KOMPLEXE HALDENSANIERUNG IM ERZGEBIRGE

Dr.-Ing. D. Grießl [1], Dipl.-Ing. M. Speer [2]

Unmittelbar nach dem 2. Weltkrieg begann in der historischen Bergbauregion des Erzgebirges an den Standorten Johanngeorgenstadt und im Radiumbad Oberschlema der Uranerzbergbau Mehr als 40 Jahre war die gesamte dichtbesiedelte und Jahrhunderte alte Kulturlandschaft von dieser intensiver Bergbautätigkeit der WISMUT-Betriebe geprägt. Diese intensiven Arbeiten stellen einen gewaltigen Eingriff in die Natur sowohl über- als auch untertage dar.

Als deutliches Relikt im Übertagebereich sind die in großer Zahl vorhandenen Halden zu nennen. Im Rahmen der umfangreichen Sanierungstätigkeit der WISMUT-Hinterlassenschaften spielt die langzeitstabile Gestaltung dieser Halden und deren harmonische Einbindung als Ingenieurbauwerke in die vorhandene Landschaft eine wesentliche Rolle. Die Gestaltung der geschundenen Landschaft ist gleichfalls eine große Herausforderung für alle an der Bergbausanierung beteiligten Ingenieure und Naturwissenschaftler.

So wird im Erzgebirge der In situ-Verwahrung von Halden der Vorrang gegeben. Es entsteht eine neue Landschaft die sich auch hier harmonisch in die Umgebung einfügen muss. Häufig fordern Platzprobleme zu benachbarten Objekten von den Technikern komplizierte Lösungen.

Neben den landschaftsgestalterischen Aspekten sind die Anforderungen der langzeitlichen radiologischen Sicherheit, die Funktionen des Wasser- und Wegebaues, einschließlich aller hydrotechnischen Elemente und der geotechnischen Stabilität von Haldenkörper und Abdeckung sowie aller konstruktiven Teile in Bau- und Betriebsphase komplex zu erfüllen. Dabei sind bereits mit Beginn der Vorbereitungs- und Planungsphasen betriebswirtschaftliche Vorgaben zu berücksichtigen.

Die Luftaufnahme in Bild 1 zeigt die unmittelbar an die Ortslage Schlema angrenzende Haldenlandschaft zu Beginn der Sanierung.

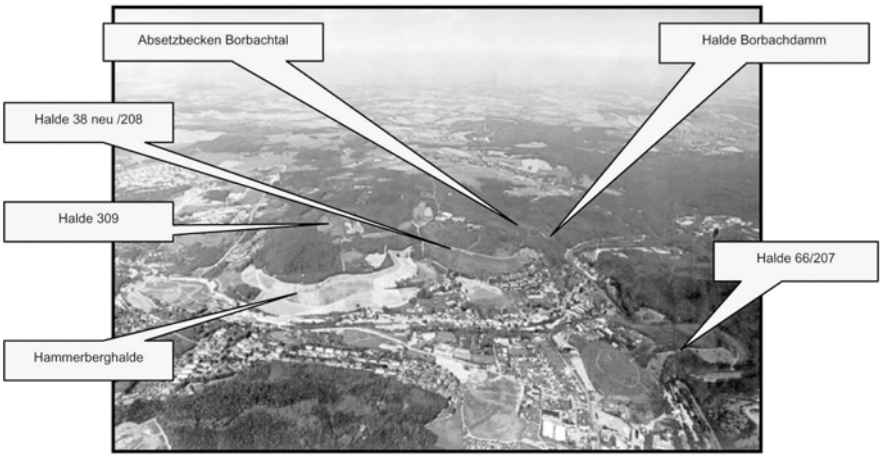

Bild 1: Überblick über den Komplex der zu sanierenden Bergbaufolgelandschaft östlich der Ortslage Schlema.

[1] G.U.B. Ingenieurgesellschaft mbH • Katharinenstraße 11 • 08056 Zwickau
[2] WISMUT GmbH • Jagdschänkenstraße 29 • 09117 Chemnitz

Vor Beginn der Sanierungstätigkeit hatten die aufgeschütteten Halden eine typische Form wie die in Bild 2 abgebildete Hammerberghalde. Durch die Böschungsgestaltung im natürlichen Schüttwinkel ohne Abdeckung konnten weder ausreichende Standsicherheit noch vollständige Begrünung erreicht werden. Gleichzeitig blieben Umweltschutzbelange bezüglich Luft- und Wasserpfad weitestgehend unberücksichtigt.

