen keine radiologisch signifikante Beeinflussung des Kaitzbaches (g-0077) durch die Halde Dresden-Gittersee und die Einleitung der über das FBL 1 gehobenen Flutungswässer erkennen.

Luftpfad

Eine Ableitung gas- und aerosolförmiger radioaktiver Stoffe am Standort Dresden-Gittersee erfolgte im Jahr 2007 ausschließlich über den Tiefen Elbstolln. Die Ableitstelle befindet sich im Stadtgebiet von Dresden-Cotta unmittelbar am Elbufer. Die Immissionsmessungen belegen, dass die Radonkonzentration im Umfeld der Ableitstelle im Bereich der natürlichen Radonhintergrundkonzentration lagen und somit im Jahr 2007 von den Ableitungen keine Belastung für die Bevölkerung ausging.

Die mittlere Radonkonzentration an den Messstellen im Umfeld der Halde Dresden-Gittersee entsprachen dem langjährigen Mittelwert der Radonhintergrundkonzentration im Umfeld des Standortes Dresden-Gittersee von etwa 30 Bq/m³. Damit ist ein bergbaulicher Einfluss kaum noch nachweisbar.

Neben der Überwachung aus der Sicht des Strahlenschutzes kommt den Lärmpegelmessungen bei den Sanierungsvorhaben ein großes öffentliches Interesse zu. Im Mittelpunkt der lärmmesstechnischen Überwachung am Standort Dresden-Gittersee standen dabei die Arbeiten bei der Auffahrung der Rampe zum WISMUT-Stolln, da dieses Vorhaben in unmittelbarer Nähe an angrenzende Wohnbebauungen erfolgte. Die Wismut GmbH ließ dazu an einer nach Bundesimmissionsschutzgesetz § 26 bekannt gegebenen Stelle Messungen durchführen. Als Immissionsorte wurden die nächsten Wohngebäude auf der anderen Seite der Weißeritz und eine Kleingartenanlage oberhalb des Steinbruches untersucht.

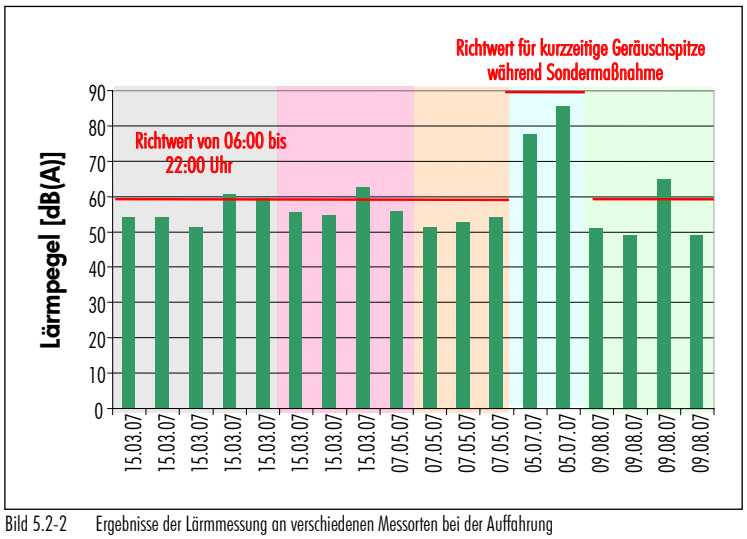


Bild 5.2-2 Ergebnisse der Lärmmessung an verschiedenen Messorten bei der Auffahrung der Rampe zum WISMUT-Stolln im Jahr 2007

- Nullmessung vor der Baustelleneinrichtung an verschiedenen Messorten
- LKW-Fahrten mit Be- und Entladung, hydraulische Meißel, Stromaggregat
- Materialtransporte mittels Radlader, Abkippen des Materials, Bohrarbeiten
- Sprengarbeiten
- Bohrarbeiten, Anker setzen, Materialtransport mit Diesellader, Rauschen der Weißeritz

Die Wohngebäude sind laut Flächennutzungsplan der Stadt Freital der Gebietskategorie Mischgebiet zugeordnet. Zur Wertung der Geräuschsituation von Kleingartenanlagen werden in Anlehnung an die Verkehrslärmschutzverordnung die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete herangezogen, wobei aufgrund der Nutzung von Gartenanlagen nur die Tagesstunden zu betrachten sind. Demnach war ein Geräuschpegel von 60 dB (A) im Tagzeitraum (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) einzuhalten.

Die Wismut GmbH unternahm alle Anstrengungen, um Lärmbelastungen der Bevölkerung unter den erforderlichen Umständen so niedrig wie möglich zu halten. Beispielsweise wurden lärmintensive Arbeiten zeitversetzt durchgeführt.

Die Immissionsrichtwerte wurden an allen Orten für den Tag- und Nachtzeitraum eingehalten. Das gilt auch für den zulässigen Maximalpegel während der Sprengarbeiten, da einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen bis zu 30 dB (A) zusätzlich zugelassen sind.

5.3 Ausblick

Die Arbeiten zur Auffahrung des WISMUT-Stollns werden unter bergmännisch anspruchsvollen Bedingungen fortgesetzt und sollen im Jahr 2009 beendet sein. Damit wird die bereits vorstehend beschriebene endgültige Lösung zur Abführung des anfallenden Wassers aus dem Bergbaugebiet am Standort Dresden-Gittersee geschaffen.

Die restliche noch verbliebene Fläche der Halde wie auch die der Betriebsfläche Dresden-Gittersee (Standort Förderbohrloch 1 und Kalkmilchdosieranlage) werden voraussichtlich 2010 nach Beendigung der Auffahrung des WISMUT-Stollns und der Einstellung der Wasserförderung über das FBL 1 entgültig saniert bzw. verwahrt.

6 Standort Ronneburg

Der Standort Ronneburg erstreckt sich südlich und nördlich der Bundesautobahn 4 in ca. 15 Kilometer Entfernung zur Stadt Gera im Osten des Freistaates Thüringen. Mit der planmäßigen Einstellung der Uranerzgewinnung im Dezember 1990 verblieben insgesamt 1.043 Kilometer Grubenbaue, 40 Tagesschächte, 3 Stollen, 3 Absetzbecken und ein Tagebau mit einer Teufe von max. 160 m, einer Fläche von 160 Hektar und einem Volumen von 84 Mio. Kubikmeter sowie 14 Halden mit einer Gesamtaufstandsfläche von 459 Hektar und einem Volumen von über 125 Mio. Kubikmeter.

6.1 Stand der Verwahrungs- und Sanierungsarbeiten

Die öffentliche Wahrnehmung unserer Sanierungstätigkeit und die begleitende Umweltüberwachung am Standort Ronneburg waren im Jahr 2007 besonders durch die Bundesgartenschau Gera und Ronneburg 2007 (BUGA) geprägt. Für die Ausrichtung dieses Großereignisses hatten sich die Städte Gera und Ronneburg im Jahr 1997 beworben. Kern des Gestaltungskonzepts war die Idee, von der WISMUT sanierte Flächen als Neue Landschaft Ronneburg in die BUGA 2007 einzubeziehen. Diese kühne Idee war Ansporn, die vom Uranerzbergbau der WISMUT beanspruchten Flächen rechtzeitig zu sanieren und in eine Landschaft umzugestalten, die eindrucksvoll den Wandel einer geschundenen Bergbauregion in einen lebenswerten Raum mit Potential für die soziale, wirtschaftliche und kulturelle Entwicklung aufzeigt. Am 27. April 2007 wurde die Bundesgartenschau Gera und Ronneburg 2007 eröffnet. Rund 1,5 Mio. Besucher besichtigten die BUGA 2007 und ca. 600.000 die in die Neue Landschaft integrierte Ausstellung „Objekt90“ zur Geschichte und Gegenwart der WISMUT. Die Bundesgartenschau wurde zum Erfolg für die Region, der vor allem der erfolgreichen Sanierungstätigkeit der Wismut GmbH zu verdanken ist.

Die Bilder 6.1-1 bis 6.1-3 zeigen Momentaufnahmen von der BUGA.

Bild 6.1-1 Besucherstrom in der Neuen Landschaft, im Hintergrund das Wismut-Objekt90

Bild 6.1-2 Das Wismut-Objekt90 – eine in die Neue Landschaft integrierte moderne Ausstellung zur Geschichte der WISMUT

Bild 6.1-3 Technikausstellung der Wismut GmbH während der BUGA, im Hintergrund der Schutzdamm bei Ronneburg

Die Aufgaben am Standort Ronneburg ergaben sich aus den von der Wismut GmbH übernommenen Hinterlassenschaften des Uranerzbergbaus. Nördlich der Bundesautobahn (BAB) 4 waren die, in den 70er und 80er Jahren entstandenen Bergbaubetriebe Drosen und Beerwalde einschließlich des Betriebsteiles Korbußen zu sanieren. Von 1992 bis 2000 wurden Wasserschadstoffe aus der Grube entsorgt, hydraulische Absperrbauwerke zur Minimierung der Wasserwegsamkeiten im Grubengebäude errichtet sowie tagesnahe Auffahrungen und die Schächte verwahrt. Nach Abschluss der Arbeiten unter Tage begann die Flutung der Bergwerke. Parallel wurden die Bergwerksanlagen über Tage demontiert und abgebrochen sowie die durch den Bergbau in Anspruch genommenen Flächen saniert. Die Demontage- und Abbrucharbeiten konnten im Jahr 2006 abgeschlossen werden. Die Wiedernutzbarmachung von Flächen nördlich der BAB 4 ist nahezu beendet. Die Flutung befindet sich in den Grubenfeldern Drosen und Korbußen im Endstadium. Im Grubenfeld Beerwalde dauert die Flutung momentan noch an.

Südlich der BAB 4 bestand die Aufgabe, die Bergbaubetriebe Paitzdorf, Reust und Schmirchau einschließlich aller technischen und infrastrukturellen Anlagen zu sanieren. Zentrale Themen waren dabei Komplexvorhaben wie die Verfüllung des Tagebaurestloches Lichtenberg mit den umliegenden Halden, die Flutung des Grubengebäudes sowie die Flächensanierung von Bergbau-Arealen.

Von 1991 bis 1999 wurden die Grubenhohlräume unter Tage mit den dazugehörigen Schächten verwahrt. Nach Abschluss dieser Arbeiten begann 1998 die Flutung der Grube sowie der Abbruch und die Demontage der Bergwerksanlagen über Tage. Die Demontage- und Abbrucharbeiten werden in den nächsten Jahren fortgeführt.

Für die Flutung wurde eine Flutungskonzeption erarbeitet und zur Genehmigung bei den für Strahlenschutz, Wasser- und Bergrecht zuständigen Behörden eingereicht. Behördengutachter und Genehmigungsbehörden kamen zu dem Ergebnis, dass die von der Wismut GmbH vorgesehene vollständige Flutung des Ronneburger Grubengebäudes alternativlos ist. Im Ergebnis von Untersuchungen und Modellierungen wurden potentielle Austrittsgebiete für das aufsteigende Flutungswasser definiert. Durch die Wismut GmbH wurden daraufhin Vorkehrungen zur kontrollierten Flutung getroffen. Als zentraler Entlastungspunkt der Flutung des Ronneburger Revieres südlich der BAB 4 wurde das Gessental fixiert, zu dessen Schutz aktive Maßnahmen unerlässlich waren.

Im Jahr 2001 wurde - aufbauend auf dieser Erkenntnis - mit der Errichtung eines technischen Grundsystems zur Fassung von austretendem Grundwasser, zur Wasserbehandlung und zum Wasserabstoß begonnen.

Das Wasserfassungssystem im Gessental und ein Grundwasserfassungssystem am Nord-West-Rand des Tagesbaues Lichtenberg entstanden. Das Wasserfassungssystem besteht aus einer Kombination von linearen horizontalen Drainagen, punktförmigen Vertikaldrains und einer Flächendrainage. Die vom Grundwasserfassungssystem am Tagebaurand gefassten Wässer sollen in das Wasserfassungssystem Gessental übergeleitet werden. Die Sohle des Gessenbachs wurde zusätzlich im Bereich des BUGA-Geländes durch eine Kunststoffdichtungsbahn abgedichtet. Das Grundwasser- und Oberflächenwassermonitoring wurde erweitert. Reaktionspläne zur gezielten Ergänzung von Wasserfassungssystemen und Monitoringaktivitäten wurden entwickelt.

Im Sommer 2006 erreichte die Flutung südlich der BAB 4 am Standort Ronneburg in Übereinstimmung mit den Prognosen das Entlastungsniveau im Bereich des Gessentales. Damit wurde eine neue Etappe der Flutung eingeleitet. Aus dem erreichten Flutungsstand resultieren die Umweltbeeinflussungen im Gessental.

Wasserfassung im Gessental

Der Flutungswasserstand von 235 m NN wurde im Mai 2006 im Gessental erreicht. Dies war der Wasserstand, bei dem tagesnahe Veränderungen erwartet wurden. Deshalb wurde von da an die Flutungsüberwachung in kürzeren Zeitintervallen vorgenommen. Bis Juli 2006 gab es im Zusammenhang mit der Flutung keine außergewöhnlichen Ereignisse. Die Flutungswasserstände variierten in Abhängigkeit von den Grubenfeldern. Der mittlere Flutungswasseranstieg an den Referenzmessstellen betrug zwischen 2 bis 5 Zentimeter pro Tag.

Mit dem im Gessental angelegten Drainagesystem wurde das aufsteigende Grundwasser aufgenommen und zur Wasserbehandlungsanlage (WBA) Ronneburg abgeleitet.

Die WBA ging am 22. August 2006 in Betrieb, um das vom Drainagesystem im Gessental gefasste Wasser zu behandeln. Das übertretende Grundwasser wird seitdem über die Pumpstation im Gessental zur WBA Ronneburg gepumpt und behandelt. Die Menge des behandelten Wassers erhöhte sich schrittweise auf rund 100 m^3/h innerhalb von vier Monaten. Aber auch die Wasserqualität im Gessental veränderte sich.

Bei Begehungen im Gessental wurden Ende November 2006 oberhalb der Kläranlage Ronneburg und außerhalb des BUGA-Geländes Vernässungen der Wiesen festgestellt. Die geringfügig in den Gessenbach gelangenden Grundwasseranteile führten im Kontakt mit Luftsauerstoff zu braunen Ausfällungen im Vorfluter. Die Wismut GmbH leitete umgehend Untersuchungen zur Aufklärung der Ursache ein, um über Maßnahmen der Gefahrenabwehr entscheiden zu können.

Nach Erreichen eines Flutungsstandes von 242 m NN trat Anfang 2007 belastetes Wasser auch westlich der Pumpstation, d. h. außerhalb des Einzugsbereiches des Wasserfassungssystems aus, was zu Vernässungen von Wiesen nördlich und südlich des Gessenbachs führte.

Bild 6.1-4 Abgedämmter Gessenbach, im Hintergrund die Pumpenstation des Wasserfassungssystems, November 2006

Das Bild 6.1-4 zeigt, wie zur Gefahrenabwehr der Gessenbach zunächst auf Höhe der Pumpenstation des Wasserfassungssystems durch eine Tonsperre abgedämmt wurde. Später wurde flussabwärts, unmittelbar vor der Messstelle e-416 bei der kommunalen Kläranlage, wie im Bild 6.1-5 zu sehen, ein weiterer Damm im Gessenbach errichtet. Die Lage der Tonsperren ist im Bild 6.1-8 zu sehen. Das Bachwasser wurde anschließend über die Pumpenstation zur Behandlung in die WBA Ronneburg geleitet.

Bild 6.1-5 Gessenbach wird angestaut, im Hintergrund die kommunale Kläranlage Ronneburg, Dezember 2006

Als weitere Sofortmaßnahmen wurden die Einstauhöhen im Fassungssystem optimiert und zusätzliche temporäre Drainageelemente in der Umgebung des Versatzbohrloches 2/1045 und im Bereich der Vernässungen südlich des Gessenbachs installiert, deren

Bild 6.1-6 Brunnen 2

Bild 6.1-7 Areal der unter Flur verlegten Leitung im Gessental; im Hintergrund - die kommunale Kläranlage der Stadt Ronneburg

Wässer zur Behandlung abgeleitet wurden. Weitere Maßnahmen umfassten die Reinigung des Gessenbachbettes unterhalb des kommunalen Klärwerkes bis zur Einmündung des Lammsbaches.

Durch die Sofortmaßnahmen konnten die Qualität des Gessenbachwassers verbessert und weitere Umweltauswirkungen vermieden werden. Um den Flutungswasseranstieg während der BUGA zu minimieren, wurde seit April 2007 Wasser aus dem Zentralteil der Grube über das Bohrloch V.-Brl. 1/WBA und ab August 2007 über den im Bild 6.1-6 gezeigten Brunnen 2 gehoben und der WBA Ronneburg direkt zugeführt.

Bild 6.1-8 Kartenausschnitt mit den im Gessental verlegten Leitungen

Das Wasser des Gessenbaches wurde in das Speicherbecken an der Pumpenstation geleitet.

Im Bild 6.1-7 ist das Gelände der unter Flur verlegten Leitung im Gessental zu sehen. Von hier wird das Wasser über eine neue, unter Flur verlegte Leitung („Havarieleitung“) zum Sammelbecken 1 am westlichen Rande der Aufstandsfläche Nordhalde gepumpt. Von dort wird es über weitere Zwischenspeicher schließlich der WBA Ronneburg zugeleitet. Diese Leitung ist seit dem 15. Oktober 2007 in Betrieb.

Die Ergebnisse des Grundwassermonitorings an regulären Messstellen und temporären Pegeln deuteten auf hydraulische Kurzschlüsse zwischen dem Grubengebäude und dem Quartärgrundwasserleiter hin, die vor allem an bereits verwahrten Bohrungen wirksam sind. Die Bohrungen häufen sich im Bereich eines Versatzstellenkomplexes südlich des Gessenbaches, ca. 200 m östlich der Pumpenstation. Hier muss das Wasserfassungssystem gezielt ergänzt werden.

Um die Wasserbehandlungsanlage zu entlasten, wurde eine Umgehungsleitung (Bypass) installiert, welche unbelastetes Gessenbachwasser oberhalb des kontaminierten Bachabschnittes abgreift und unterhalb wieder in den Bach einleitet. Im Bild 6.1-8 ist der Bypass als gelbe Linie eingezeichnet. Mit Verwahrungsarbeiten an den hydraulisch wirksamen Altbohrungen wird im Januar 2008 begonnen. Die Arbeiten werden im Jahr 2008 weiter fortgesetzt.

Zur Sicherung der Pumpkapazität in der Pumpenstation im Gessental wurden die Laufräder der Kreiselpumpen gewechselt und die Druckleitung zwischen Pumpenstation und WBA Ronneburg gereinigt. In dieser hatten sich, aufgrund des Eintrages von Luftsauerstoff durch die Oberflächenwässer des Gessenbaches, Verkrustungen aus Eisenhydroxid gebildet. Diese wurden mittels Hochduck-Wasserstrahlreinigung entfernt.

Trotz laufender Grundwasserhebung im Zentralteil stieg der Flutungswasserspiegel bis Ende 2007 auf ca. 250 m NN. Im Gessental wurden dabei rund 250 m³/h Grundwasser gefasst.

Haldenabtrag, Tagebauverfüllung

Südlich der BAB 4 begann 1991 die Verfüllung des ursprünglich max. 240 Meter tiefen Restlochs des Tagebaus Lichtenberg mit Haldenmaterial.

Bis Ende 2007 wurden - bis auf Restmassen des ehemaligen Schutzdammes Ronneburg - alle Halden am Standort Ronneburg saniert. Dabei wurden die Halden Beerwalde und 381 in situ verwahrt, während alle anderen Halden in das Tagebaurestloch umgelagert wurden. Die Bilder 6.1-9 und 6.1-10 vermitteln einen Eindruck von den Sanierungsarbeiten am ehemaligen Schutzdamm Ronneburg.

Mit dem Einbau von insgesamt ca. 131 Mio. m³ Halden- und Sanierungsmaterial entsteht über dem ehemaligen Tagebaurestloch ein Landschaftsbauwerk, das harmonisch an die „Neue Landschaft Ronneburg“ anschließt.

