

1 Grundlagen

Grundlage von Befund und Gutachten stellen die eingereichten Unterlagen der voestalpine Immobilien GmbH vom März und April 2008 dar, die vom Technischen Büro Geoteam in 8200 Gleisdorf sowie von der Ziviltechnikergesellschaft Dr. DI. Schippinger GmbH Schippinger und Partner in 8010 Graz angefertigt wurden. Auf Basis der Vorbegutachtungen des Unterfertigten vom 30. Juni 2008 und 07. November 2008 wurden die geforderten Ergänzungen und ergänzenden Unterlagen bis 15. Mai 2009 nachgereicht.

Als fachliche Grundlagen dienen die nachstehend taxativ aufgeführten Unterlagen:

ÖNORM B 2205: Erdarbeiten – Werkvertragsnorm

ÖNORM B 4015: Belastungsannahmen im Bauwesen - Außergewöhnliche Einwirkungen - Erdbebeneinwirkungen - Grundlagen und Berechnungsverfahren

ÖNORM B 4016: Belastungsannahmen im Bauwesen; außergewöhnliche Einwirkungen; Horizontalstöße von Fahrzeugen

ÖNORM B 4040: Einheitliche Sicherheitsbestimmungen als Grundlage für Fachnormen im Bauwesen

ÖNORM B 4400: Erd- und Grundbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke und Methoden zum Erkennen von Bodengruppen

ÖNORM B 4430, Teil 1: Erd- und Grundbau - Zulässige Belastungen des Baugrundes - Flächengründungen

ÖNORM B 4417: Erd- und Grundbau; Untersuchung von Böden; Lastplattenversuch

ÖNORM B 4433: Erd- und Grundbau; Böschungsbruchberechnung

ÖNORM B 4434: Erd- und Grundbau – Erddruckberechnung

ÖNORM B 4435-1: Erd- und Grundbau - Flächengründungen - Teil 1: Berechnung der Tragfähigkeit bei einfachen Verhältnissen

ÖNORM B 4435-2: Erd- und Grundbau - Flächengründungen - EUROCODE-nahe Berechnung der Tragfähigkeit

- Der Geologische Aufbau Österreichs, herausgegeben von der geologischen Bundesanstalt; 1980

- ÖNORM B 4400 Bodenklassifizierung für bautechnische Zwecke und Methoden zum Erkennen von Bodengruppen
- ÖNORM B 4401 Teil 1/2; Erd- und Grundbau; Erkundung durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben; Aufschlüsse im Lockergestein/Festgestein
- ÖNORM B 4401 Teil 2/2; Erd- und Grundbau; Erkundung durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben; Protokollierung / Zeichn. Darstellung der Ergebnisse.

Ulrich Smoltczyk (2001), *Grundbautaschenbuch, Teil 1: Geotechnische Grundlagen*, Sechste Auflage, Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH, Berlin, Deutschland

GGU-Software, Programmsystem Stability für die Berechnungen von Böschungs- und Geländebruch nach DIN 4084, Vertrieb durch die Fa. Civilserve GmbH, Steinfeld, Deutschland

Türke, H. (1999), *Statik im Erdbau*, 3. Auflage, Ernst & Sohn Verlag, Berlin, Deutschland

Austrian Map Version 2.0, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

2 Befund

2.1 Allgemeiner Teil

2.2. Einleitung

Die VOEST Alpine Stahl Donawitz GmbH & Co KG deponiert ihre Hüttenabfälle derzeit auf der im Bereich Münzenberg gelegenen "Deponie Neu". Diese wurde in den Jahren 1994 und 1995 errichtet und ist für ein Schüttvolumen von ca. 900.000 m³ konzipiert. Zur Zeit sind ca. 750.000 m³ abgelagert worden. Aus diesem Grund wurde die Planung einer neuen Deponie in Angriff genommen. Im Zuge einer Variantenstudie wurde vom *Büro Schippinger + Partner* eine Erweiterung der bestehenden "Deponie Neu" in südöstlicher Richtung als optimale Lösung ermittelt. Das Projekt der Deponieerweiterung, kurz als "*Erweiterung der Deponie - Neu*" bezeichnet, ist für ein Gesamtvolumen von 1.500.000 m³ Schüttvolumen ausgelegt.