Bild 2: Hammerberghalde vor der Sanierung

Die Sanierungstätigkeit beginnt nach dem Abholzen vorhandener Bewaldung mit der Profilierung, die so erfolgt, dass eine Böschung mit einem Neigungswinkel entsteht, der eine ausreichende Standsicherheit für den Haldenkörper und die später aufzubringende Abdeckschicht unter Langzeitbedingungen garantiert. Abb. 3 zeigt Profilierungsarbeiten am Beispiel der Halde 38 neu.

Bild 3: Bagger bei Profilierungsarbeiten

Danach erfolgt das lagenweise Aufbringen einer Dämmschicht, auf die anschließend eine vegetationsfreundliche ORS-Schicht (Organisches Rekultivierungssubstrat) aufgetragen wird.

Dieses Abdecksystem verhindert die Radonexhalation und vermindert den Wasserzufluss in den Haldenkörper und ist gleichzeitig Träger der Vegetationsschicht. In Bild 4 ist das Abdecksystem in seinen Teilphasen an der Halde 66/207 deutlich zu sehen.

Bild 4: Nach der Profilierung erfolgt die Systematische Abdeckung des Haldenkörpers

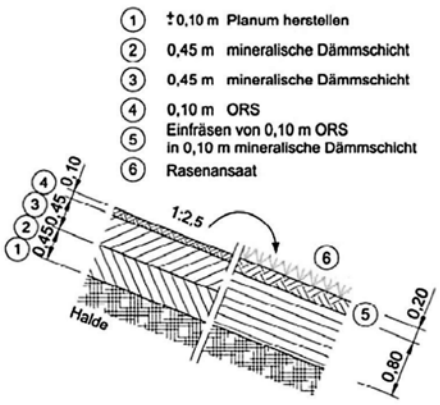

Bild 5: Abdecksystem – Einfräsen von 0,10 m ORS in 0,10 m mineralische Dämmschicht

Alle diese Maßnahmen erfolgen unter einer umfassenden geotechnischen Kontrolle, deren Details in von den jeweiligen Behörden bestätigten Qualitätssicherungsplänen festgelegt sind.

Nach erfolgter Begrünung und dem Verstreichen einiger Vegetationsperioden wird zu sehen sein, dass auch das landschaftsplanerische Ziel zur Einbindung der sanierten Halde in die natürliche Umgebung erfolgreich umgesetzt werden konnte. Besonders deutlich ist dies an der heute bereits fast vollständig sanierten Hammerberghalde zu erkennen. Obwohl dieser Körper ein Stück künstliche Landschaft darstellt, wird er doch organisch in das bestehende Kurparkkonzept der Gemeinde Schlema integriert. Mit weiter voranschreitender Entwicklung der Vegetation wird diese Integration noch zunehmen.

Bild 6: Wasser- und Wegebau

Bild 7: Bewehrte Erde

Bild 8: Hammerberghalde als Element der Kurbadkonzeption

Zur Sicherung der Pflege- und Wartungsarbeiten und zum schadlosen Abführen des Oberflächenwassers wird auf den Halden ein umfangreiches Netz an Wirtschaftswegen und Elementen zur Wasserableitung erstellt. Entsprechende Wanderwege zur Nachnutzung der Haldenkörper sind ein weiterer Bestandteil der konstruktiven Maßnahmen. All diese Elemente durchlaufen einen Prozess der Planung und Genehmigung und werden entsprechend der Anforderungen an die geotechnische Sicherheit erdstabil ausgebildet. Alle Elemente zur Wasserableitung werden entsprechend dem Stand der Technik nach wasserbaulichen Gesichtspunkten dimensioniert. Die Jahrhunderflut im Jahr 2002 stellte gerade im Erzgebirge die Qualität aller Wasserbaumaßnahmen deutlich unter Beweis. Alle fertiggestellten Wasserbauwerke erfüllten bei diesem Extremereignis die an sie gestellten Anforderungen. Bild 6 zeigt Maßnahmen zum Wasser- und Wegebau.

Zur Gewährleistung der Standsicherheit der sanierten Haldenkörper sind neben Abflachungen und Widerlagerschüttungen auch konstruktive Maßnahmen notwendig. Dabei handelt es sich immer um individuelle Lösungen, denn jede Halde muss als Einzelfall betrachtet werden und stellt immer wieder eine Optimierungsaufgabe dar. Bild 7 zeigt die Fußsicherung der Hammerberghalde im Bereich der Ortslage Schlema in Form eines Widerlagers aus bewehrter Erde.