Bis Ende 2007 wurden die bereits fertig gestellten Areale in einer Größenordnung von ca. 118 Hektar mit einer 1,60 m mächtigen Abdeckung versehen und projektbegleitend mit Erosionsschutz gesichert. Die im Bild 6.1-14 sichtbare höchste Stelle mit ca. 370 Metern über Normalnull befindet sich auf der „Schmirchauer Höhe“.

Bild 6.1-9 Abtrag des ehemaligen Schutzdammes Ronneburg in unmittelbarer Nähe der Wohnbebauung, November 2007

Bild 6.1-10 Abtrag des ehemaligen Schutzdammes Ronneburg, im Hintergrund der Entdeckerturm auf dem BUGA-Gelände

Für die Erschließung und Unterhaltung/Wartung des Geländes wurde mit ca. 8,5 km Wasser- und Wegebau auflaufend bis Ende 2007 etwa die Hälfte des geplanten Wegenetzes realisiert.

Die Oberfläche des endabgedeckten Aufschüttkörpers ist gemäß der bergrechtlichen Genehmigung überwiegend für forstwirtschaftliche und teilweise zur naturschutzfachlichen Nutzung vorgesehen.

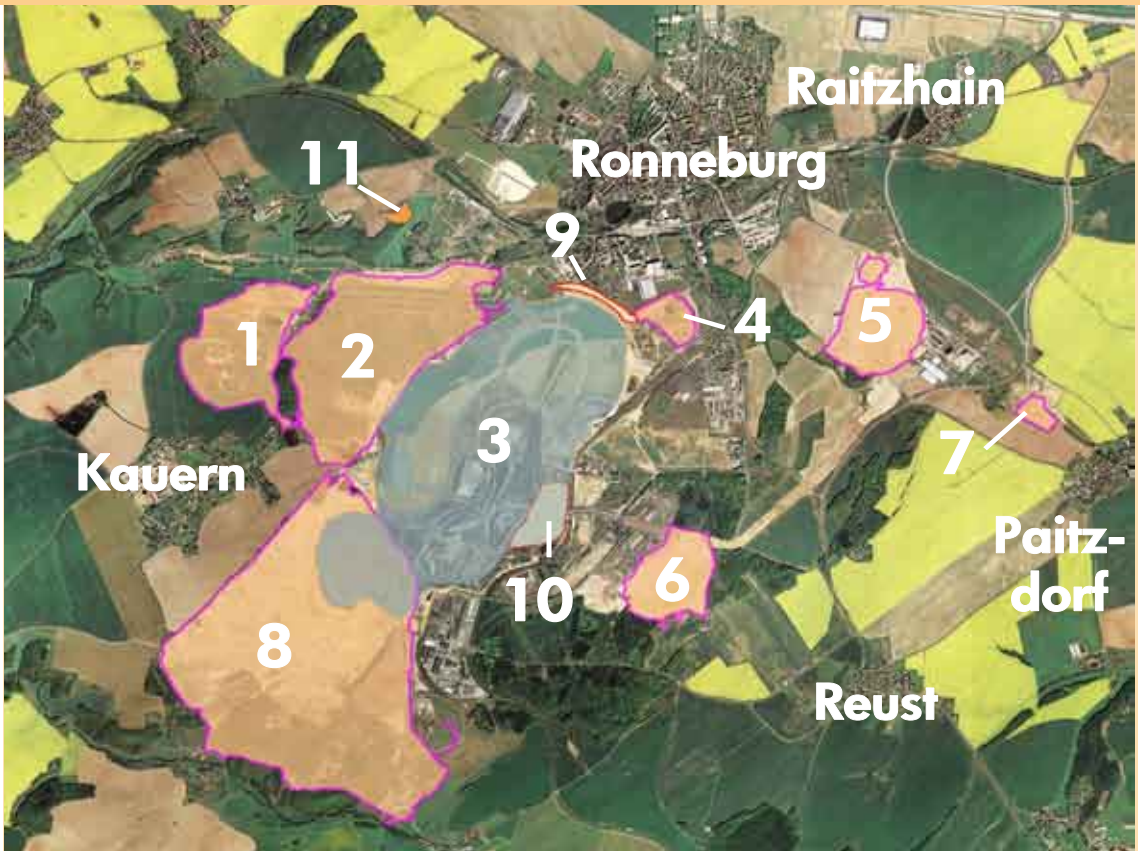


Bild 6.1-11 Stand der Haldensanierung südlich der BAB 4 am Standort Ronneburg

3 Tagebaurestloch Lichtenberg

Am Standort sanierte Halde
11 Halde 381

Umgelagerte Halden
1 Halde Gessen (7,6 Mio. m³, 1990-1995)
2 Nordhalde (31,3 Mio. m³, 1998-2003)
4 Halde 370 (1,4 Mio. m³, 2003)
5 Kegelhalden Paitzdorf (8 Mio. m³, 2006)
6 Spitzkegelhalden Reust (6,4 Mio. m³, 2004-2007)
7 Halde 377 (0,4 Mio. m³, 2004)
8 Absetzerhalde (70 Mio. m³,1993-2006)
9 Schutzdamm bei Ronneburg (0,1 Mio. m³, 2007-2008)
10 Halde 4 (1 Mio. m³, 2006-2007)

Bild 6.1-12 Blick über den westlichen Rand Tagebau Lichtenberg im Hintergrund die Stadt Ronneburg, Februar 1995

Bild 6.1-13 Blick von der ehemaligen Halde 381 auf den Aufschüttkörper Tagebau Lichtenberg, links das Objekt 90 mit der WISMUT-Ausstellung, Oktober 2007 (orangefarbener Kreis)

Bild 6.1-14 Aufschüttkörper des Tagebaurestloches Lichtenberg mit "Schmirchauer Höhe" - im Vordergrund Taloffnung zum Gessental mit neuer Bahnbrücke, August 2006

Einer landwirtschaftlichen Nutzung kann sie aufgrund der Sensibilität nicht zugeführt werden.

Ein vergleichender Blick auf die Bilder 6.1-12 und 6.1-13 vermittelt einen Eindruck, welche Anstrengungen von der Wismut GmbH unternommen wurden, um ein lebenswertes Umfeld neu zu schaffen. Das in den Bildern 6.1-12 und 6.1-13 markierte Gebäude dient der Dauerausstellung zur Geschichte der WISMUT. Die Ausstellung wurde im Rahmen der BUGA eröffnet.

Nördlich der BAB 4 wurden die Halden Drosen (4,5 Mio. m³, 1997-1999) und Korbußen (450 Tm³, 2000-2001) an die Halde Beerwalde angelagert. Es entstand das Landschaftsbauwerk Halde Beerwalde.

Bild 6.1-15 Blick von der Straße auf die Verwaltungsgebäude Betriebsteil Paitzdorf vor dem Abbruch

Flächensanierung/Abbruch

Von insgesamt ca. 1200 ha devastierten Flächen im Ronneburger Raum wurden bis Ende 2007 ca. 780 ha saniert und für eine Nachnutzung bereitgestellt. Nördlich der BAB 4 sind die Arbeiten zur Wiedernutzbarmachung nahezu abgeschlossen.

Südlich der BAB 4 wurden in 2007 schwerpunktmäßig die Flächen der ehemaligen Schachtkomplexe 420, 374/374b und 377 sowie Teile der Aufstandsfläche der Absetzerhalde bearbeitet. Im Bild 6.1-15 sind die Verwaltungsgebäude Betriebsteil Paitzdorf vor dem Abbruch zu sehen. Einen Eindruck von den Abbrucharbeiten im Jahr 2007 vermittelt das Bild 6.1-16.

Bild 6.1-16 Abbrucharbeiten am Verwaltungsgebäude Betriebsteil Paitzdorf

6.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

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

Das Ronneburger Bergbaugebiet liegt im Einzugsgebiet der Weißen Elster und der Pleiße. 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 Grubenwasserhaltung während der Bergbautätigkeit führte zu einer großräumigen Absenkung des Grundwasserspiegels und zum teilweisen Trockenfallen von Fließgewässern wie z. B. Raitzhainer Bach, Zellenbach und Badergraben. Die Folge war eine deutliche Reduzierung der Abflüsse, die aber durch Einleitung der gehobenen Wässer in die Vorfluter Wipse und Großensteiner Sprotte zeitweise wieder kompensiert wurden.

Wasserpfad

Nördlich der BAB 4 wurde und wird die Emissionsstelle s-615 (Auflandebecken Beerwalde, Ablauf Drosenbach) überwacht. Nach dem Abzug des Freiwassers sowie der Entschlämmung des Beckens im Jahr 2005 wurden keine Beckenwässer mehr abgeleitet. Das Auflandebecken wird als potentieller Speicher im Rahmen des Flutungsprozesses weiterhin vorgehalten.

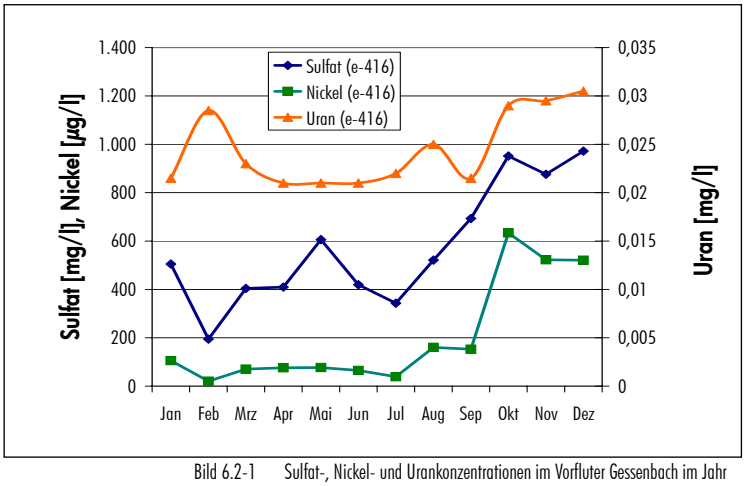


Bild 6.2-1 Sulfat-, Nickel- und Urankonzentrationen im Vorfluter Gessenbach im Jahr 2007

Die Haldensickerwässer und Sickerwässer von Haldenaufstandsflächen des Standortes südlich der BAB 4 werden gefasst, diversen Sammelbecken zugeführt und seit Ende 2005 teilweise in der WBA Ronneburg behandelt oder in den Flutungsraum verstürzt. Die Messungen an der Emissionsstelle 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. Die Bilder 6.2-1 bis 6.2-3 zeigen, dass die Urankonzentrationen in diesen Vorflutern auf niedrigem Niveau liegen. Die durchschnittliche Urankonzentration im Gessenbach verringerte sich im Jahr 2007 auf 0,024 mg/l Uran (2006 Uran = 0,032 mg/l). Im Unterlauf der Wipse an der Messstelle e-437 betrug die durchschnittliche Urankonzentration 0,036 mg/l (2006 Uran = 0,022 mg/l). In den Bildern 6.2-2 und 6.2-3 werden neben Uran die Monatsmittelwerte für Nickel und Sulfat im Ober- (Messstelle e-455) sowie im Unterlauf der Wipse (e-437) gezeigt.

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 Wasserbeschaffenheit im Gessenbach bewirkt. So hat sich die Nickelkonzentration im

Vergleich zu 1994 um 94 % verringert. Wurden 1994 durchschnittlich 1.350 µg/l Nickel analysiert, waren es 2007 lediglich 83 µg/l an der Messstelle e-416 (Gessenbach im Unterlauf). Die Sulfatkonzentrationen im Gessenbach sind seit 1998 von 1.170 mg/l Sulfat um fast 60 % (2007: 460 mg/l Sulfat) gesunken. Damit hat sich der Teil von diffus zufließendem Sickerwasser im Gessenbach verringert.

Die Auswirkungen der Flutung des Grubengebäudes auf den Vorfluter Gessenbach sind auszugsweise für Sulfat, Nickel und Uran im Bild 6.2-1 dargestellt. Die seit November 2006 im Gessenbach ergriffenen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr führten an der Messstelle e-416 beim Uran und Nickel seit Jahresbeginn 2007 zu Konzentrationswerten auf niedrigem Niveau. Seit September 2007 sind jedoch die im Bild 6.2-1 dargestellten Konzentrationen für Sulfat, Nickel und Uran im Gessenbach angestiegen. Der behördliche Überwachungswert (0,05 mg/l Uran) wurde eingehalten.

Gegenüber der Konzentration in der ersten Jahreshälfte lag die Sulfatkonzentration seit Oktober 2007 auf einem hohen Niveau. Dies steht, wie bereits beschrieben, im Zusammenhang mit den Flutungswasserübertritten und dem schrittweisen Bau/Ausbau der temporären Wasserfassungsanlagen im Gessental.

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 2006 betrug am Messpunkt e-423 (nach Einmündung der Wipse) und am Messpunkt e-419 (Weiße Elster, Milbitz) 0,004 mg/l Uran. Die Ergebnisse der Ra-226-Konzentrationen der Vorfluter liegen durchweg im Bereich der Bestimmungsgrenze von 10 mBq/l und sind aus radiologischer Sicht unbedenklich.

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

- Großensteiner Sprotte (s-619, s-621 und s-608),
- Postersteiner Sprotte (s-510) und
- Vereinigte Sprotte (s-609).

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 0,004 mg/l. Damit war auf diesem Abschnitt keine Beeinflussung durch WISMUT feststellbar.

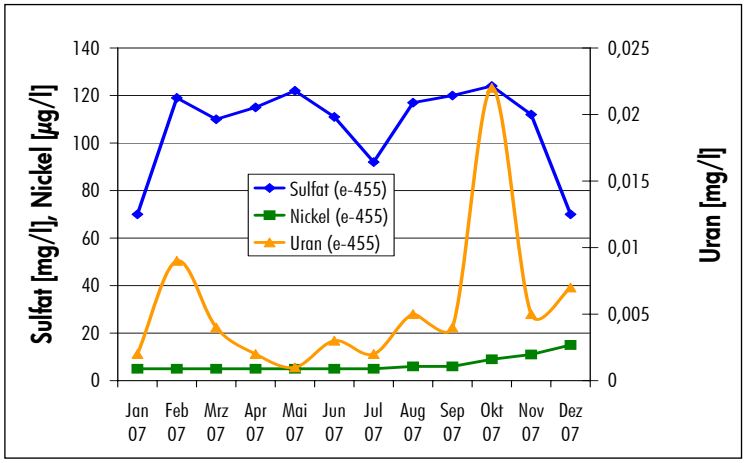


Bild 6.2-2 Sulfat-, Nickel- und Urankonzentrationen im Oberlauf des Vorfluters Wipse im Jahr 2007

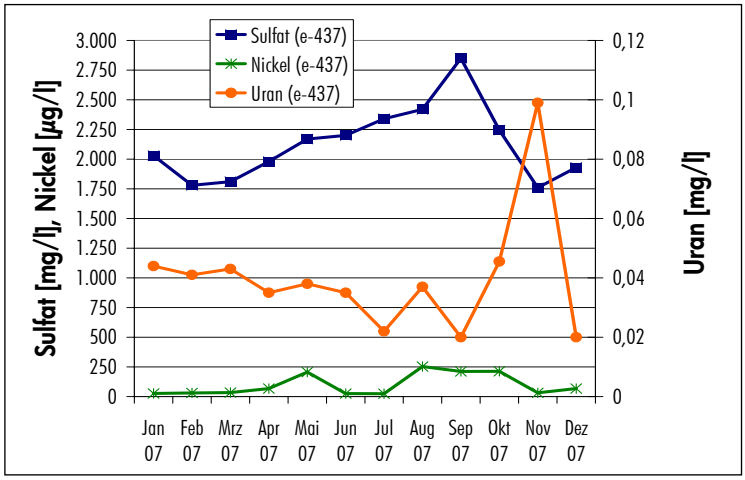


Bild 6.2-3 Sulfat-, Nickel- und Urankonzentrationen im Unterlauf des Vorfluters Wipse im Jahr 2007

Die Proben der weiter flussabwärts nach Zulauf des Drosenbaches und der Beerwalder Sprotte liegenden Messstelle s-608 enthielten Urankonzentrationen von 0,005 mg/l. Der seit Ende 2000 zu verzeichnende deutliche Rückgang aufgrund der Beendigung der 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-Konzentration (10 mBq/l) hat aufgrund der niedrigen Gehalte für die Bewertung der Vorfluter keine Relevanz. Diese Konzentrationen lagen im Bereich der analytischen Bestimmungsgrenze des Messverfahrens.

Luftpfad

Im Verlauf des Jahres 2000 wurden sämtliche Sanierungsarbeiten unter Tage in den Grubenfeldern des Standortes Ronneburg beendet. Damit kam es zur Einstellung der Ableitung von Grubenwettern.

Die übertägige Überwachung der Umgebungsradioaktivität umfasste die Messung der Radonkonzentration in der bodennahen Atmosphäre, Ra-226 im Niederschlag und langlebige Alphastrahler im Schwebstaub. Mit diesen Langzeitmessungen stehen somit Basiswerte für eine Ermittlung der Strahlenexposition zur Verfügung.

Für die Bewertung der Radonmessungen der bergbaulich beeinflussten Messstellen wird der Konzentrationswert von 80 Bq/m³ (basierend auf einer Empfehlung der Strahlenschutzkommission SSK als „oberes Ende des normalen Variationsbereiches im Freien“ definiert) zur Orientierung herangezogen. Am Standort Ronneburg wurde dieser Wert seit dem Sommerhalbjahr 2003 nicht mehr überschritten. Das Radon-Grundniveau (Hintergrundwerte bergbaulich nicht beeinflusster Messorte) im Umfeld des Standortes Ronneburg liegt bei 28 Bq/m³ im Sommerhalbjahr sowie bei 24 Bq/m³ im Winterhalbjahr. Sowohl im Winterhalbjahr 2006/2007 als auch im Sommerhalbjahr 2007 wurden an allen Messstellen Radonkonzentrationen kleiner gleich 30 Bq/m³ ermittelt.

Die Einzelwerte der Schwebstaubkonzentration an den am Standort Ronneburg betriebenen Messstellen schwankten im Jahr 2007 zwischen 0,01 mg/m³ und 0,11 mg/m³ bzw. für die Konzentration langlebiger Alphastrahler zwischen < 0,1 mBq/m³ und 0,4 mBq/m³. Im Jahre 2007 konnten anhand der Ergebnisse zur Überwachung der Konzentration langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub am Standort Ronneburg keine signifikanten, bergbaulich bedingten Zusatzbelastungen messtechnisch mehr nachgewiesen werden.

Die Auswertung für den Berichtszeitraum 2007 ergab, dass keine strahlenschutzrelevanten Vorkommnisse sowie Überschreitungen festgelegter Grenz- bzw. Überwachungswerte durch die Sanierungstätigkeit sowohl für die Bevölkerung als auch für die bei den Vorhaben eingesetzten Mitarbeiter auftraten.

Neben der Überwachung aus der Sicht des Strahlenschutzes kommt den Lärmpegelmessungen bei den Sanierungsvorhaben ein großes öffentliches Interesse zu. Im Mittelpunkt der lärmmesstechnischen Überwachung stand dabei der Abtrag des Schutzdammes Ronneburg, da die Sanierung in unmittelbarer Nähe der Wohnbebauungen erfolgte.

Bestandteil der Antragsunterlagen zur behördlichen Genehmigung für dieses Vorhaben war eine im Vorfeld erstellte Schallimmissionsprognose für ausgewählte repräsentative Immissionsorte im kommunalen Bereich. In den erteilten bergrechtlichen Zulassungen zum jeweiligen Vorhaben wurde mit entsprechenden Nebenbestimmungen der messtechnische Nachweis der Einhaltung der Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm durch ein nach Bundesimmissionsschutzgesetz § 26 vom Freistaat Thüringen anerkanntes Ingenieurbüro gefordert.