Mit der Eingabe vom 27. März 2008 hat die voestalpine Stahl Donawitz Immobilien GmbH, unter Vorlage von Unterlagen den Antrag auf Feststellung gemäß § 3 Abs. 7 UVP-Gesetz 2000, ob für die geplante Errichtung einer Erdgasverdichterstation, eine UVP-Pflicht gegeben ist, bei der UVP Behörde eingebracht. Seitens der UVP Behörde, Amt der Steiermärkischen Landesregierung FA13A, wird festgestellt, dass für das Vorhaben eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen ist.

2.3 Projektbeschreibung

Im Hinblick auf die geordnete und schadlose Ablagerung von Abfällen beabsichtigt die voestalpine Stahl Donawitz Immobilien GmbH die bestehende und wasserrechtlich bewilligte Deponie zu erweitern. Die Ausführung und der Betrieb dieser als Reststoffdeponie beabsichtigten Anlage erfolgen nach dem Stand der Technik bzw. nach den derzeit geltenden gesetzlichen Vorschriften.

Konsenswerberin

Voestalpine Stahl Donawitz Immobilien GmbH
Kerpelystraße 199
A-8704 Leoben

2.3.1 Historie

Im Jahr 1905 wurde mit dem Ankauf eines Bauernhofes (Judmeier) der erste Schritt zur Errichtung eines großen Haldensturzes am Südhang des Bärnerkogels gemacht.

Mit Entscheidung der K.K. Bezirkshauptmannschaft Leoben Z. 16082 vom 28.6.1906 wurde der Österreichischen Alpine Montangesellschaft die Bewilligung zur Errichtung einer Haldenanlage inkl. eines Aufzuges auf den in der Gemeinde Donawitz gelegenen Grundparzellen Nr. 603, 605/1 und 600 erteilt. Der Verkehr an der Sturzfront wurde durch eine Dampflokomotive bewältigt.

Zur Verhaldung kamen: Siemens-Martinofen-Schlacke, Hochofenschlacke und Hüttenschutt (Feuerfestmaterial aus der Ausmauerung der Öfen und Kessel).

Zur Bewältigung der großen Schlackenmengen aus dem Hochofenbetrieb wurde während des ersten Weltkrieges eine Seilbahn auf die Halde gebaut.

Da der Bezug von Manganerzen aus Istrien während des Krieges nicht möglich war, wurde von einer Fremdfirma in den Jahren 1916 – 1922 aus den Haldenbeständen manganhaltige SM- Ofen- Schlacke wieder rückgewonnen und mittels einer eigenen Materialeilbahn von der Halde zum Ostteil des Werkes befördert und verladen. Im November 1943 wurde mit Bescheid ZI. 4 A 101/41 die Verlegung der Schlackenhalde in das Gebiet oberhalb des Ehrenheimes bewilligt. Die Schüttkubatur wurde mit 14 Millionen m³ angegeben.

Eine weitere Vergrößerung der Haldenbereiche wurde im Jahr 1954 genehmigt, von der Werksleitung jedoch zweimal geändert, da kostengünstigere Transportmöglichkeiten gefunden wurden. Die Lage und das Ausmaß der Vergrößerung wurde im Bescheid Z. 4 A 54/4-1954 vom 6.8.1954 wie folgt festgelegt: Vergrößerung der Ehrenheimhalde um 970.000 m³, Auffüllung der auf der Ehrenheimhalde aufsitzenden Sandhalde um 920.000 m³, Auffüllen der unteren Terrasse der alten (Bärnkogel-)Halde mit 920.000 m³ Material und Neuanlage der Münzenberghalde, die wie im o.a. Bescheid vom Jahr 1943 bewilligt, offensichtlich noch nicht begonnen und nunmehr mit einem Fassungsvermögen von 17 Millionen m³ angegeben wurde. Die Materialbeförderung, ursprünglich mit Schmalspurbahn vorgesehen, erfolgt nun über eine neu errichtete Haldenstraße mittels Lastkraftwagen. Der Gleisverkehr wurde zur Gänze aufgelassen.

Im Jahr 1961 wurde die Haldenstraße bis in das Gebiet des Silbergrabens, dem heutigen Sturzplatz für Hüttenabfälle, verlängert. Mit Bescheid Z: 4 A 22/6-1967 vom 6.10.1967 wurde das neue Sturzgelände oberhalb von Münzenberg, im so genannten Silbergraben, genehmigt. Die in diesem Gebiet liegenden, aufgelassenen Halden des ehemaligen Bergbaues Seegraben, bestehend aus Waschberge, vermengt mit ausgebrannten Kohleresten und Kohleschiefer, wurden überschüttet. Die Schüttung reicht bis über das Gebiet des ehemaligen Sportplatzes Seegraben auf Talniveau.