Bild 8 zeigt mit der harmonisch in die natürlich eingebundene Hammerberghalde das Ergebnis dieser aufgeführten einzelnen Arbeitsschritte unter Berücksichtigung der Umsetzung einer landschaftlich architektonischen Grünplanung.

Östlich an die Hammerberghalde schließt sich die Halde 38 neu an, die sich derzeit in der Fertigstellungsphase befindet

Bild 9: Halde 38 neu

Dieser in Bild 9 gezeigte Haldenkörper stellt gleichzeitig den Übergang zu einer In situ-verwahrten Absetzanlage, dem Absetzbecken „Borbachtal“ dar. In diesem Becken wurden Aufbereitungsrückstände und Sedimente aus Grubenwässern gelagert. Mit einem umfangreichen Sanierungsprogramm wurde auch dieses Altbergbaurelikt sicher verwahrt. Bild 10 zeigt den Zustand vor Sanierungsbeginn während in Bild 11 der abgedeckte Zustand dargestellt ist.

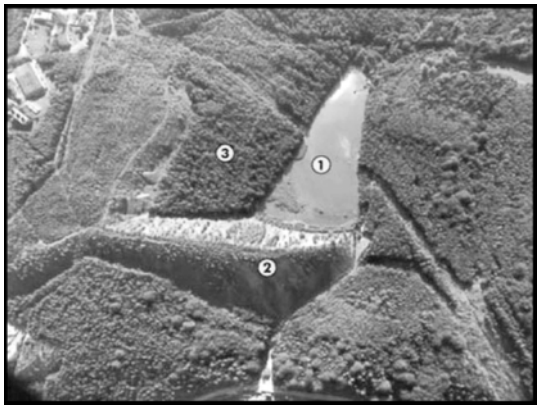

Bild 10 Stand 1992 – Ausgangszustand mit unsaniertem Haldensystem und der Industrieellen Absetzanlage Borbachtal

Bild 11: Stand 2006 – Nach Abschluss der Sanierungsarbeiten

Die zentralen Bestandteile der Industriellen Absetzanlage Borbachtal sind das Becken ① und die ca. 70 m hohe Borbachdammschüttung ②. Den Talraum begrenzt weiterhin die Halde 382 ③.

Bevor jedoch der Endzustand erreicht wurde, war die aufwendige Gestaltung der Zwischen- und Endabdeckung erforderlich.

Bild 12: Auslegung von Filtervlies und Geogitter auf der Schlammoberfläche

In diesem Komplex befinden sich auch noch weitere Elemente der umfassenden Bergbausanierung. So bestand die Notwendigkeit des Anlegens einer neuen Halde, in die Überschussmassen aus der Profilierung eingelagert wurden. Diese Halde, als Anlagerung an die bestehende Bergehalde 382 errichtet, wurde ebenfalls nach den Vorgaben zur Sanierung geplant, geotechnisch berechnet und betreut sowie nach technologischen Vorgaben hergestellt. Auch an diese „neue“ Halden werden die gleichen Anforderungen an die Einbindung in die Landschaft gestellt.

In Vorbereitung der Sanierung der Absetzanlage war ein umfassender Maßnahmenkomplex zu realisieren, der aus folgenden Kernpunkten bestand:

- Die Sanierung des Borbachdammes durch die luftseitige Anschüttung der Borbachdammhalde zur Herstellung der Standsicherheit sowie die Herstellung einer Schussrinne für die Überleitung des Borbaches bis zum Haldenfuß und der schadlosen Ableitung von Abflussereignissen bis HQ 1000.
- Die Verlegung des Borbaches an den nördlichen Hangbereich als Grundvoraussetzung für die In-situ-Trockenverwahrung des Absetzbeckens sowie zur Herstellung naturnaher und sicherer Vorflutverhältnisse im Borbachtal.
- Die Schaffung eines Teichbiotops (Ersatzbiotop I) und Ertüchtigung des Hanggrabenteiches (Ersatzbiotop II) zur weiteren Gewährleistung von Lebensraumfunktionen (Stillgewässer), die sich durch das Absetzbecken über Jahrzehnte entwickelt hatten.

Nachdem diese Grundvoraussetzungen geschaffen wurden, begann die Verwahrung des Absetzbeckens, die mehrere Phasen umfasste.