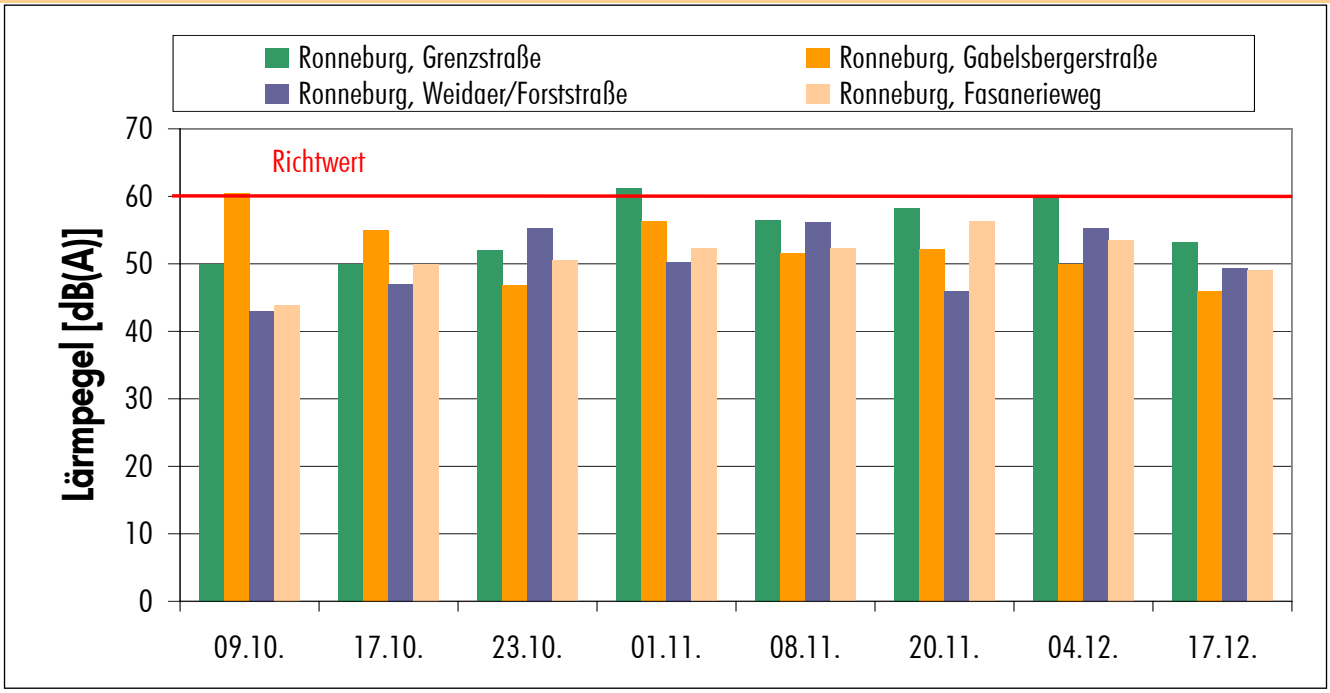


Bild 6.2-4 Ergebnisse der Lärmmessung beim Abtrag des Schutzdammes Ronneburg im Jahr 2007

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 Bild 6.2-4 dargestellten Ergebnisse der Lärmmessung beim Abtrag des Schutzdammes Ronneburg im Jahr 2007 zeigen, dass zweimal der Immissionsrichtwert während der Sanierungstätigkeit erreicht und kurzzeitig einmal geringfügig überschritten wurde. Ursache dieser Lärmpegel waren nicht nur die Sanierungsarbeiten, sondern auch andere Lärmquellen (z. B. Fahrverkehr auf öffentlichen Straßen).

Technische Maßnahmen, wie Lärmschutzwälle zu den Immissionsorten, führten zur Verringerung der Lärmimmissionen. Die durchgeführten Lärmkontrollmessungen wurden regelmäßig ausgewertet und bei der Planung der Arbeiten berücksichtigt.

6.3 Ausblick

Im Jahr 2008 werden durch die Optimierung des Wasserfassungssystems im Gessental durch die Wismut GmbH die Voraussetzungen geschaffen, die Flutung der Grube weiter fortsetzen zu können. Dazu gehören die Erweiterung des Wasserfassungssystems gemäß den berg- und wasserrechtlichen Anforderungen, Sanierungsarbeiten zur dauerhaften Verhinderung von Vernässungen im Bereich der Wiesen im Gessental sowie Maßnahmen zum Schutz des Gessenbaches vor Verunreinigungen.

Die Abdeckung des Aufschüttkörpers des ehemaligen Tagebaus Lichtenberg wird bis 2010 abgeschlossen sein. Nach derzeitiger Planung wird der Wasser- und Wegebau auf dem Aufschüttkörper parallel mitgeführt und bis 2011 realisiert. Im Jahr 2008 wird zum Schutz der Stadt Ronneburg vor Hochwasser im Bereich der Aufstandsfläche der ehemaligen Halde 370 ein Hochwasserrückhaltebecken errichtet und in Betrieb genommen.

Die ehemalige Betriebsfläche Reust mit einer Größe von ca. 23 Hektar wird im Jahr 2008 im Rahmen der Flächensanierung für eine Nachnutzung vorbereitet. Schwerpunkt der Flächensanierung werden weiterhin die Aufstandsflächen der Absetzerhalde und die Betriebsflächen Seelingstädt und Paitzdorf sein. Im Jahr 2008 ist die Sanierung von insgesamt 132 ha Betriebsfläche vorgesehen.

7 Standort Crossen

Der Standort Crossen befindet sich im Südwesten des Freistaates Sachsen am nördlichen Stadtrand der Stadt Zwickau. In unmittelbarer Umgebung des Standortes liegen die Stadtteile Crossen, Niederhohndorf, Hartmannsdorf, Oberrothenbach, Mosel sowie die Gemeinde Dänkritz.

Zum Sanierungsstandort Crossen gehören der mittlerweile zurückgebaute Aufbereitungsbetrieb sowie die Bergehalde Crossen (3,2 Mio. m³), die Absetzanlagen Helmsdorf (200 ha, 45 Mio. m³ Feinschlämme) und Dänkritz I (20 ha, 4,6 Mio. m³).

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 Dänkritz gespült wurden.

Die das Gebiet durchfließende Zwickauer Mulde trennt die Betriebsfläche Crossen. Während sich rechtsseitig der Zwickauer Mulde die Werksanlagen des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes befanden und auch heute noch Reste der Bergehalde Crossen befinden, erstrecken sich am linken Muldeufer beiderseitig die sanierten Flächen des ehemaligen Sächsischen Erzreservelagers und der Erzentladestelle.

Die Industriellen Absetzanlagen (IAA) Helmsdorf und Dänkritz befinden sich außerhalb des Tales der Zwickauer Mulde auf einem Höhenrücken zwei bis drei Kilometer westlich des Betriebsgeländes. Die Rohrleitungssysteme für den Transport der Schlämme vom Aufbereitungsbetrieb zur Absetzanlage wurden Anfang der neunziger Jahre stillgelegt. Das auf den Schlämmen stehende Oberflächenwasser war stark kontaminiert. Von den „Stränden“ ging bei längerer Trockenheit durch verwehten radioaktiven Staub ein hohes Gefahrenpotential für die Ortschaften in der Umgebung aus. Aber auch starke Niederschläge stellten durch die große Fläche der Absetzanlage ein Risiko für die anliegenden Ortschaften unterhalb der Dämme dar. Die bis zu ca. 50 Meter mächtige Schlammschicht einfach abzudecken war nicht möglich, weil die Feinschlämme mechanisch instabil waren und eine Befahrung mit Erdbaumaschinen nicht zuließen. Es mussten neue Technologien bei der Sanierung vor Ort angewandt werden.

7.1 Stand der Verwahrungs- und Sanierungsarbeiten

Für die Absetzanlage Helmsdorf wurde die In-situ-Verwahrung mit technischer Teilentwässerung als Verwahrungsoption ausgewählt. Zuerst musste die Lamelle aus kontaminiertem Wasser über den Schlämmen (Tailings) schrittweise verringert und das abgezogene Wasser behandelt werden. Die Wasserbehandlungsanlage, die 1994 eigens dafür errichtet wurde, war Voraussetzung für die kontinuierliche Absenkung des Freiwasserspiegels der Absetzanlagen.

Erst nach Auslegen von Geovlies und Geogitter sowie das Ein- bzw. Aufbringen einer Horizontal- und Vertikaldränage werden die Tailingsbereiche betretbar und mit Technik befahrbar. Durch das Aufbringen von meterdicken Abdeckschichten werden die Tailings unter Druck gesetzt und Porenwasser ausgepresst. Dieses Porenwasser wird über das Dränagesystem aufgefangen und ebenfalls der Wasserbehandlungsanlage zugeführt. Eine Vielzahl installierter Spezialdochte (Vertikaldräns) von einer Länge bis zu 25 Metern sorgen dafür, dass auch Porenwasser aus tieferen Schlammschichten aufgefangen und behandelt werden kann.

Als Abdeckmaterial für die Zwischenabdeckung wurde bis 2007 ausschließlich Material der Bergehalde Crossen und zerkleinertes Abbruchmaterial des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes verwendet, das mit Hilfe eines Pipe Conveyors (siehe Bild 7.1-1) ab 1997

Bild 7.1-1 Pipe Conveyor und Silostation auf der IAA Helmsdorf, Abtrag Halde Crossen

Bild 7.1-2 Gesamtansicht IAA Helmsdorf/Dänkritz I September 2007

umweltschonend auf die Absetzanlagen transportiert wurde. Seit 2007 macht sich aufgrund des nur noch begrenzt zur Verfügung stehenden Bergehaldenmaterials der zusätzliche Einsatz eines Kies-Sand-Gemisches als Ersatzmaterial für die Zwischenabdeckung erforderlich. Ende 2007 waren ca. 93 % der Gesamtbeckenfläche mit einer Zwischenabdeckung versehen.

Parallel zur Zwischenabdeckung erfolgen seit 2002 Tätigkeiten zur Konturierung der Absetzanlagen Helmsdorf/Dänkritz I und seit 2005 die Endabdeckung bereits konturierter Teilbereiche unter Verwendung von im Umfeld der IAA Helmsdorf gewonnenem Rotliegenden.

Im Zuge der Konturierung werden die Dämme mit dem Ziel der Gewährleistung von Erosionssicherheit und Langzeitstabilität abgeflacht. Nach der Konturierung des Norddammes wurde im Jahr 2007 die Konturierung des Hauptdammes im Osten der Absetzanlage abgeschlossen.

Im Bild 7.1-2 sind umrandete Flächen mit ihrer Namenbezeichnung eingetragen, um die Örtlichkeiten im nachfolgenden Text den Flächen auf der IAA Helmsdorf/Dänkritz I zuordnen zu können.

Die Umgestaltung der Plateaubereiche erfolgt durch die Herstellung von Konturierungshügeln und das Aufbringen von Konturschüttungen, wodurch das Profil der künftigen Landschaft hergestellt wird.

Ende des Berichtszeitraumes war die Sanierung der IAA Dänkritz I bis auf den Gerinneeinschnitt zur Ableitung des Oberflächenwassers von der Anlage in Richtung Zinnborn und die Kieswerksenke abgeschlossen. Beide Objekte sollen in 2008 fertiggestellt werden. Der Damm- und Beckenbereich wurden begrünt und bepflanzt bzw. aufgeforstet. Der Vergleich der Bilder 7.1-3 und 7.1-4 zeigt die Veränderung dieser Fläche.

Bild 7.1-3 IAA Dänkritz I, Januar 2000

Bild 7.1-4 IAA Dänkritz I nach Abschluss der Endabdeckung und Bepflanzung, Februar 2007

Auf der IAA Helmsdorf sind die Konturierungsmaßnahmen im Nord- und Ostbereich (Ost- und Pipe Hügel) sowie im Westbereich (westliche Anschüttung) weitestgehend abgeschlossen. Auch hier wurde die Endabdeckung zeitnah zum Abschluss der Konturierung aufgebracht. Als Endabdeckmaterial fand 2007 ausschließlich Rotliegendes aus dem Abbaugebiet „Ostfeld“ Verwendung.

7.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

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

Wasserpfad

Der Standort Crossen befindet sich in der Tallage 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 Sickerwässer der IAA Helmsdorf und der IAA Dänkritz 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 772 mm erfasst. Das langjährige Mittel an dieser Klimastation (1995 bis 2006) beträgt 603 mm. Der Jahresniederschlag lag um ca. 28 % deutlich über dem langjährigen Mittel. Damit lässt sich das Jahr 2007 hinsichtlich des Niederschlagsgeschehens als Nassjahr kategorisieren. Die Wismut GmbH führte und führt Messungen sowie Bewertungen der Oberflächenwässer, Sickerwässer und Grundwässer durch und kommt somit der Verpflichtung zur Überwachung der Umweltradioaktivität nach.

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 Emissionsstelle M-039 (Ablauf der WBA).

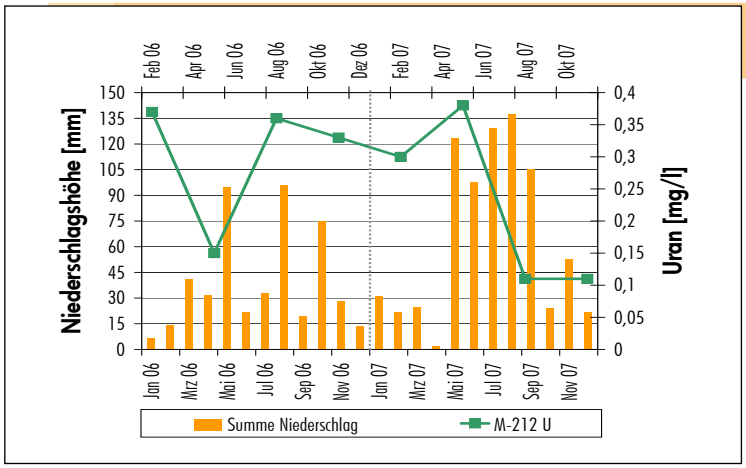


Bild 7.2.-1 Monatliche Niederschlagsmengen im Jahr 2006 und 2007 sowie die Urankonzentrationen am Messpunkt M-212 (Teich Forellenmühle)

Die Urankonzentration im Ablauf der WBA sank im Jahr 2007 gegenüber dem Vorjahresniveau (2006 Uran = 0,16 mg/l) auf 0,14 mg/l. Die mittleren Ra-226-Konzentrationen (2007 < 10 mBq/l) lagen 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 2007 hat sich gegenüber dem Vorjahr (2007 U = 0,006 mg/l; 2006 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: 2007 = 0,008 mg/l, 2006 U = 0,010mg/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. Lediglich 16 mBq/l beträgt der Ra-226-Wert vor und nach der dortigen Einleitung.

Der durch die Hausmülldeponie der Stadt Zwickau, die Fäkaliendeponie Lauenhain sowie die IAA Dänkritz 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 Forellenmühle (M-212) in die Überwachung einbezogen. Gegenüber den Vorjahresmessungen haben sich die Werte für den Parameter Uran im Zinnbach (M-232: 2007 U = 0,42 mg/l; 2006 U = 0,38 mg/l) leicht erhöht. Im Teich Forellenmühle sank die Urankonzentration gegenüber dem Vorjahr deutlich ab (M-212: 2007 U = 0,2 mg/l; 2006 U = 0,35 mg/l). Eine Erklärung ist in den metrologischen Verhältnissen im Jahr 2007 zu sehen. Die relativ große Niederschlagsmenge in der zweiten Jahreshälfte 2007 hatte vermutlich einen Verdünnungseffekt zur Folge. Im Bild 7.2-1 ist die monatliche Summe der Niederschläge für die Jahre 2006 und 2007 gemeinsam mit den Urankonzentrationen am Messpunkt M-212 (Teich Forellenmühle) zu sehen.

Im Unterlauf des Zinnbaches (M-233) wurde im Berichtsjahr mit 0,055 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 2007 während monatlicher Beprobungen registriert. Gegenüber dem Jahr 2006 mit 0,17 mg/l war im Jahr 2007 mit 0,11 mg/l eine Abnahme der Urankonzentration zu verzeichnen. Die Ra-226-Konzentration von 13 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 und für Ra-226 unterschritten.

Am Standort Crossen war besonders charakteristisch, dass bei der oxidativen sodaalkalischen Uranlaugung der sächsischen Erze als Nebenreaktion Arsenverbindungen in Lösung gingen. Die 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 nichtradioaktiven 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 2006 die Arsenkonzentration im Freiwasser der IAA Helmsdorf durchschnittlich 970 µg/l betrug, verringerte sich dieser Wert im Jahr 2007 um 40 % auf 560 µg/l. Der Anteil der in der WBA Helmsdorf zu verarbeitenden Wässer mit höheren Arsengehalten verringert sich stetig. Niederschläge verursachen diese Verdünnungseffekte.

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

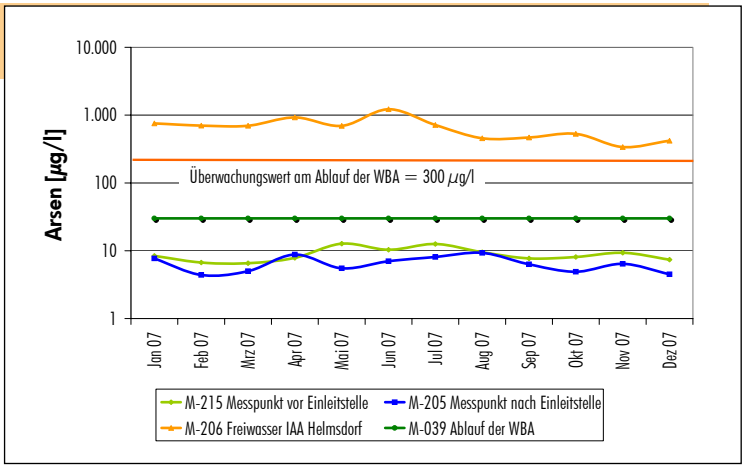


Bild 7.2-2 Arsenkonzentration in der Zwickauer Mulde vor und nach Einleitung von dem in der WBA Helmsdorf behandelten Wasser sowie des Freiwassers der IAA Helmsdorf im Jahr 2007

Luftpfad

Die mittlere Radonkonzentration an den Messstellen, die den Hintergrund der Umgebung repräsentieren, betrug 22 Bq/m³ im Winterhalbjahr 2006/2007 und 31 Bq/m³ im Sommerhalbjahr 2007. An den Messstellen, die durch bergbauliche Aktivitäten beeinflusst sind, lagen im Winterhalbjahr 2006/2007 alle ermittelten Radonkonzentrationen unter 80 Bq/m³. Im Sommerhalbjahr 2007 wurde an einer Messstelle eine Rn-222-Konzentration über 80 Bq/m³ ermittelt. Im Vergleich zum Winterhalbjahr war die Anzahl der Messstellen mit Radonkonzentrationen zwischen 31 Bq/m³ und 80 Bq/m³ im Sommer größer. Dies ist einerseits durch eine saisonal höhere Hintergrundkonzentration bedingt, andererseits haben die durchgeführten Sanierungsarbeiten (speziell Radonfreisetzungen im Zusammenhang mit Umlagerungsarbeiten im Bereich der IAA Helmsdorf) einen Einfluss auf die Radonkonzentration.

Die Messergebnisse des Jahres 2007 für Schwebstaub und langlebige Alphastrahler im Schwebstaub ergaben ähnliche Überwachungsresultate wie 2006. Die Messwerte der Schwebstaubkonzentrationen im Jahr 2007 schwankten zwischen < 0,01 mg/m³ und 0,14 mg/m³ und für die Konzentration langlebiger Alphastrahler zwischen < 0,1 mBq/m³ und 1,1 mBq/m³. Die höchste Konzentration langlebiger Alphastrahler im Schwebstaub wurde an der Messstelle IAA Helmsdorf Hauptdamm im Juni mit 1,1 mBq/m³ registriert. Der Wert ist auf Umlagerungs- und Konturierungsarbeiten im Bereich der IAA Helmsdorf zurückzuführen.

7.3 Ausblick

Die Umlagerung der Bergehalde Crossen einschließlich Sanierung der Aufstandsfläche wird bis 2012 abgeschlossen sein. Dabei sieht die Sanierung der Haldenaufstandsfläche unter Beachtung der regionalen Planungen die Schaffung einer extensiv zu nutzenden Auenlandschaft vor, die auch die Funktion einer Hochwasserrückhaltefläche übernehmen soll. Die Gestaltung der Geomorphologie zielt daher darauf ab, im Hochwasserfall eine Schutzwirkung für Crossen auszuüben.