Für die zukünftige Ablagerung von Hüttenabfällen ist dieses, bereits gewerberechtlich genehmigte, Gelände vorgesehen. Ende der 50iger Jahre begann mit der Einführung des LD - Verfahrens die Verhaldung des in den Elektrofiltern abgeschiedenen Staubes, vorzugsweise auf der Silbergrabenhalde. Die Schüttung erfolgte derart, dass aus den festen Stoffen (Schlacken, Bauschutt u. a.) eine Mulde gebildet wurde, in die der Staub gefüllt wurde. Nach der Auffüllung wurde die Mulde abgedeckt.

Im Jahr 1992 wurde der LD-Staub in einem Feststellungsverfahren als „Gefährlicher Abfall“ nach § 2 Abs. 5 des Abfallwirtschaftsgesetzes definiert. Noch im Jahr 1993 wird auf dem Gelände der Firma Freund eine Anlage errichtet, in der dieser Staub konditioniert wird, sodass dieser in Form von Haldenbeton als ungefährlicher

(verfestigter) Abfall deponiert werden kann.

Mit Inbetriebnahme der zentralen Betriebswasser-Reinigungsanlage für die Abwässer der gesamten Hütte am Standort Donawitz, kamen erstmals stichfähige

Schlämme in der Größenordnung von 4.000 bis 5.000 t pro Jahr zur Verhaldung.

Die Bemühungen, diesen Schlamm zur Rekultivierung der Haldenböschungen heranzuziehen, hatte erstmals als Ergebnis langjähriger Forschungs- und Entwicklungstätigkeit zu Beginn der 90er Jahre Erfolg, sodass dieser Schlamm nach entsprechender Behandlung für diesen Zweck verwendet wird.

Weit in die Vergangenheit zurückreichende, abgeschlossene Lagergebiete der Haldenwirtschaft sind rekultiviert und bepflanzt worden, sodass sie in der waldreichen Umgebung als solche kaum mehr erkennbar sind.

Im Jahr 1988 wurde mit zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen begonnen. Mit der Erfassung und Ableitung der unbelasteten Quell- und Niederschlagswässer oberhalb des Haldengebietes, im Bereich östlich vom Annaberg, wird das Eintreten dieses Wassers in den Haldenkörper und damit dessen Auslaugung verringert.

Die am Haldenfuß austretenden Sickerwässer wurden ebenfalls gefasst und der zentralen Betriebswasser-Reinigungsanlage zur Behandlung zugeführt. Die im Bereich Kittenwald austretenden Sickerwässer werden neutralisiert, bevor sie den anderen Sickerwässern zugeführt werden.

„Deponie Neu“

In den Jahren 1994 bzw. 1995 wurde von der VOEST Alpine Stahl Donawitz Ges.m.b.H. im Bereich der betriebseigenen Haldenwirtschaft eine geordnete Deponie, die so genannte „Deponie Neu“ errichtet. Die Deponie wurde auf der bestehenden Münzenberghalde, im äußerst östlichen Bereich der werkseigenen Halden, dem damaligen Stand der Technik entsprechend hergestellt.

Die Errichtung erfolgte auf Basis der von nachfolgenden Unternehmen, Büros, Personen und Institutionen vorgegebenen Festlegungen bzw. wurde sie von diesen auf die korrekte Ausführung überprüft.

2.3.2 Standort

Die voestalpine Stahl Donawitz Immobilien GmbH beabsichtigt die Erweiterung der, wie vor beschriebenen bestehenden und bewilligten Deponie.

Die durch die Erweiterung geplante Deponie soll als Reststoffdeponie betrieben werden, wobei grundsätzlich daran gedacht ist, die gesicherte Ablagerungsmöglichkeit für die betriebsbedingt intern anfallenden Abfälle der voestalpine Stahl

Donawitz zu gewährleisten.

Die gesamte für das gegenständliche Vorhaben benötigte Fläche beträgt rd. 110.000 m², wobei ca. 80.000 m² auf die Deponie entfallen. Der Ausbau ist in drei Etappen vorgesehen, die ein Gesamtverfüllvolumen von rd. 1,500.000 m³ ermöglichen. Die Errichtung und der Betrieb der Deponie erfolgt unter Einhaltung der Vorgaben der Deponieverordnung, wobei zulässige Abweichungen in Form alternativer Lösungen möglich sind.