- Nach der Absenkung der Staulamelle des Absetzbeckens Borbachtal erfolgte das Auslegen von Filtervlies auf der Schlammoberfläche, das nachfolgend mit Geogitter belegt wurde. Dadurch wurde die Begeh- und Befahrbarkeit als Grundlage für die nachfolgenden Sanierungsarbeiten hergestellt.
- Entsprechend den Ergebnissen der geotechnischen Fachbegleitung (Drehflügelsondierung) wurden die Schüttbereiche zum Aufbringen der ca. 1,0 m mächtigen Zwischenabdeckung abschnittsweise freigegeben.
- Der Einbau einer Vertikaldränanlage mit unterschiedlicher Dräntiefe zwischen 5,0 m und 8,0 m erfolgte in Bereichen mit ausgeprägt plastischen Schlämmen, um hier auch langfristig die Bedingungen für die der Planung zugrundeliegenden Wasserdurchlässigkeiten zu schaffen.

- Innerhalb der Schüttphase 1 erfolgte die Verfüllung der Beckenmulde bis 386,4 m NN. Bei der anschließenden Schüttphase II wurde ein scheibenweiser Masseneinbau bis 390 m NN durchgeführt. Die Schüttphase III wurde ebenfalls in mehreren Schüttlagen realisiert. Die abschließende Konturierung zur Herstellung der Mindestgefälle von 5 % ergab den Endstand der Verwahrung bei 420 m NN.

Im Anschluss an die Verfüllung des Beckens erfolgte die Endabdeckung mit einer mineralischen Dämmschicht und einem Oberbodenauftrag in einer Gesamtstärke von 1,0 m. Damit wurden neben der Hauptaufgabe der Sanierung, die Reduzierung der Umweltbelastung, die Grundvoraussetzungen für die Rekultivierung und Wiedereingliederung der ehemaligen Bergbaufläche in die Landschaft geschaffen.

Das Bild 13 dokumentiert als Luftbild noch einmal eindrucksvoll alle Elemente der Sanierung einer übertägigen Bergbaufolgelandschaft im Erzgebirge. Aber auch dieses Foto stellt nur einen Augenblickszustand der Sanierungsarbeiten dar, da es sich, wie es aus den Erläuterungen hervorgeht, bei der gezielten Beseitigung von Bergbaufolgen um einen Prozess handelt.

Bild 13: Borbachtal

So ist geplant, auf dem Plateau dieses Haldenkomplexes einen Golfplatz (18-Loch-Anlage) mit der entsprechenden Infrastruktur zu errichten und damit ein weiteres Highlight für die touristische Nutzung des beschriebenen Sanierungsgebietes zu schaffen.

Der bis hierher dargestellte Komplex zeigt deutlich die seit 1991 erreichten Fortschritte in der Haldensanierung. Ein weiteres Beispiel der Sanierung eines Haldenkörpers in dichter Bebauung stellt der Haldenkomplex der Halde 66/207 dar.

Bild 14: Halde 66/207

Als abschließende große Sanierungsmaßnahme ist die In situ-Verwahrung der Halde 371, die den Abraum aus dem ehemals tiefsten Schacht Europas beinhaltet, zu sehen. Der Bearbeitungsstand 2006 wird in Bild 15 gezeigt.

Bild 15: Halde 371

Dieser Bericht kann ob der großen Vielfalt der Haldensanierung im Erzgebirge nur einen Ausschnitt darstellen. So sollte die Anlage des ehemaligen Schachtes Pöhla, die zukünftig einer umfangreichen touristischen Nutzung zugeführt wird, nicht vergessen werden. Zu nennen ist auch noch der Autobahnzubringer zwischen der Autobahn A 72 und der Stadt Aue, der teilweise über die Halde 366 führt.

Ein weiteres Kapitel der Haldensanierung im Erzgebirge wurde mit der Entscheidung, die Hinterlassenschaften des WISMUT-Altbergbaues zu sanieren, aufgeschlagen. So ist vorgesehen, an unterschiedlichen Standorten, wie in Johanngeorgenstadt, in Marienberg, Annaberg oder im Schwarzenberger Ortsteil Grünstädtel gleichfalls Halden zu sanieren. Damit wird ihre Fremdkörperwirkung in der Erzgebirgslandschaft eliminiert. Es bleibt also auch für die nächsten Jahre noch eine Menge zu tun.

Die bisherige Sanierung der Haldenstandorte im Erzgebirge zeigt, dass es in einer umfassenden Gemeinschaftsarbeit von Naturwissenschaftlern, Ingenieuren, Berg- und Bauleuten gelungen ist, einer geschundenen Landschaft ein neues Antlitz zu geben.

Quellen:

Bild 3 bis 7 und 12: G.U.B. Ingenieurgesellschaft mbH
Bild 1, 2, 8 bis 11 und 13 bis 15: WISMUT GmbH