Im Jahr 2008 wird die Sanierung der Betriebsfläche des ehemaligen Aufbereitungsbetriebes in Crossen mit der Renaturierung des Mühlgrabens innerhalb

der Betriebsfläche abgeschlossen. Der Damm am Muldenufer verbleibt bis zum Abschluss der Sanierung der Haldenaufstandsfläche als Hochwasserschutz.

Die Sanierung der IAA Helmsdorf wird nach heutigem Kenntnisstand bis zum Jahr 2013 erfolgen, wobei die Zwischenabdeckung der Anlage 2009, die Konturierung 2012 und die Endabdeckung voraussichtlich im Jahr 2013 abgeschlossen werden. Aus diesem Zeitregime ist ersichtlich, dass insbesondere die Konturierung und Endabdeckung sowie der Wasser- und Wegebau parallel realisiert werden. Bisherige Konzeptionen der Landschaftsgestaltung gehen von einer überwiegenden Grünlandnutzung aus, die sich hauptsächlich über fortschreitende Sukzession etablieren wird. Naturschutzfachliche Elemente werden die landschaftsgerechte Einordnung unterstützen.

Der Schwerpunkt der Arbeiten zur Endabdeckung wird 2008 im Bereich des Hauptdammes liegen.

Die Entschlämmung des Forellenteiches soll im Jahr 2008 begonnen werden.

Für das Jahr 2008 ist geplant, im Westbereich der IAA Helmsdorf mit dem Bau eines Speicher- und Homogenisierungsbeckens zu beginnen, das die Voraussetzung für die Weiterführung der Zwischenabdeckung im Beckenzentralbereich bildet.

8 Standort Seelingstädt

Der Standort Seelingstädt liegt im östlichen Teil des Freistaates Thüringen, direkt an der Grenze zum Freistaat Sachsen, 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. Verbunden mit dem Namen Seelingstädt ist vor allem die Erzaufbereitung.

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

Der Sanierungsstandort Seelingstädt umfasste den ehemaligen Aufbereitungsbetrieb und die beiden, noch in der Sanierung befindlichen Industriellen Absetzanlagen Trünzig und Culmitzsch. Beide Industrielle Absetzanlagen verfügen über zwei durch einen Damm getrennte Becken, in welche die Rückstände aus der Erzaufbereitung eingespült wurden.

8.1 Stand der Verwahrungs- und Sanierungsarbeiten

Zu Beginn der Sanierung nahm die Industrielle Absetzanlage Trünzig eine Gesamtfläche von knapp 120 Hektar (entspricht ca. 160 Fußballplätzen) und die Industrielle Absetzanlage Culmitzsch eine Gesamtfläche von 243 Hektar (entspricht ca. 324 Fußballplätzen) ein. Stellenweise lagern die in den ehemaligen Tagebauen eingespülten Schlämme (Tailings) in einer Mächtigkeit von bis zu 75 Metern.

Auf der IAA Trünzig wurde 1991 als Sicherungsmaßnahme mit der Abdeckung der Randbereiche der Spülstrände der Becken A und B begonnen, um die Schadstoffausträge durch Staubabwehungen zu reduzieren. Im Zeitraum von 1991 bis 2001 wurde nach Entfernen des verbliebenen Freiwassers die Zwischenabdeckung aufgebracht. Dazu diente im Wesentlichen Material aus der Maßnahme „Renaturierung Finkenbach“.

Im Mai 2001 wurde mit der Konturierung der Anlage begonnen. Im Rahmen des Sanierungsschrittes „Konturierung“ werden die Dämme zur Gewährleistung der Langzeitstabilität und Erosionssicherheit abgeflacht, die Plateaubereiche durch Konturierungshügel sowie Kontur- und Auflastschüttungen umgestaltet und letztendlich das Profil der künftigen Landschaft hergestellt. Gegenwärtig ist die Konturierung der IAA Trünzig bis auf den Zentralbereich des Beckens B, den Westdammeinschnitt im Randbereich des Beckens A und die Katzengrundvorschüttung im Wesentlichen abgeschlossen.

Parallel zu den Konturierungsarbeiten erfolgt seit 2004 auf den bereits fertig konturierten Bereichen die Endabdeckung. Dabei konnten bis Ende 2007 vier der insgesamt fünf hergestellten Konturierungshügel sowie der Nord-, Ost- und Karbonathauptdamm komplett abgedeckt werden. Der fünfte Konturierungshügel ist gegenwärtig zu ca. 70 % mit einer Endabdeckung versehen. Des Weiteren wurde Ende 2007 mit dem Aufbringen der Endabdeckung im Becken A begonnen.

Zur Realisierung des bestehenden Zieles, zeitnah zur Fertigstellung endabgedeckter Flächen mit der Umsetzung der landschaftsplanerischen Maßnahmen zu beginnen, wurden bisher die

Bild 8.1-1 IAA Trünzig, Juni 1994

Bild 8.1-2 Gesamtansicht IAA Trünzig, September 2007
1 Karbonathauptdamm
2 Konturierungshügel 4
3 Konturierungshügel 5
4 Auflastschüttung und Konturangleich
5 Westdammeinschnitt
6 Westdamm
7 Konturierungshügel 1
8 Konturierungshügel 2
9 Konturierungshügel 3
10 Norddamm
11 Ostdamm

Konturierungshügel 1 bis 3 und der gesamte Norddammbereich IAA Trünzig bepflanzt bzw. wiederaufgeforstet. Außerdem wurde 2007 das Projekt „Renaturierung Finkenbach“ realisiert, d. h., es wurde der ursprüngliche Verlauf des Finkenbaches im Tal zwischen Trünzig und Friedmannsdorf wiederhergestellt.

Der erreichte Sanierungsstand der Industriellen Absetzanlage Trünzig ist aus dem Vergleich der Bilder 8.1-1 und 8.1-2 ersichtlich.

Die Sanierungsarbeiten auf der Industriellen Absetzanlage Culmitzsch begannen bereits 1990 mit der Zwischenabdeckung der freigefallenen Spülstrände. Mit der weiteren Absenkung des Freiwassers wurde auch hier die Zwischenabdeckung in den Innenbereichen der Becken weitergeführt.

Zur Behandlung der anfallenden kontaminierten Wässer wurde 2001 am Standort eine neue Wasserbehandlungsanlage errichtet. Im Jahre 2002 war das Freiwasser aus dem Becken B vollständig entfernt, so dass im Jahr 2006 die Zwischenabdeckung des Beckens fertig gestellt werden konnte. Im Becken A, dem flächenmäßig größten Becken und dem Becken mit den mächtigsten Tailingseinlagerungen, waren Ende 2007 ca. 90 % der Beckengesamtfläche mit einer Zwischenabdeckung versehen.

Mit dem im Jahr 2007 errichteten Speicher- und Homogenisierungsbecken am östlichen Rand des Beckens A der Absetzanlage Culmitzsch wurde die Voraussetzung für die restliche Freiwasserentfernung und Weiterführung der Zwischenabdeckung geschaffen. Das Bild 8.1-3 zeigt den Bau des Speicher- und Homogenisierungsbeckens am östlichen Rand des Beckens A der Absetzanlage Culmitzsch im Juni 2007. Das fertig gestellte Speicher- und Homogenisierungsbecken ist im Bild 8.1-4 zu sehen.

Nach Vorliegen der erforderlichen Genehmigungen wurden im Jahr 2007 die Konturierungsarbeiten im

Bild 8.1-3 Bau des Speicher- und Homogenisierungsbeckens am östlichen Rand des Beckens A der Absetzanlage Culmitzsch, Juni 2007

Bild 8.1-4 Neu errichtetes Speicher- und Homogenisierungsbecken am östlichen Rand des Beckens A der Absetzanlage Culmitzsch, November 2007

Bereich Jashalde begonnen, die bis Ende 2007 weitestgehend abgeschlossen werden konnten.

Weiterhin erfolgten im Verlaufe des Berichtsjahres der Abtrag des Norddammes und die Einlagerung der Abtragsmassen in den nördlichen Bereich des Beckens B sowie weitere Massenumlagerungen zur Konturherstellung im Becken B.

Die Bilder 8.1-5 bis 8.1-9 verdeutlichen den Sanierungsablauf und den erreichten Sanierungsstand auf der IAA Culmitzsch. Zur besseren Orientierung wurde die schwimmende Pumpstation IAA Culmitzsch Becken A in den Bildern 8.1-5 bis 8.1-7 als orange eingekreiste Fläche hervorgehoben.

Bild 8.1-5 IAA Culmitzsch Becken A - schwimmende Pumpstation für Freiwasserentnahme, Juni 1996

Bild 8.1-6 IAA Culmitzsch Becken A - schwimmende Pumpstation für Freiwasserentnahme, Juni 2007

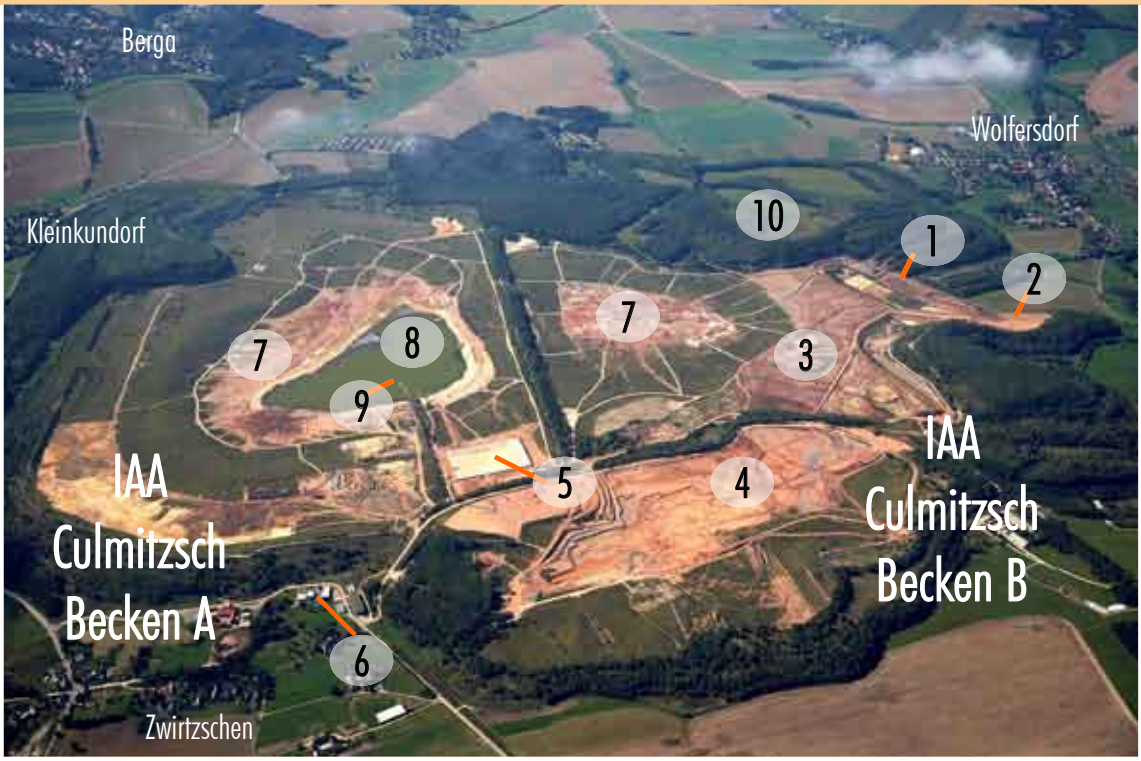


Bild 8.1-7 Gesamtansicht IAA Culmitzsch, September 2007

1 Norddamm
2 Jashalde
3 Nördlicher Einbaubereich
4 Lokhalde
5 Speicher- und Homogenisierungsbecken
6 WBA Seelingstädt
7 Zwischenabdeckung
8 Freiwasserfläche IAA Culmitzsch Becken A
9 schwimmende Pumpstation für Freiwasserentnahme
10 Waldhalde

Die Bilder 8.1-8 und 8.1-9 verdeutlichen den Aufwand, der erforderlich ist, um das Porenwasser aus den in den industriellen Absetzanlagen eingelagerten Tailings mittels Vertikaldräns (Dochten) zu entfernen.

Bild 8.1-8 Fläche mit eingebrachten Vertikaldräns auf der IAA Culmitzsch, Becken A, Juni 2007

Bild 8.1-9 Mitarbeiter des Projektes Bohrung beim Einbringen von Vertikaldräns, Juni 2007

8.2 Ergebnisse der Umweltüberwachung

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

Wasserpfad

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 Fuchsbaches im Norden, der Culmitzsch (im Unterlauf Pöltschbach) im Zentralteil und des Krebsbaches im Süden.

Alle am Standort anfallenden Wässer (Freiwasser aus der IAA Culmitzsch Becken A, Sickerwässer, Porenwässer sowie kontaminierte Oberflächenwässer vom ehemaligen Betriebsgelände) wurden und werden der Wasserbehandlungsanlage zugeführt, behandelt und in den Vorfluter 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/Pöltschbach) wurden 2007 die genehmigten Grenzwerte für Ra-226 und Uran sicher eingehalten.

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

- die Culmitzsch/Pöltschbach (E-371, E-369 und E-382),
- der Randzulauf zur Culmitzsch (Pöltschbach) - Finkenbach (E-373),
- der Randzulauf zur Culmitzsch (Pöltschbach) - Katzbach (E-374) und
- der Fuchsbach (E-368, E-319 und E-383).

Im Vorfluter Fuchsbach lagen 2007 die Urankonzentrationen zwischen 0,006 mg/l (Oberlauf, E-368) und 0,040 mg/l (nach der Beeinflussung, E-383). Die Culmitzsch (Pöltschbach) mit ihren Randzuläufen wies Urankonzentrationen zwischen 0,023 mg/l (im Oberlauf, E-371) und 0,067 mg/l (nach der Beeinflussung, E-382) auf. Nach den beiden von der WISMUT beeinflussten Zuläufen Fuchsbach und Lerchenbach/Culmitzsch erhöhte sich in der Weißen Elster die Urankonzentration am Standort summarisch um durchschnittlich 0,001 mg/l auf 0,005 mg/l (vgl. Messpunkte E-312/E-321). Die Beeinflussungen entsprechen 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 elf Immissionsmesspunkte lag am Messpunkt E-319 (Fuchsbach nach Beeinflussung) bei lediglich 16 mBq/l.

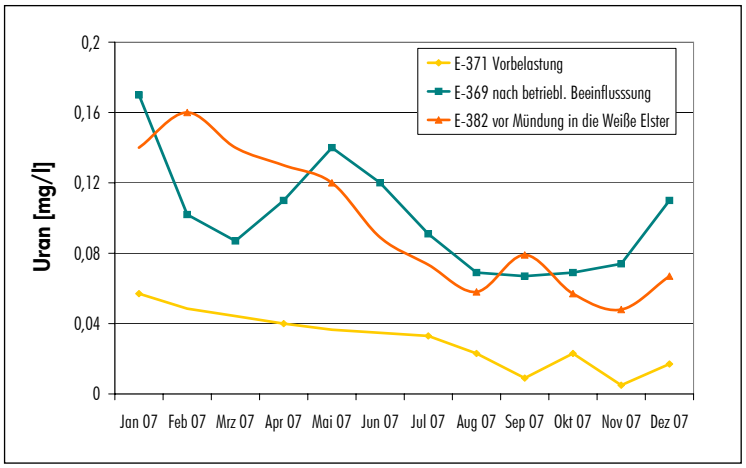


Bild 8.2-1 Urankonzentrationen im Vorfluter Culmitzsch am Standort Seelingstädt im Jahr 2007

Im Bild 8.2-1 werden für den Standort Seelingstädt die Entwicklung der Urankonzentrationen im Vorfluter Culmitzsch im Jahr 2007 vorgestellt. Die Haupteinträge zwischen den Messpunkten E-371 und E-369 in die Culmitzsch erfolgen durch die bereits genannte

WBA-Einleitung sowie durch diffus zusitzende Sicker- bzw. Grundwässer in der Culmitzschaue. Die Urankonzentration im Vorfluter Culmitzsch ist direkt proportional zur Gesamtdurchflussmenge einschließlich der Einleitmenge aus der WBA. Bei WBA-Stillständen in Trockenwetterperioden werden deshalb höhere Urankonzentrationen gemessen (siehe Bild 8.2-1). Ein direkter Zusammenhang zu praktischen Sanierungsabläufen besteht nicht. Eine teilweise Beeinflussungsmöglichkeit der diffusen Sickerwässer besteht nur durch das Betiebsregime der im Spülstrand des Beckens A installierten Porenwasserbrunnen. Nachdem am Jahresanfang mit einer mittleren Konzentration von 0,17 mg/l Uran eine hohe Urankonzentration nach der betrieblichen Beeinflussung im Vorfluter Culmitzsch gemessen wurde, erreichte die Urankonzentration im Mai 2007 Werte von 0,14 mg/l Uran. Anschließend sank die Urankonzentration auf Werte um 0,07 mg/l Uran. Im Dezember 2007 betrug die mittlere Konzentration 0,11 mg/l Uran.

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, Kalzium- und Magnesiumsalze als sogenannte Härtebildner) notwendig. Wie das Bild 8.2-2 zeigt, wurden im Jahr 2007 die Überwachungswerte für Chlorid, Sulfat und Gesamthärte am Messpunkt Weiße Elster Gera-Zwötzen (e-423) eingehalten.

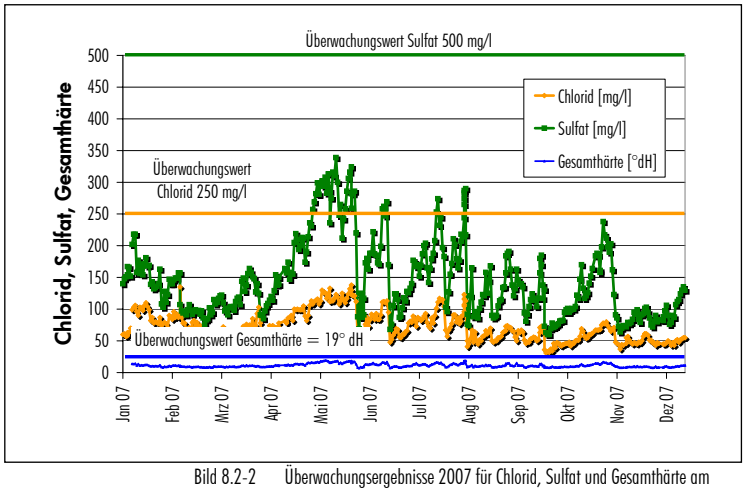


Bild 8.2-2 Überwachungsergebnisse 2007 für Chlorid, Sulfat und Gesamthärte am Messpunkt Weiße Elster, Gera-Zwötzen (e-423)

Im Mai 2007 wurde einmal der Überwachungswert für die Gesamthärte mit 19°dH erreicht. Die WBA Seelingstädt wurde je nach Erfordernis mit drei, zwei oder einer Straße, also nicht immer mit voller Leistung betrieben.

Insgesamt ergab die Überwachung der Haupt- und Nebenvorfluter hinsichtlich radioaktiver Schadstoffeinträge durch Ableitungen (Emissionen) sowie durch diffus zufließende Sickerwässer aus bergbaulichen Anlagen im Jahr 2007 bei Berücksichtigung realistischer Expositionsbetrachtungen keine strahlenschutzrelevante Belastung.

Luftpfad

Am Standort Seelingstädt wurden bis 1999 Emissionen gas- und aerosolförmiger radioaktiver Komponenten durch das Betreiben der Entsorgungskomplexe für uranhaltige mineralische Sanierungsmaterialien hervorgerufen. Seit 2000 werden lediglich aus der Wasserbehandlungsanlage (WBA) Seelingstädt radioaktive Stoffe 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 ist nicht festzustellen.

Die mittlere Radonkonzentration an den Messstellen, die den Hintergrund der Umgebung repräsentieren, betrug 21 Bq/m³ im Winterhalbjahr 2006/2007 und 15 Bq/m³ im Sommerhalbjahr 2007. Der Wert für das Winterhalbjahr 2006/2007 entspricht etwa dem langjährigen Mittelwert der Radonhintergrundkonzentration im Umfeld des Standortes Seelingstädt für die Winterperioden von 23 Bq/m³. Demgegenüber ist der Wert für das Sommerhalbjahr 2007 deutlich kleiner als das langjährige Mittel von 26 Bq/m³ für die Sommerperioden.