Topographie Situation

Bundesland: Steiermark

Politischer Bezirk: Leoben

Gemeinde: Stadt Leoben

Katastralgemeinde: Judendorf, Waasen

Beanspruchte Grundstücke für die Erweiterung der Anlage:

KG Judendorf: Gst.Nr. 304; KG Waasen: Gst.Nr. 333, 399, 420/1

Der Standort befindet sich etwa auf dem Höhengniveau 636 m und liegt auf einer Dammschüttung aus Haldenmaterial. Dieses Niveau 636 m wurde durch den für die Rohprofilierung erforderlichen Geländeausgleich und durch Materialzufuhr um rund 8 m angehoben, sodass die Basis der Deponie auf dem Niveau von etwa 644 m zu liegen kam.

Die Haldenschüttung der Münzenberghalde wurde auf einem generell in Richtung Südosten abfallenden Gelände errichtet. Zum Teil war dieses vor Beginn der Haldenschüttung bereits mit Bergematerial aus dem Kohlebergbau überschüttet. Das Gelände läuft talseits mit geringer Neigung in den Talboden aus, bergseits versteilt es sich aufgrund des dort aufgehenden Münzenberges auf rund 25° bis 30° Neigung. Auch das bergseits der „Deponie Neu“ vorhandene Gelände ist mit Haldenmaterial überschüttet, sodass sich die Deponie bergseits an die Haldenböschungen anlehnt. Auch in westlicher Richtung lehnt sich die Deponie an die bereits vorhandenen Haldenböschungen an.

Die "Deponie Neu" weist eine Grundfläche von rund 240 m x 110 m auf, das sind etwa 26.000 m². Die endgültige Deponiehöhe ist mit 60 m vorgesehen, wobei man bei einer Schütthöhe von ca. 45 m angelangt ist. Die mit einer Neigung von 1:2 geplanten Deponieböschungen wurden durch zwei Bermen unterteilt. Das Schüttvolumen der "Deponie Neu" wurde mit ca. 900.000 m³ veranschlagt, wobei bis Dezember 2007 rd. 750.000 m³ verfüllt waren.

Bei gleich bleibender Schüttmenge kann davon ausgegangen werden, dass das

vorhandene Restvolumen von rd. 150.000 m³ für eine Entsorgung bis Ende 2010 ausreicht. Somit wurden nachfolgende Überlegungen angestellt, wie die Entsorgung der in der Stahlproduktion anfallenden Abfälle auch in Zukunft sichergestellt werden kann

2.4 Das Vorhaben

2.4.1 Abmessungen und Form der Deponie

Die "Erweiterung der Deponie Neu" weist an der Basis eine max. Länge von rund 480 m und eine max. Breite von rund 220 m auf. Die Basisfläche (Sohlfläche) beträgt rund 50.500 m² und die Böschungsflächen rd. 29.500 m². Somit ergibt sich eine projizierte abgedichtete Gesamtfläche von rd. 80.000 m². Die endgültige maximale Deponiehöhe ist mit rund 40 m vorgesehen, wobei die mit einer Neigung von 1:2,25 geplanten Deponieböschungen durch eine Berme im Höhenabstand von 20 m unterteilt wird. Das Schüttvolumen der geplanten "Erweiterung der Deponie Neu" wird mit ca. 1.500.000 m³ veranschlagt (die bestehende Deponie weist ein Fassungsvermögen von ca. 900.000 m³ auf). Die Deponieerweiterung wird in mehrere Ausbauabschnitte unterteilt.

+ Ausbauabschnitt „A“

Abgedichtete Basisfläche: rund 21.550 m²

Fassungsvermögen: rund 460.000 m³

Schütthöhe: i.M. ca. 35 m

+ Ausbauabschnitt „B“

Abgedichtete Basisfläche: rund 21.930 m²

Fassungsvermögen: 450.000 m³

Schütthöhe: i.M. ca. 35 m

+ Ausbauabschnitt „C“

Abgedichtete Basisfläche: rund 18.950 m²

Fassungsvermögen: 410.000 m³

Schütthöhe: i.M. ca. 18 m

+ Ausbauabschnitt „D“

Abgedichtete Basisfläche: rund 17.570 m²

Fassungsvermögen: 280.000 m³

Schütthöhe: i.M. ca. 18 m

Der Ausbau der einzelnen Schüttabschnitte wird nach den tatsächlichen Erfordernissen erfolgen. Dies einerseits in Abhängigkeit von der angelieferten Abfallmenge und andererseits um die Möglichkeit zu haben, sich eventuell erforderlichen Anpassungen an den Stand der

Technik bzw. Gesetzesänderungen unterwerfen zu können. Außerdem würde die Basisabdichtung qualitative Einbusen erleiden wenn sie zu lange ohne Beschüttung der Witterung ausgesetzt ist.