An den Messstellen, die durch bergbauliche Aktivitäten beeinflusst sind, überwogen sowohl im Win-

terhalbjahr 2006/2007 als auch im Sommerhalbjahr 2007 Radonkonzentrationen von bis zu 30 Bq/m³. Die höchste Radonkonzentration wurde im Winterhalbjahr mit 63 Bq/m³ und im Sommerhalbjahr mit 61 Bq/m³ jeweils an Messstellen in unmittelbarer Nähe der IAA Culmitzsch ermittelt.

Die Messergebnisse des Jahres 2007 für Schwebstaub und langlebige Alphastrahler im Schwebstaub wiesen ein mit den letzten Jahren vergleichbares Niveau auf. Die Schwebstaubkonzentrationen schwankten im Jahr 2007 zwischen < 0,01 mg/m³ und 0,19 mg/m³. Die Konzentration langlebiger Alphastrahler reichte von < 0,1 mBq/m³ (Nachweisgrenze des Messverfahrens) bis 0,8 mBq/m³.

8.3 Ausblick

Im Rahmen der weiteren Sanierung der Industriellen Absetzanlage Trünzig ist geplant, im Jahr 2008 die Auflastschüttung im Becken B zurückzubauen, mit der Vorschüttung im Katzengrund zu beginnen und die Endabdeckung des Beckens A fortzuführen. Nach derzeitiger Planung ist der Abschluss der Sanierungsarbeiten auf der IAA Trünzig für 2012/2013 vorgesehen.

Im Finkenbachtal sollen 2008 projektgemäß fünf abflusslose Senken errichtet werden. Mit den Senken werden Vernässungsbereiche geschaffen, die in erster Linie der Herstellung von Ersatzflächen für die in Teilen trockengelegte Culmitzschaue dienen.

Mit dem Bau des Speicher- und Homogenisierungsbeckens am östlichen Rand des Beckens A der IAA Culmitzsch wurde die Möglichkeit geschaffen, das restliche Freiwasser zu beseitigen und bis etwa 2010 die Zwischenabdeckung auch in diesem Becken und damit auf der gesamten Industriellen Absetzanlage Culmitzsch abzuschließen.

Die im Jahre 2007 begonnenen Konturierungsmaßnahmen der IAA Culmitzsch Baulos I werden im Jahr 2008 weitergeführt. Die Jashalde soll mit einer Herbstbepflanzung 2008 fertiggestellt werden. Darüber hinaus ist geplant, nach Vorliegen der entsprechenden Genehmigungen mit den Konturierungsarbeiten im Bereich Waldhalde (Baulos II) zu beginnen.

Der Konturierung der Anlage schließt sich die Aufbringung der Endabdeckung an. Der Sanierungszeitraum der beiden ehemaligen Becken der Industriellen Absetzanlage Culmitzsch wird sich voraussichtlich bis zum Jahr 2017 erstrecken. Geplant ist, auf dem über 200 Hektar großen Plateau eine bewaldete Fläche mit Offenlandbereichen, Gräben und Wanderwegen anzulegen.

9 Zahlen und Fakten zu umweltrelevanten Betriebskennzahlen

9.1 Abfall

Das Abfallaufkommen der Wismut GmbH hat sich im Jahr 2007 gegenüber 2006 noch einmal deutlich erhöht. Die Entwicklung des Abfallaufkommens von 2002 bis 2007 ist dem Bild 9.1-1 zu entnehmen.

Maßgeblich für den Anstieg waren dabei die Arbeiten am Standort Paitzdorf. Mit dem Abbruch des Verwaltungskomplexes und einiger Gebäude der Infrastruktur wurden die Vorraussetzungen für die Betriebsflächensanierung geschaffen, die im Jahr 2008 durchgeführt wird (Bild 9.1-2).

Wie schon in den vergangenen Jahren bilden Bau- und Abbruchabfälle mit einem Anteil von ca. 90 % den größten Anteil am Gesamtaufkommen. Mehr als 60 Fachbetriebe waren im Jahr 2007 für die Wismut GmbH tätig, um alle Abfälle einer ordnungsgemäßen Verwertung/Entsorgung zuzuführen. Mehr als 95 % aller Abfälle der Wismut GmbH werden stofflich oder energetisch verwertet. Nur ein geringer Teil (wie zum Beispiel Asbest) geht in die direkte Entsorgung. Teilweise setzt die Wismut GmbH bei verschiedenen Sanierungsvorhaben Recyclingprodukte wieder ein.

Im Rahmen der untertägigen Verwahrung und bei der Immobilisierung von radioaktiv kontaminierten Stoffen hat die Wismut GmbH in den ersten Jahren der Sanierung große Mengen an Kraftwerksaschen verwertet. Die Verarbeitung dieser Stoffe führt unter Beachtung aller umweltrelevanten Gesichtspunkte zu einer deutlichen Reduzierung der Kosten im Vergleich zum Einsatz von Zement. Das Bild 9.1-3 zeigt, dass im Jahr 2007 der Bezug von Kraftwerksaschen bei etwa 3.000 t pro Jahr lag.

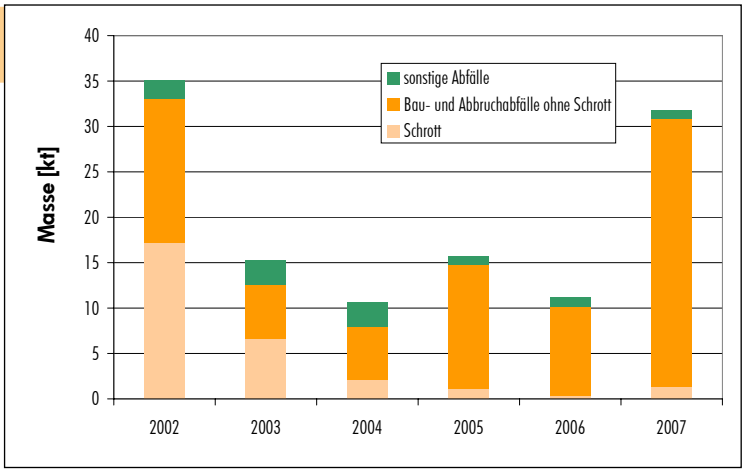


Bild 9.1-1 Abfallaufkommen der Wismut GmbH von 2002 bis 2007

Bild 9.1-2 Abbruch des Verwaltungskomplexes und einiger Gebäude der Infrastruktur am Standort Paitzdorf, März 2007

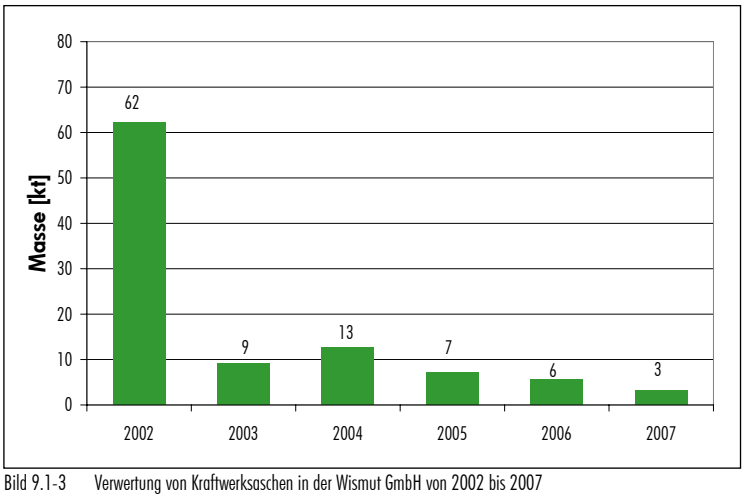


Bild 9.1-3 Verwertung von Kraftwerksaschen in der Wismut GmbH von 2002 bis 2007

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

9.2 Gefahrguttransport

Im Jahr 2007 empfing und versandte die Wismut GmbH rund 18.697 t Gefahrgüter. Die drei größten Positionen im Jahr 2007 waren die ätzenden Stoffe (Klasse 8) mit rund 12.000 t, gefolgt von den entzündbaren flüssigen Stoffen (Klasse 3) mit rund 2.800 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.

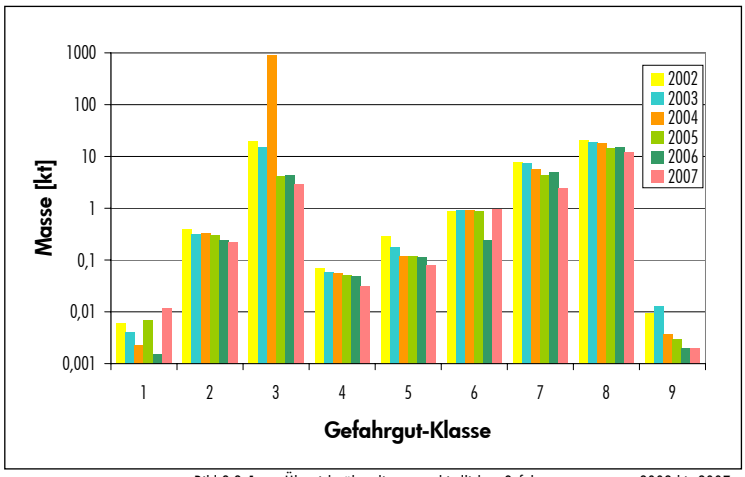


Bild 9.2-1 Übersicht über die unterschiedlichen Gefahrgutmengen von 2002 bis 2007

Erläuterung zu den einzelnen Gefahrgutklassen:

Klasse 1:	Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoff
Klasse 2:	Gase
Klasse 3:	Entzündbare flüssige Stoffe
Klasse 4:	Entzündbare feste Stoffe, selbstzersetzliche Stoffe und desensibilisierte explosive feste Stoffe, selbstentzündliche Stoffe, Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln
Klasse 5:	Entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe, Organische Peroxide
Klasse 6:	Giftige Stoffe, ansteckungsgefährliche Stoffe
Klasse 7:	Radioaktive Stoffe
Klasse 8:	Ätzende Stoffe
Klasse 9:	Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände

Alle Tätigkeiten im Zusammenhang mit Gefahrguttransporten verliefen im Verantwortungsbereich der Wismut GmbH auch im Jahr 2007 ohne Vorkommnisse.

9.3 Energieverbrauch

Der Bedarf an Elektroenergie war auch im Jahr 2007 in den Niederlassungen Aue und Königstein leicht rückläufig. In der Niederlassung Ronneburg hingegen kam es im Vergleich zu 2006 zu einem Anstieg des Verbrauches an Elektroenergie um ca. 25 %. Die Gründe dafür liegen vor allem im dauerhaften Betrieb der WBA Ronneburg und der zugehörigen Pumpenstationen, welche das Wasser zur WBA fördern. Außerdem sind seit der Wiederinbetriebnahme der WBA Ronneburg im August 2006 die zu behandelnden Wassermengen bis zum Ende des Jahres 2007 kontinuierlich gestiegen. Ursache ist u. a. die zu fördernde Wassermenge aus dem Gessental, die im Laufe des Jahres tendenziell angewachsen ist.

Im Betriebsteil Pöhla der Niederlassung Aue konnte eine wismuteigene Trafostation an den regionalen Energieversorger abgegeben werden, während in der Niederlassung Königstein eine neue Trafostation zur energetischen Versorgung der Auffahrung des WISMUT-Stolln in Freital in Betrieb genommen wurde.

Insgesamt hat sich der Energieverbrauch bei der Wismut GmbH nur unwesentlich erhöht. Durch die jeweiligen Veränderungen in den Niederlassungen stieg der Verbrauch an elektrischer Arbeit von 61 GWh im Jahr 2006 auf 62 GWh 2007. Die Entwicklung des Elektroenergieverbrauches von 2002 bis 2007 ist dem Bild 9.3-1 zu entnehmen.

Größter Verbraucher mit einem Anteil von ca. 52 % bleibt die Niederlassung Königstein. Dieser Anteil wird erst dann deutlich zurückgehen, wenn die Außerbetriebnahme der untertägigen Pumpenstationen und der Schächte erfolgt ist und damit die Voraussetzungen für die Fortsetzung der Flutung der Grube Königstein gegeben sind. Dies wird etwa ab dem Jahr 2010 der Fall sein.

Im Jahr 2007 kam es zu keinen nennenswerten Spannungsausfällen im Rahmen der Versorgung durch die zuständigen Energieversorgungsunternehmen.

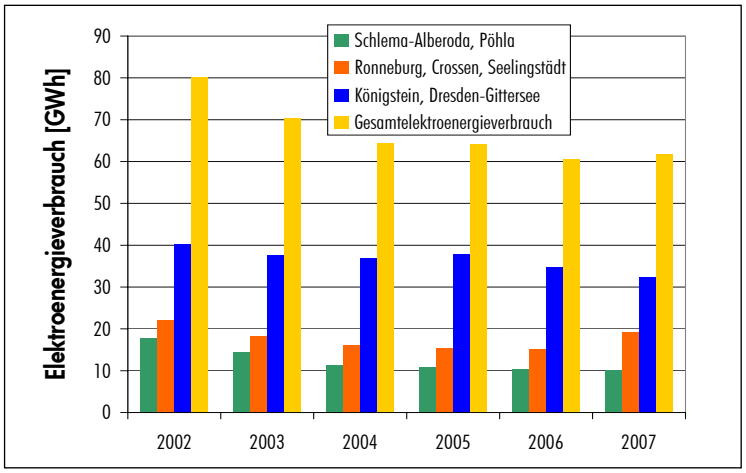


Bild 9.3-1 Elektroenergieverbrauch der Wismut GmbH von 2002 bis 2007

9.4 Wasserverbrauch

Am Standort Schlema-Alberoda wird das Trinkwasser vom Zweckverband Wasserwerke Westerzgebirge GmbH bezogen. Das Trinkwasser für die WBA Schlema-Alberoda wird über eine Brunnenanlage gewonnen.

Die Betriebswasserversorgung am Standort Schlema-Alberoda erfolgt über ein betriebseigenes Versorgungsnetz. Als Betriebswasser wird das aus dem Altbergbau der Grube Schneeberg gehobene Grubenwasser eingesetzt. Aufgrund der weiter rückläufigen Anzahl der zu versorgenden Betriebspunkte nahm auch der Betriebswasserverbrauch im Vergleich zum Vorjahr weiter ab.

Am Standort Pöhla erfolgt die Trinkwasserversorgung ausschließlich über eine Eigenversorgungsanlage der Wismut GmbH. Diese Anlage befindet sich neben der Betriebsfläche der Wasserbehandlungsanlage Pöhla. Es handelt sich um eine Oberflächenwasserentnahme aus dem aufgestauten Schildbach. Der Bedarf an Trinkwasser ist auch am Standort Pöhla weiterhin rückläufig.

Am Standort Königstein wird das Trinkwasser ausschließlich aus dem betriebseigenen Wasserwerk Cunnersdorf bezogen. Im Bild 9.4-1 ist der seit 2001 gestiegene Wasserverbrauch mit dem Beginn der Flutung des Grubengebäudes im Januar 2001 zu erklären. In Übereinstimmung mit der wasserrechtlichen Erlaubnis wurde seit dem Flutungsbeginn Grundwasser aus dem Wasserwerk Cunnersdorf in den Flutungsraum aufgegeben. Ende Dezember 2004 mit Erreichen des Flutungspegels von 110 m NN und Halten

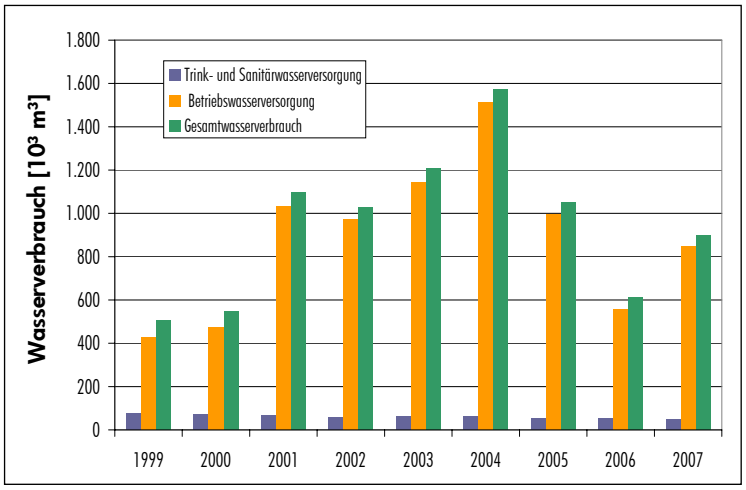


Bild 9.4-1 Wasserverbrauch am Standort Königstein seit 1999

dieses Pegels, wurde im Jahr 2005 die Entnahme im Wasserwerk Cunnersdorf um 524.000 m³ reduziert. Nachdem 2006 der Flutungspegel auf 105 m NN abgesenkt wurde, war 2007 durch das Halten dieses Niveaus gekennzeichnet. Es erfolgte wieder die diskontinuierliche Wasseraufgabe in den Flutungsraum.

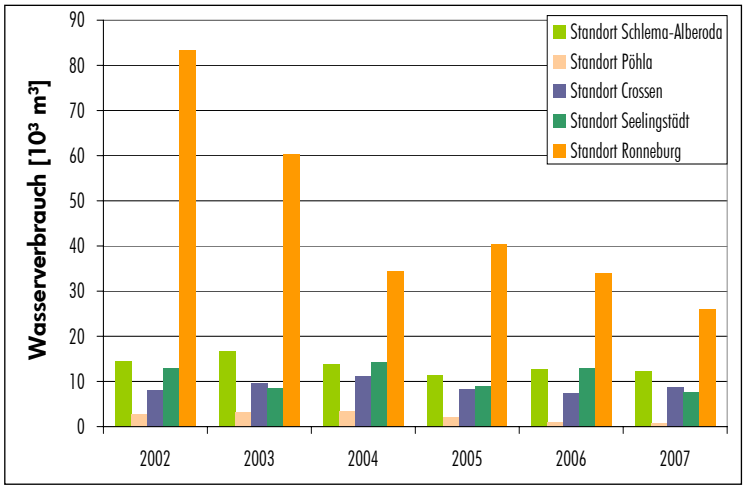


Bild 9.4-2 Trinkwasserverbrauch an den Standorten Schlema-Alberoda, Pöhla, Crossen, Seelingstädt und Ronneburg

Bezogen auf den Gesamtwasserverbrauch vom Jahr 2006 stieg der Wasserverbrauch im Jahr 2007 um ca. 47 % an.

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.

Im Jahr 2007 wurden für die Standorte Ronneburg, Seelingstädt und Crossen aus der Weißen Elster und der Zwickauer Mulde insgesamt ca. 2.290.000 m³ Brauchwasser zur Staubbekämpfung bei der Haldenumlagerung und Flächensanierung sowie für den Betrieb der Wasserbehandlungsanlagen eingesetzt. Der gegenüber 2006 höhere Brauchwasserverbrauch ist durch den Dauerbetrieb der Wasserbehandlungsanlage Ronneburg bedingt. Das Bild 9.4-2 zeigt, dass der Trinkwasserverbrauch 2007 auf dem gleichen niedrigen Niveau wie in den Vorjahren lag. An den Standorten resultieren Schwankungen aus operativen Einflüssen der Sanierungstätigkeit.

9.5 Dieselkraftstoff- und Heizölverbrauch

Dieselkraftstoffe werden im Rahmen der Sanierungstätigkeit der Wismut GmbH in der Hauptsache für den Betrieb von Erdbautechnik und Fahrzeugen eingesetzt. Bisher wurde der Gesamtverbrauch wesentlich durch die Haldenumlagerungen und Verfül-

Bild 9.5-1 Großgerätetechnik wird dekontaminiert

lung 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 bis in das Jahr 2007. Wie im Bild 9.5-1 zu sehen, werden die freiwerdenden Geräte dekontaminiert und sind nach der radiologischen Freigabe zum Weiterverkauf vorgesehen.

Die Belieferung der WISMUT mit Dieselkraftstoffen und Heizöl erfolgt an den einzelnen Standorten fast ausschließlich durch Versorgungsunternehmen. Von 6,44 Mio. Litern verbrauchter Kraftstoffe wurden im Jahr 2007 nur anteilig 6,9 % (0,441 Mio. Liter) an öffentlichen Tankstellen getankt.

Im Bild 9.5-2 ist der deutliche Rückgang des Verbrauches an Biodiesel von ursprünglich 15 Mio. Litern im Jahr 2006 auf 4,3 Mio. Liter im Jahr 2007 zu sehen. Dieser Rückgang ist auf die Außerbetriebnahme der Caterpillar-Flotte zurückzuführen. Das Projekt Flächensanierung der Niederlassung Ronneburg ist Hauptabnehmer von Biodiesel.

Dieselkraftstoff wird 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 2007 an den Bohrstandorten in Thüringen und Sachsen ca. 0,095 Mio. Liter Dieselkraftstoff verbraucht wurden, beanspruchte der Bahnbetrieb im Zeitraum März bis Dezember 0,627 Mio. Liter.

Der Anstieg des Dieselverbrauches der Anschlussbahn auf 0,627 Mio. Liter gegenüber dem Vorjahr (ca. 0,36 Mio. Liter) ist in der Erhöhung der Erdstofftransportumfänge und der damit verbundenen Umstellung in den Zweischichtbetrieb begründet.

Das Bild 9.5-3 verdeutlicht, dass mit der Stilllegung von technischen Anlagen der Heizölverbrauch der Niederlassungen im Sanierungszeitraum weiter reduziert werden konnte.

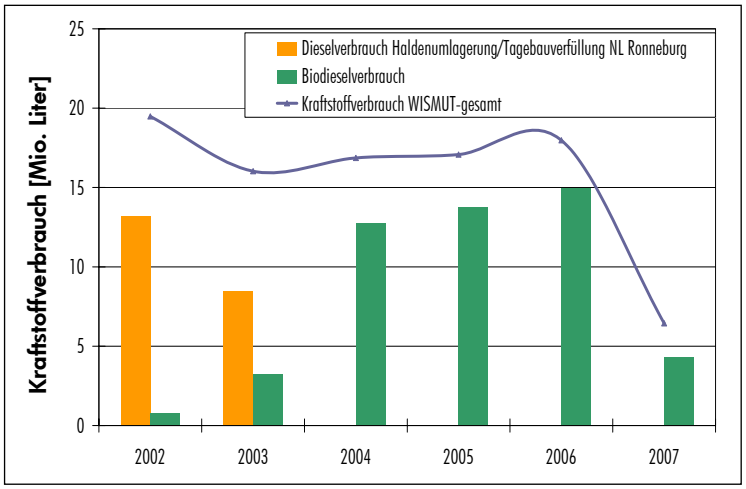


Bild 9.5-2 Dieselkraftstoffverbrauch der Wismut GmbH von 2002 bis 2007

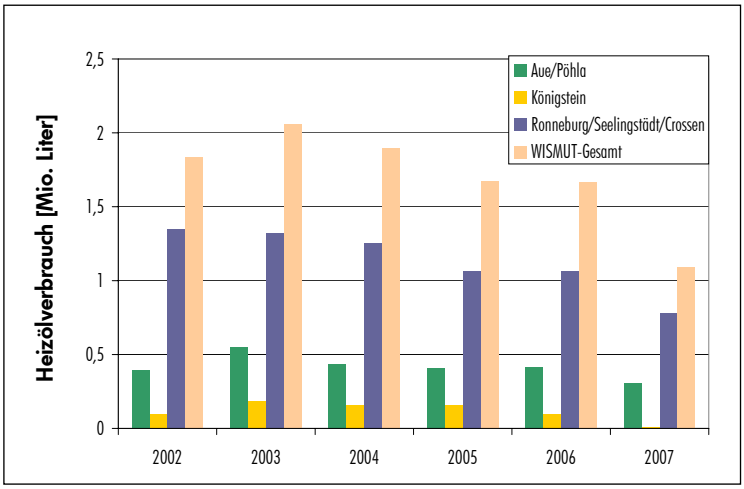


Bild 9.5-3 Heizölverbrauch der Wismut GmbH von 2002 bis 2007

Der Heizölverbrauch im Jahr 2007 wurde maßgeblich von den Witterungsbedingungen an den Standorten bestimmt. Der geringere Verbrauch in der Niederlassung Königstein im Vergleich zu 2006 ist darauf zurückzuführen, dass der Bedarf von Heizöl vom Hauptenergieträger Gas abhängt. Außerdem war der Bedarf für die Schachtmundbeheizung des Schachtes 398 niedriger als im Vorjahr.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AAF Aufbereitungsanlage für Flutungswasser
AWÜ Abwetterüberhauen

BAB Bundesautobahn
Basisprogramm mit den Behörden abgestimmtes Programm zur langfristigen Überwachung der Umweltradioaktivität unter Beachtung der REI-Bergbau
BUGA Bundesgartenschau

dB(A) Dezibel; ist das Maß der relativen Lautstärke, das das frequenzabhängige, menschliche Hörempfinden berücksichtigt

FBL Förderbohrloch

GF Grubenfeld
GWL Grundwasserleiter

HN Höhenangabe nach dem Höhensystem Höhen-Null. Bezugspunkt ist der Pegel von Kronstadt bei St. Petersburg

IAA Industrielle Absetzanlage

mBq/l Millibecquerel pro Liter
MSS Markus-Semmler-Sohle

NN Normal-Null; Höhenangabe nach dem geodätischen Höhensystem Normal-Null, also bezogen auf den Amsterdamer Pegel; Für die Standorte Schlema-Alberoda, Pöhla und den Standort Crossen gilt HN=NN+14 cm.

ORS organisches Rekultivierungssubstrat

RAF Pöhla radiometrische Aufbereitungsfabrik Pöhla
REI Bergbau Richtlinie zur Emmissions- und Immisionsüberwachung bei bergbaulichen Tätigkeiten (BMU, August 1997)

SSK Strahlenschutzkommission

TA-Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm

UG Untersuchungsgesenk

VOAS Verordnung über die Gewährleistung von Atomsicherheit und Strahlenschutz (Gbl. I der DDR Nr. 30, S. 341, 11. Oktober 1984)

WBA Wasserbehandlungsanlage

BEGRIFFSERLÄUTERUNGEN

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

Abwetterüberhauen Überhauen zur Ableitung der Abwetter

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

Alphastrahler Radionuklide, die beim Zerfall Alphateilchen (Heliumkerne) aussenden

Auffahrung Herstellen eines Grubenbaus bzw. der Grubenbau selbst

Auswurf Abgabe von Schadstoffen an die Umwelt

Avifauna Gesamtheit aller in einer Region vorkommenden Vogelarten

Basisprogramm mit den Behörden abgestimmtes Programm zur langfristigen Überwachung der Umweltradioaktivität unter Beachtung der REI-Bergbau

Bergehalde Aufschüttung aus Begleitmaterialien, die bei der Schaffung des Zuganges unter Tage und der Gewinnung von Erzen anfallen

Bergemasse das aus dem Gesteinsverband gelöste Gestein

Berme Absatz an einer Böschung

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

Bodenaushub natürliche, in ihrer stofflichen Zusammensetzung nicht nachteilig beeinflußte, Locker- und Festböden, die beim Hoch-, Tief- oder Erdbau ausgehoben oder abgetragen werden

Characeen Blattalgen

Chemismus Gesamtheit der chemischen Vorgänge bei Stoffumwandlungen

Conveyor siehe Pipe Conveyor

Drän Hilsmittel aus Geotextilien zur Entwässerung und Stabilisierung der Tailings

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

Flutungsmonitoring Überwachung aller Folgen der Flutung auf die Umwelt; wird ständig an Veränderungen angepasst

Förderbohrloch Großbohrloch zur Flutungswasserentnahme mittels Pumpen

Geomorphologie Gesamtheit der Formen im Gelände wie z.B. Kuppen, Hügel, Täler

Grubenbaue zum Zwecke einer bergbaulichen Nutzung hergestellte unterirdische Hohlräume

Grubenfeld der zu einer Schachtanlage gehörende bergmännisch erschlossene Teil einer Lagerstätte

Grubenwetter Luft in Grubenbauen

Grundwasserhorizont Grundwasserleiter; poröser Gesteinskörper, der Grundwasser führt

Halde Aufschüttung von bergbaulichen Lockermassen, die zum Zeitpunkt ihres Anfallens nicht verwertet werden

Hedulat Produktbezeichnung für ein Granulat, welches aus in eine poröse Matrix eingebundenem Schwerspat besteht; speziell auf die Abtrennung von Radium ausgerichtet

hypodermisch unterhalb der Bodenoberfläche, in ungesättigter Bodenzone

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

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

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

in situ an Ort und Stelle

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

Infiltrationswasser der in den Untergrund versickerte Teil des Niederschlages

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

kontaminiert verunreinigt

Magnitude Maß für die Stärke von Erdbeben

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.

Nivellement Höhenmessung

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

Pipe Conveyor Schlauchbandförderanlage

Porenwasser Wasser in Boden- bzw. Gesteinhohlräumen

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

Recyclingsubstrat Aufbereitung und Wiederverwendung bereits benutzter Stoffe

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

Rotliegendes älterer Abschnitt des Perms, in dem rot gefärbte Sedimente das Erzgebirgische Becken oder Döhlener Becken füllten

Schacht meist senkrechter Grubenbau, der das Grubengebäude mit der Tagesoberfläche bzw. zwei oder mehrere Sohlen miteinander verbindet

Schurf bergmännischer Aufschluss, vorwiegend zur Suche und Erkundung

seismisch erschüttern

Senkungstrog Oberflächenform, die sich über einem untertägigen Abbau an der Tagesoberfläche bildet

signifikant charakteristisch, bedeutsam, wichtig, typisch

Sohle Grubenbaue eines Bergwerkes auf etwa gleichem Höhenniveau

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

Strahlenexposition die Einwirkung von Strahlung auf Lebewesen

Sukzession zeitliche Aufeinanderfolge der an einem Standort einander ablösenden Pflanzen- u./od. Tiergesellschaften (Ökologie)

Tagebaurestloch nach Beendigung der bergbaulichen Nutzung verbliebener Teil eines Tagebaues

Tailings in Absetzbecken eingelagerte, feinkörnige Rückstände aus dem Aufbereitungsprozess

Teufe lotrechter Abstand eines Punktes unter Tage von der Tagesoberfläche

über Tage alle Bergwerksanlagen über der Erdoberfläche

Überhauen aufwärts geführter Grubenbau (senkrecht oder steil geneigt) zur Verbindung zweier Sohlen bzw. nach über Tage (Tagesüberhauen)

unter Tage alle Bergwerksanlagen unter der Erdoberfläche

Unterlauf Flussabschnitt, der in Fließrichtung dem Verlauf des Flusses in niedere Höhenlage folgt, hier: in Fließrichtung nach einem Wismut-Standort gemeint

Untersuchungsgesenk Tagesschacht zwecks Aufschluss und Erkundung alter Grubenbaue

Vertikaldräns siehe Drän

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

Vorfluter Fließgewässer im Sinne von Bächen und Flüssen

Vortrieb Herstellung einer Strecke im anstehenden Gebirge

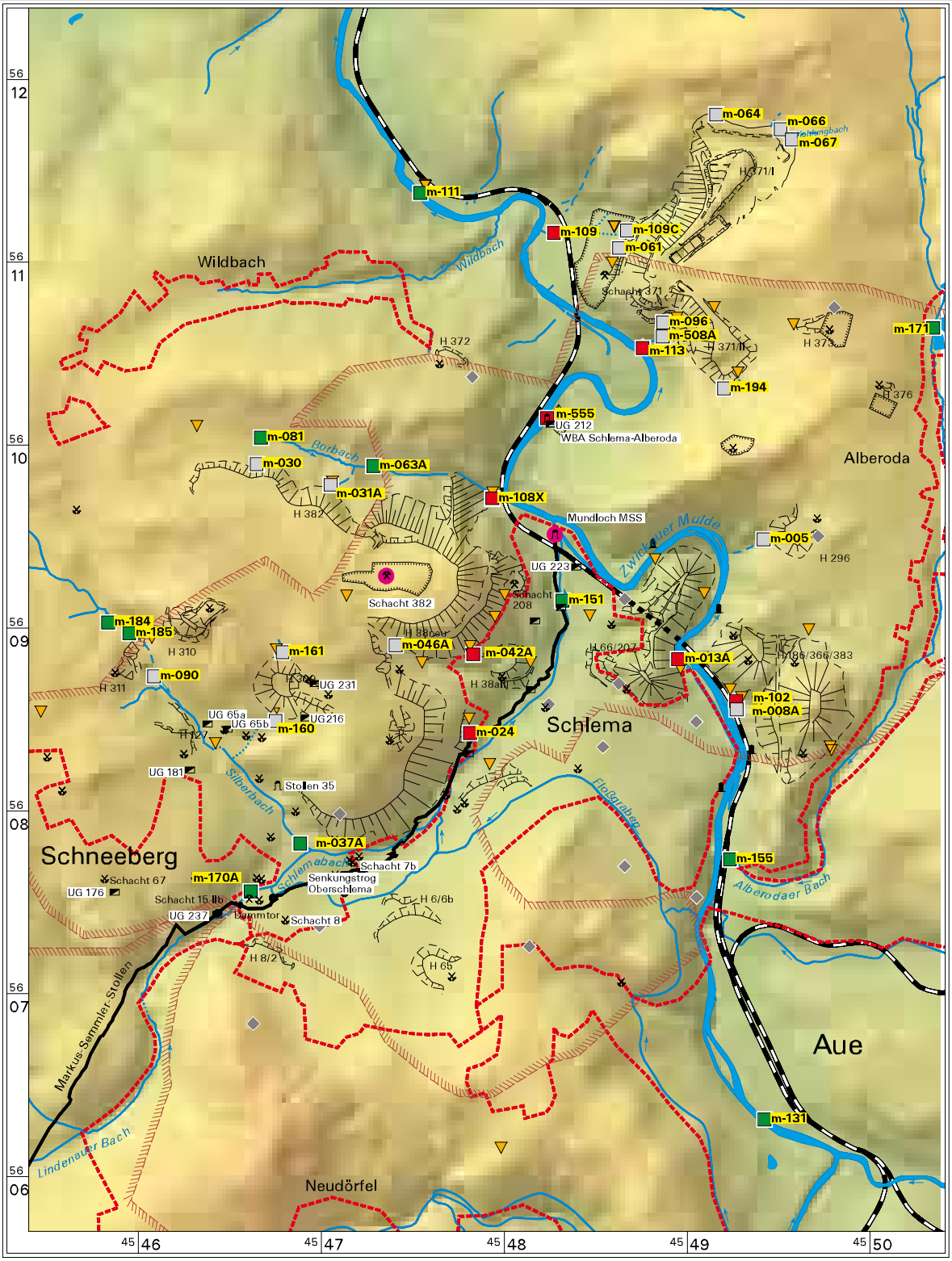
Wasserhaltung Gesamtheit aller Einrichtungen, die der Sammlung und Ableitung des dem Grubengebäude zufließenden Wassers dienen

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

Wetterführung gezielte Lenkung der Grubenwetter durch das Grubengebäude

Anlagen

Anlage 1	Wassermessstellen, Emissionsmessstellen Luftpfad und ausgewählte Geophone – Standort Schlema Alberoda
Anlage 2	Wassermessstellen und Emissionsmessstellen Luftpfad – Standort Pöhla
Anlage 3	Wassermessstellen und Emissionsmessstellen Luftpfad – Standort Königstein
Anlage 4	Wassermessstellen – 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 Dresden-Gittersee
Anlage 11	Systemskizze – Grube Ronneburg nach Beendigung der Flutung



Legende

Oberflächenwassermessstellen mit Messstellennummer

- m-102 Emissionsmessstelle
- m-171 Immissionsmessstelle
- m-018 Sickerwassermessstelle

Grundwassermessstelle

Emissionsmessstelle Luftpfad

Geophon

Grubenfeldgrenzen Schlema und Schneeberg

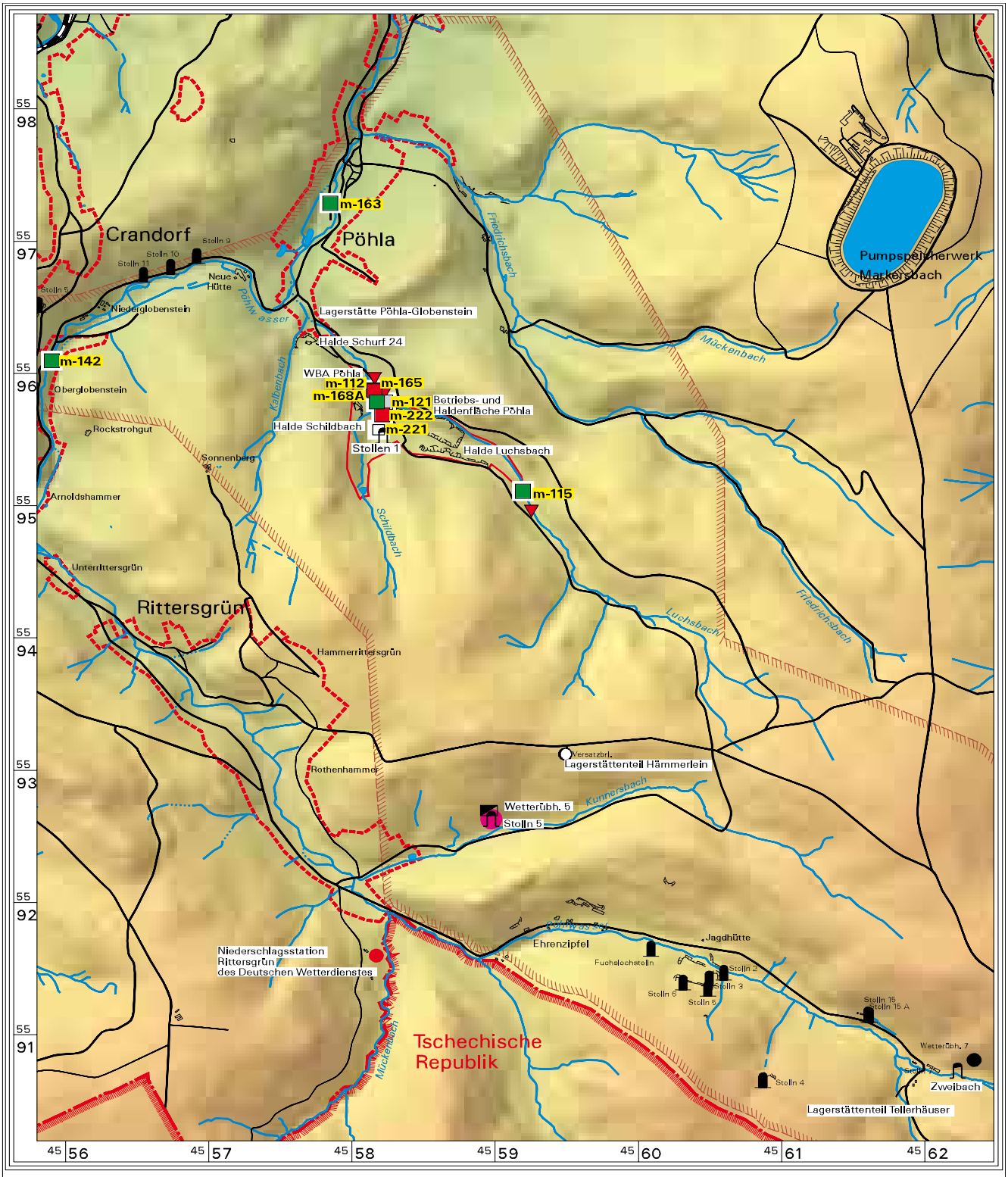
WISMUT

Niederlassung Aue
Standort Schlema-Alberoda

Wassermessstellen, Emissionsmessstellen Luftpfad und ausgewählte Geophone

Maßstab:	Stand:	Fachl. Bearbeitung:
1 : 30 000	2007	Abt. SBE2 Dr. K. Altmann
Datum:	Identnummer:	GIS-Bearbeitung:
18.06.2008	SBE3hr08068	Abt. SBE3 Dipl.-Ing. H. Rasch

Copyright (C) by WISMUT GmbH 2008



Legende

Oberflächenwassermessstellen mit Messstellennummer

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

Grundwassermessstellen

Emissionsmessstelle Luftpfad

Grubenfeldgrenze

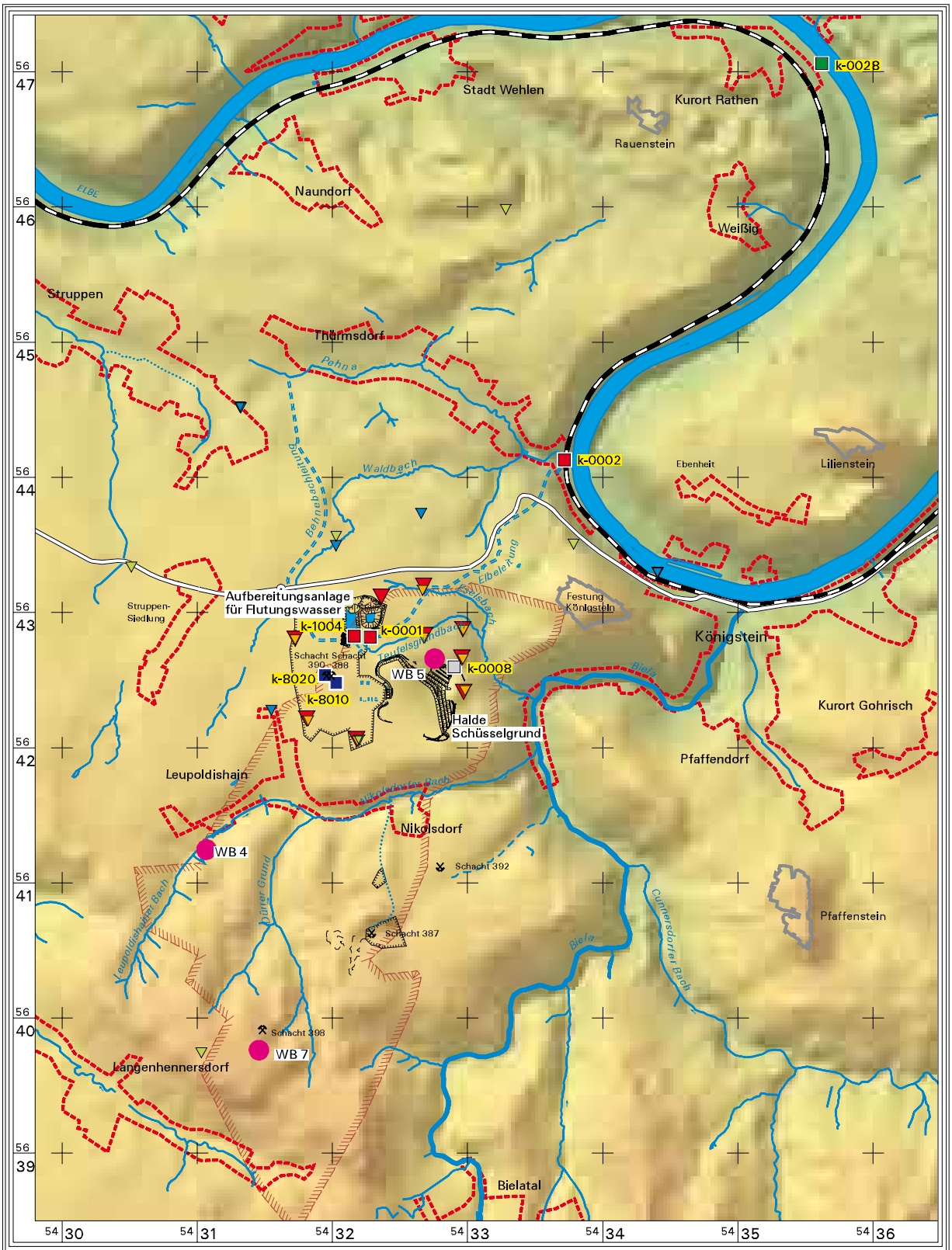
WISMUT

Niederlassung Aue
Standort Pöhla

Wassermessstellen und Emissionsmessstelle Luftpfad

Maßstab:	Stand:	Fachl. Bearbeitung:
1 : 40 000	2007	Abt. SBE2 Dr. K. Altmann
Datum:	Identnummer:	GIS-Bearbeitung:
18.06.2008	SBE3hr08063	Abt. SBE3 Dipl.-Ing. H. Rasch

Copyright (C) by WISMUT GmbH 2008



Legende

Oberflächenwassermessstellen
mit Messstellennummer

- k-0002 Emissionsmessstelle
- k-0028 Immisionsmessstelle
- k-0008 Sickerwassermessstelle
- k-8020 Untertagemessstelle

Grundwassermessstellen
mit Zuordnung zum Grundwasserleiter

- 1. Grundwasserleiter
- 2. Grundwasserleiter
- 3. Grundwasserleiter
- 4. Grundwasserleiter

Emissionsmessstellen Luftpfad
WB: Wetterbohrloch

Grenze Grubengebäude

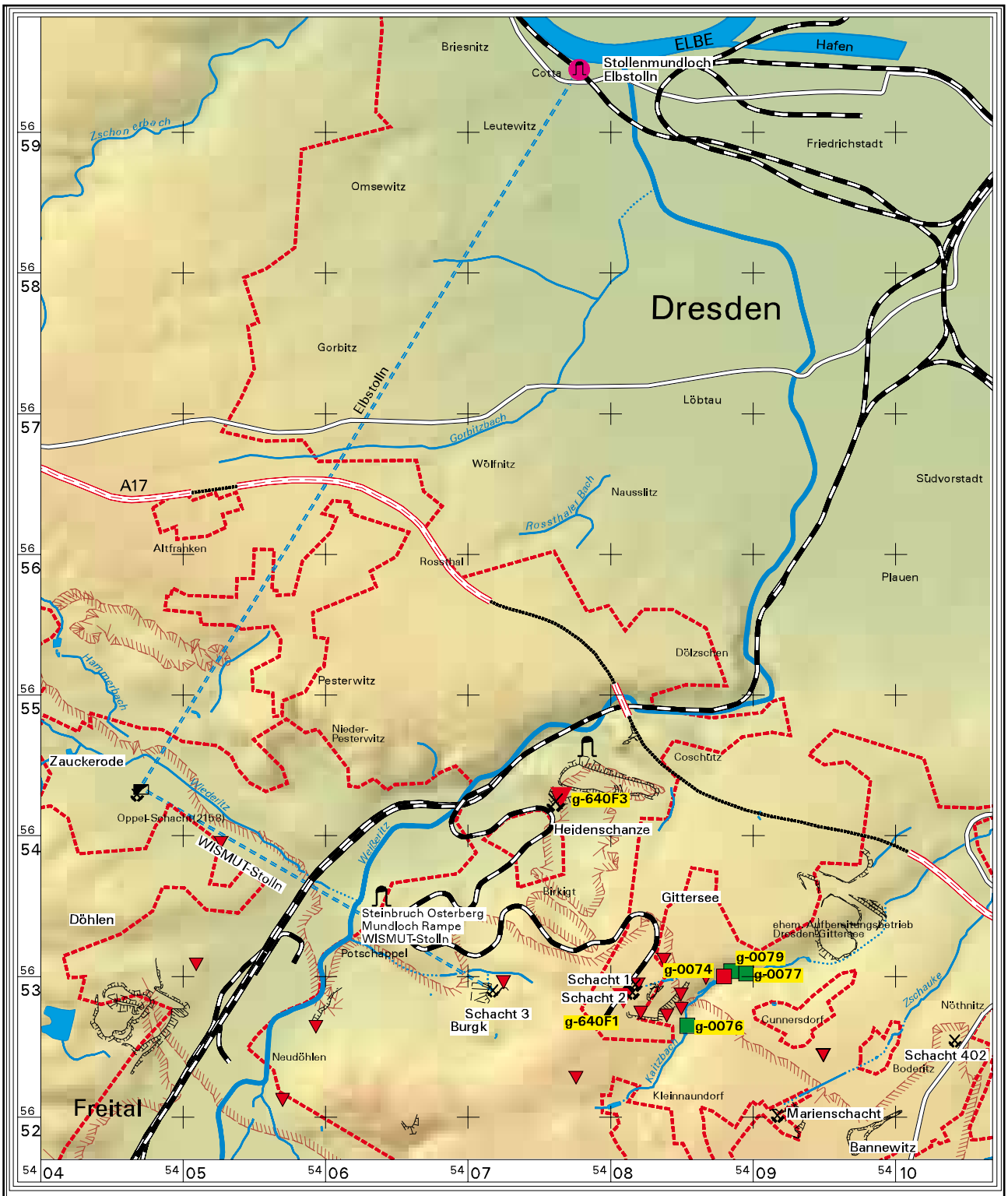
WISMUT

Niederlassung Königstein
Standort Königstein

Wassermessstellen und
Emissionsmessstellen Luftpfad

Maßstab:	Stand:	Wiss. Bearbeitung:
1 : 40 000	2007	Abt. SBE2 Dr. K. Altmann
Datum:	Blatt:	GIS-Bearbeitung:
18.06.2008	SBE3hr08067	Abt. SBE3 Dipl.-Ing. H. Rasch

Copyright (C) by WISMUT GmbH 2008



Legende

Oberflächenwassermessstelle mit Messstellennummer

g-0074 Emissionsmessstelle

g-0076 Immissionsmessstelle

Grundwasserbeschaffenheitsmessstelle

Emissionsmessstelle Luftpfad

Grenze Grubengebäude

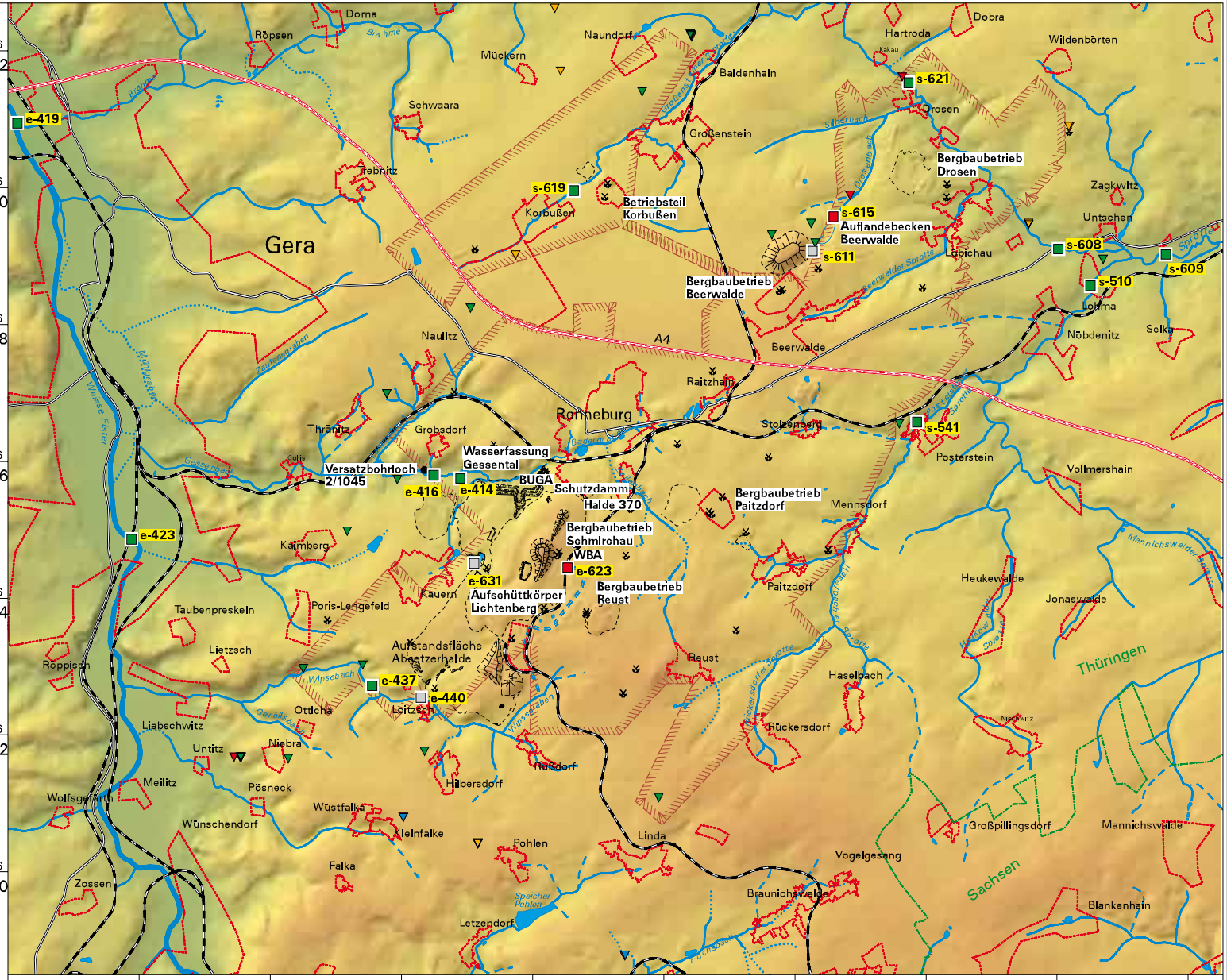
WISMUT

Niederlassung Königstein
Standort Dresden - Gittersee

Wassermessstellen und Emissionsmessstelle Luftpfad

Maßstab:	Stand:	Fachl. Bearbeitung:
1 : 40 000	2007	Abt. SBE2 Dr. K. Altmann
Datum:	Identnummer:	GIS-Bearbeitung:
18.06.2008	SBE3hr08068	Abt. SBE3 Dipl.-Ing. H. Rasch

Copyright (C) by WISMUT GmbH 2008



Legende

Oberflächenwassermessstellen mit Messstellennummer

- e-623 Emissionsmessstelle
- e-437 Immissionsmessstelle
- e-440 Sickerwassermessstelle

Grundwassermessstellen mit Zuordnung zum Grundwasserleiter

- Paläozoikum
- Werradolomit
- Plattendolomit
- Buntsandstein

Grenze Grubenfelder

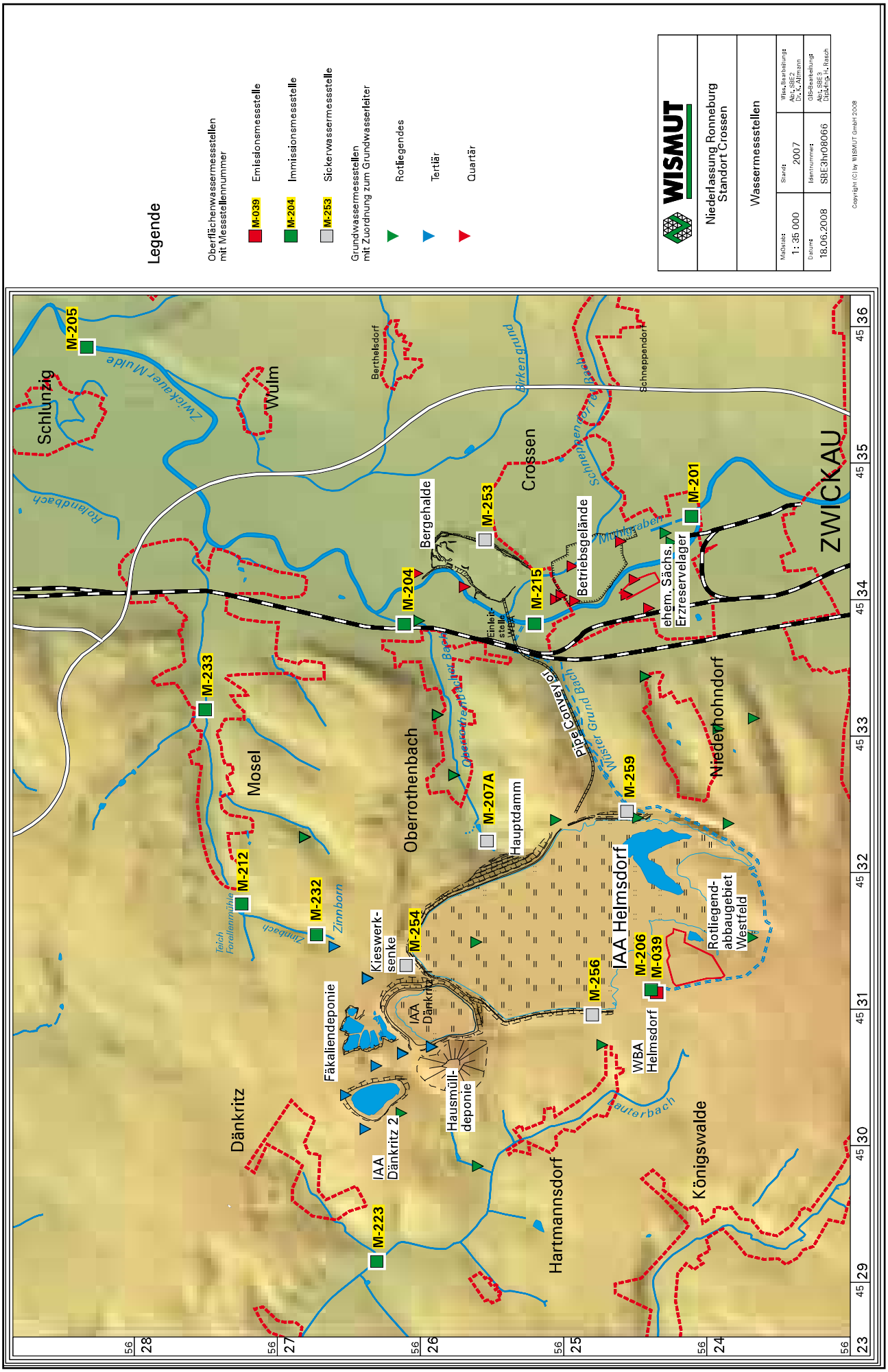
WISMUT

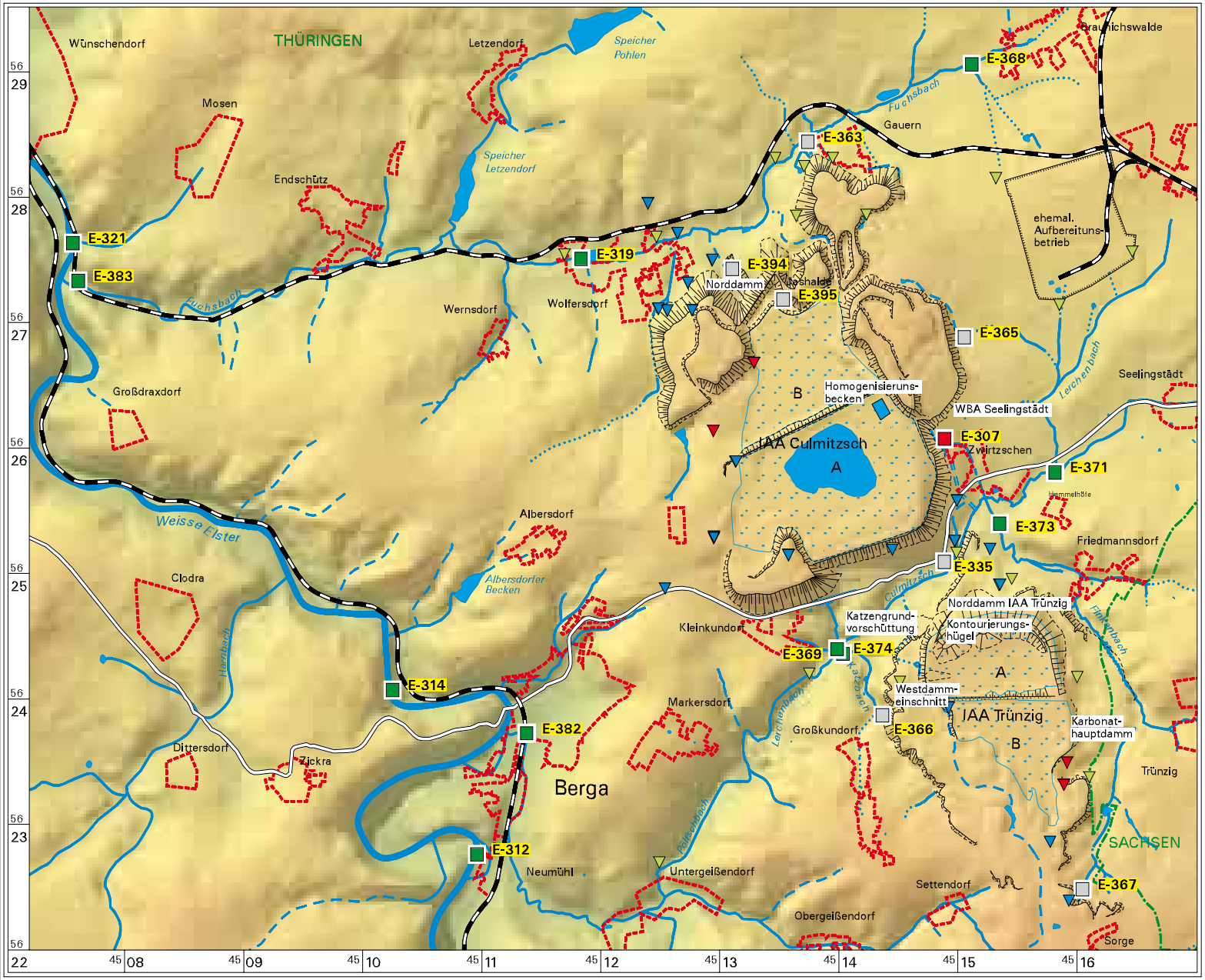
Niederlassung Ronneburg
Standort Ronneburg

Wassermessstellen

Maßstab:	Stand:	Fachl. Bearbeitung:
1 : 85 000	2007	Abt. SBE2 Dr. N. Allmann
Datum:	Identnummer:	GIS-Bearbeitung:
18.06.2008	SBE3hr08064	Abt. SBE3 Dipl.-Ing. H. Rasch

Copyright (C) by WISMUT GmbH 2008


Legende
Oberflächenwassermessstellen mit Messstellennummer
M-039 Emissionsmessstelle
M-204 Immissionsmessstelle
M-253 Sickerwassermessstelle
Grundwassermessstellen mit Zuordnung zum Grundwasserleiter
Rotliegendes
Tertiär
Quartär
WISMUT
Niederlassung Ronneburg
Standort Crossen
Wassermessstellen
Maßstab: 1: 35 000
Stand: 2007
Wiss.-Bearbeitung: Abt.: SBE2 Dr. K. Allmann
Datum: 18.06.2008
Identnummer: SBE3hr08066
GIS-Bearbeitung: Abt.: SBE3 Dipl.-Ing. H. Rasch
Copyright (C) by WISMUT GmbH 2008
Schlunzig
Wulm
Berthelsdorf
Schneppendorf
Crossen
Bergehalde
Betriebsgelände
ehem. Sächs. Erzreservelager
ZWICKAU
Mosel
Oberrothenbach
Niederhohndorf
IAA Helmsdorf
Rotliegend-abbaugebiet Westfeld
Dänkritz
Fäkaliendeponie
Kieswerk-senke
IAA Dänkritz
Hauptdamm
Pipe Conveyor
Hausmüll-deponie
IAA Dänkritz 2
WBA Helmsdorf
Hartmannsdorf
Königswalde
Zwickauer Mulde
Rotlandbach
Zinnbach
Zinnborn
Teich Forellenmühle
Oberrothenbacher Bach
Wister Grund Bach
Birkengrund
Schneppendorfer Bach
Mühlgraben
Lauterbach
Einleit-stelle WBA
M-205
M-233
M-212
M-232
M-254
M-204
M-253
M-215
M-201
M-207A
M-259
M-256
M-206
M-039
M-223
45 23
45 29
45 30
45 31
45 32
45 33
45 34
45 35
45 36
56 23
56 24
56 25
56 26
56 27
56 28



Legende

Oberflächenwassermessstellen mit Messstellennummer

- E-307 Emissionsmessstelle
- E-371 Immissionsmessstelle
- E-365 Sickerwassermessstelle

Grundwassermessstellen mit Zuordnung zum Grundwasserleiter

- Ordovizium
- Culmitzscher Sandstein
- Buntsandstein

WISMUT

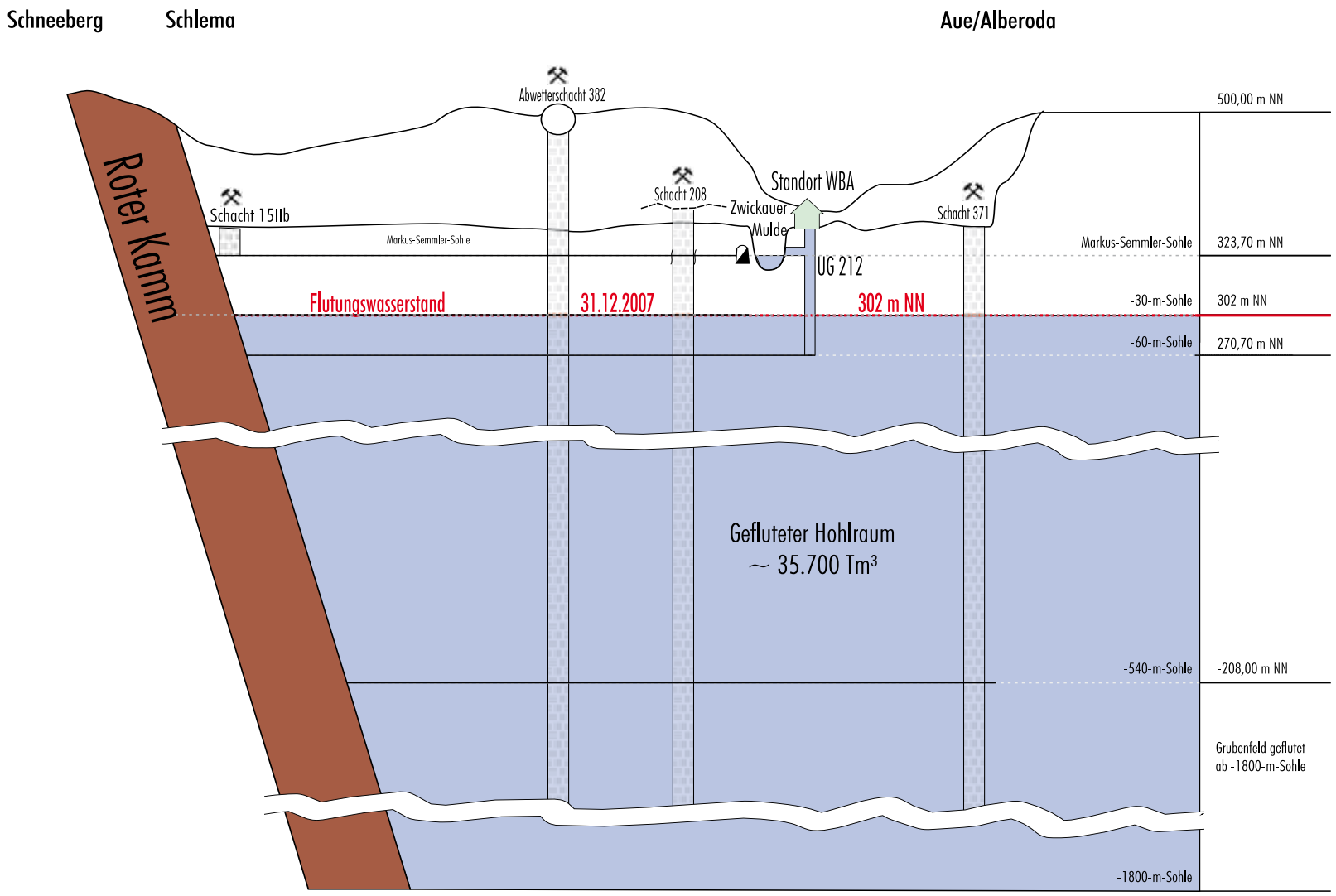
Niederlassung Ronneburg
Standort Seelingstädt

Wassermessstellen

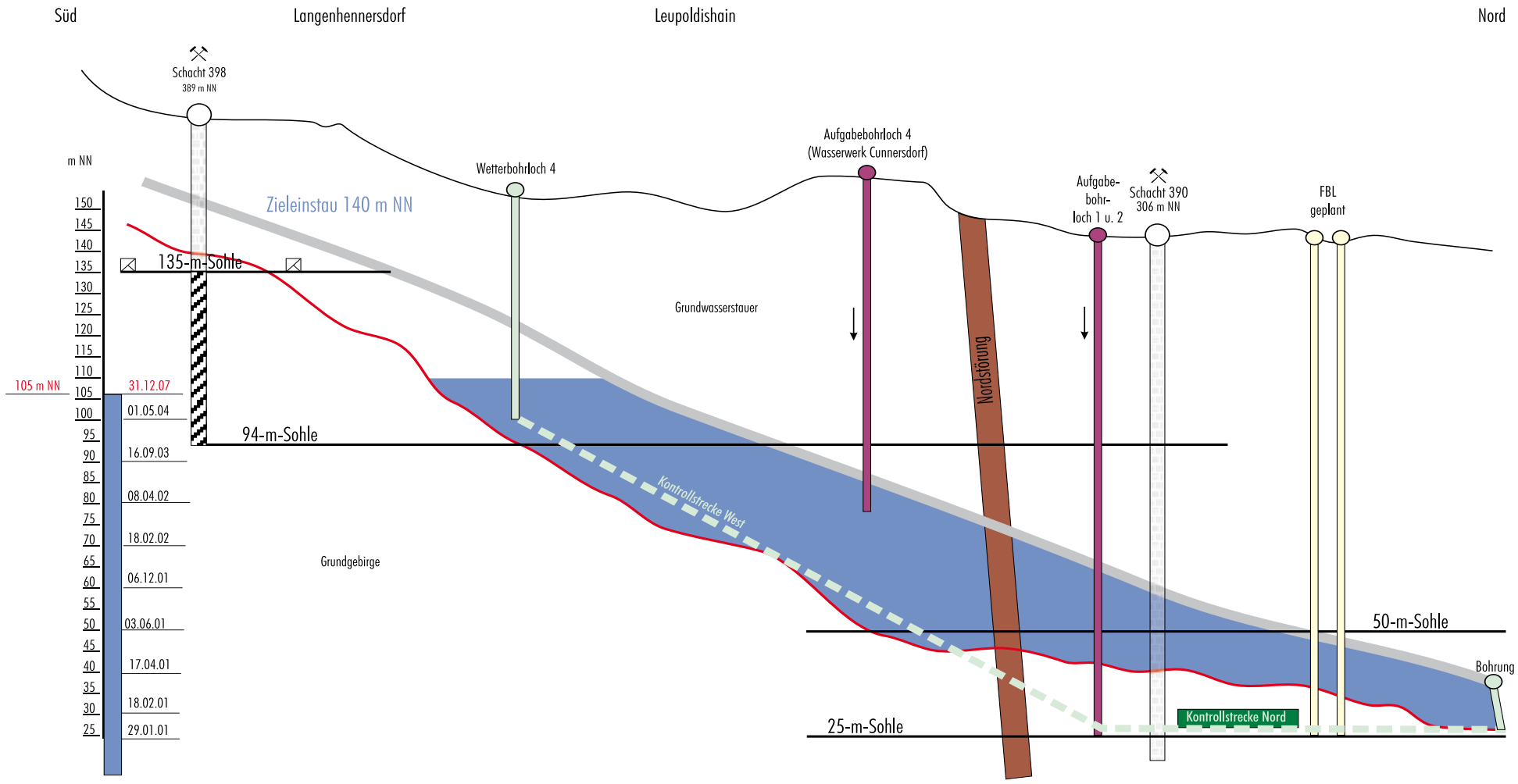
Maßstab:	Stand:	Fachl. Bearbeitung:
1 : 45 000	2007	Abt. SBE2 Dr. K. Altmann
Datum:	Identnummer:	GIS-Bearbeitung:
18.06.2008	SBE3hr09065	Abt. SBE3 Dipl.-Ing. H. Rasch

Copyright (C) by WISMUT GmbH 2008

Schematischer Schnitt – Grube Schlema-Alberoda

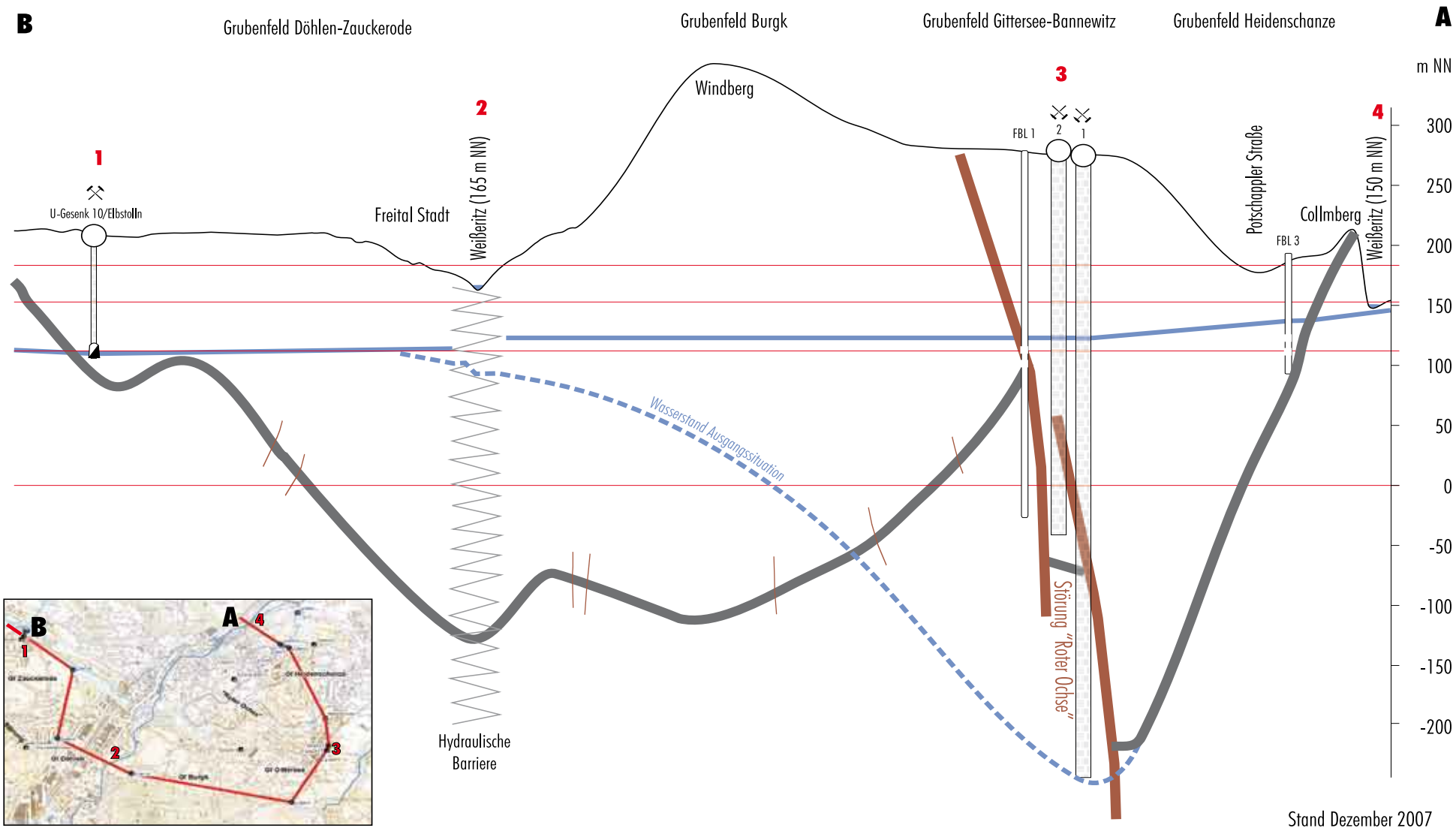
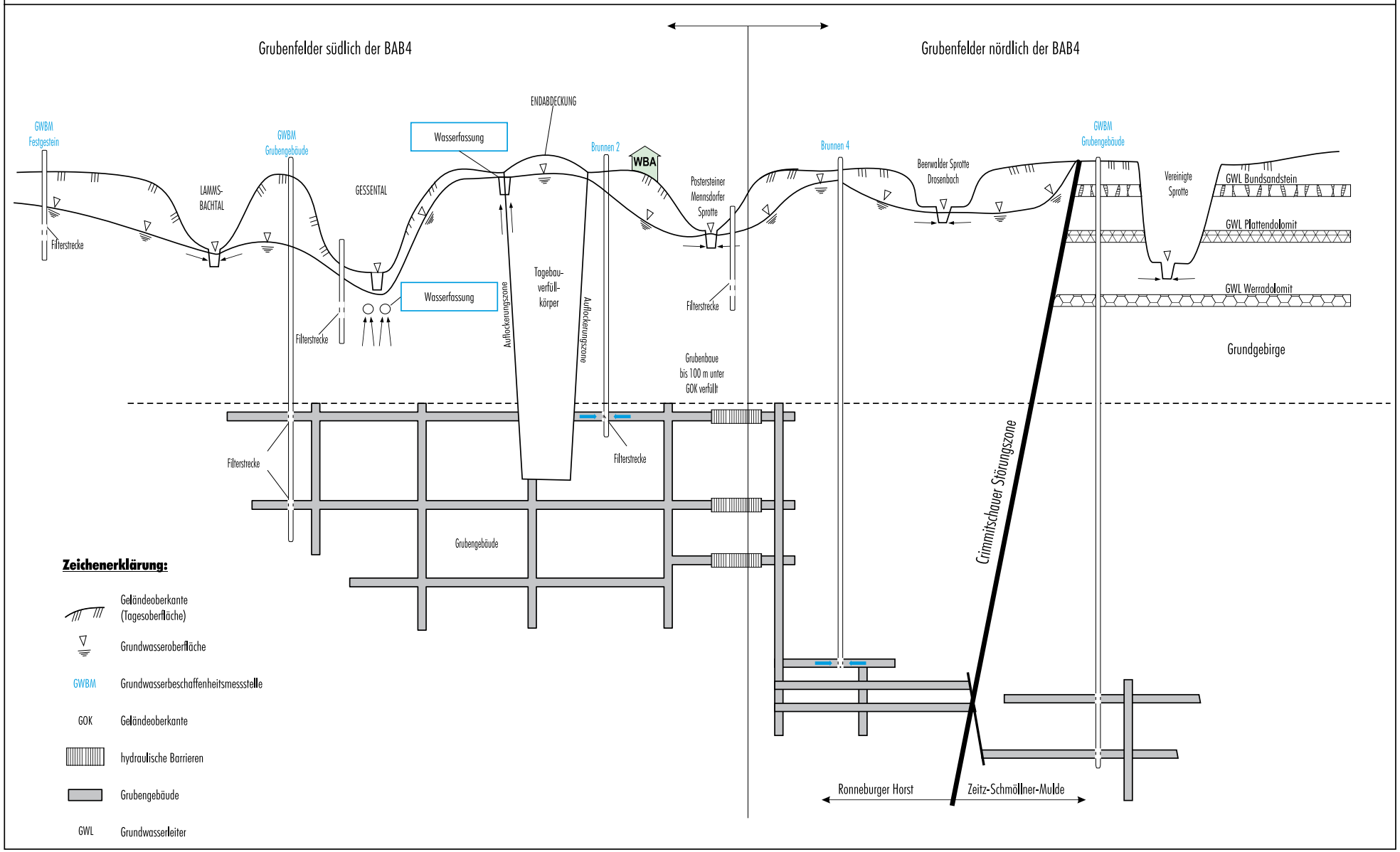


Schematischer Schnitt – Grube Königstein mit Flutungsverlauf



Stand Dezember 2007

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



Systemskizze mit der Grundwasseroberfläche nach Beendigung der Flutung Grube Ronneburg