2.4.2 Bauplatz

Die Betriebsflächen werden frostfrei fundiert, damit soll eine saubere, einwandfreie, bis in den Nachsorgezeitraum erforderliche Manipulationen (Wartungen der Anlagen) ermöglicht werden.

2.4.3 Grundwasser

Es gibt keinen existierenden Grundwasserhorizont, da sich das gesamte Gelände auf aufgeschütteten Halden über steil abfallenden Berghängen befindet.

2.4.4 Versorgungseinrichtungen und Außenanlagen

Wasser: Innerbetriebliche Wasserversorgung der VA Donawitz

Abwasser: Erfolgt über einen Sammelschacht und wird ordnungsgemäß

Entsorgt Niederschlagswasser: örtliche Versickerung bzw. Ableitung über Gerinne

Abfallbeseitigung: betriebsinterne Entsorgung unter Berücksichtigung der gesetzlichen Bestimmungen.

Energieversorgung: durch VA Donawitz

Abstellflächen: für 5 Fahrzeuge sind vorgesehen

Freiflächen: Betriebsstraßen für Anlieferungsfahrzeuge sowie innerbetriebliche Abwicklung als Schotterstraßen ausgeführt.

2.4.5 Zufahrt

Die verkehrstechnische Erschließung erfolgt vom Werksgelände kreuzungsfrei über die betriebseigene Haldenstraße. Die verkehrstechnische Erschließung des internen Betriebsgeländes unterliegt dem im Betriebsplan festgelegten System.

2.4.6 Betriebsgebäude

Gemeinde: Stadt Leoben

Katastralgemeinde: Judendorf

Beanspruchte Grundstücke: 304

Als Arbeits- und Aufenthaltsraum für die Haldenaufsicht wird ein, der Dienstnehmerschutzverordnung entsprechender Container im Bereich der Deponieeinfahrt installiert.

2.4.7 Sickerwassersammelbecken (Bestand)

- Gemeinde: Stadt Leoben
- Katastralgemeinde: Judendorf
- Beanspruchte Grundstücke: 304

Das aus dem Deponiebereich kommende Sickerwasser wird im bestehenden Becken der „Deponie Neu“ gespeichert. Das Sickerwassersammelbecken hat die Innenabmessungen 20,0 m x 12,5 m x 6,65 m und besitzt eine 4,4 m hohe Mitteltrennwand. Beide Beckenhälften können über vorgeschaltete Schieberschächte getrennt beschickt und entleert und somit ohne Betriebsunterbrechung gereinigt werden.

2.4.8 Oberflächenwasserauffangbecken

- Gemeinde: Stadt Leoben
- Katastralgemeinde: Judendorf
- Beanspruchte Grundstücke: 304

Das außerhalb der Deponie zufließende Niederschlagswasser wird durch ein Gerinne vor dem Deponiekörper abgefangen, an der Deponie vorbeigeführt und in zwei Auffangbecken mit einem Fassungsvermögen von je ca. 500 m³ eingeleitet.

Diese werden als Erdbecken analog der Deponiebasisdichtung mit 3 x 25 cm mineralischer Dichtung und darauf verlegter 2,5 mm PE-HD Folie hergestellt. Diese Erdbecken mit den maximalen Außenmaßen 27,5 m x 22,5 m weisen eine mittlere Tiefe von 4,50 m auf. Im Fall eines Defektes der SIWA – Reinigung bzw. des Sickerwasserbeckens können die beiden Becken aufgrund ihrer Ausgestaltung als temporärer Speicherraum für Sickerwasser verwendet werden.

Die Oberflächenwässer werden in die Grabenformsteine der bestehenden Deponie und von dort in das bestehende Umgehungsgerinne eingeleitet. Weiters erfolgt die Einleitung in das bestehende Ableitungssystem bis zum Vorfluter Mur.

2.4.9 Brückenwaage

- Gemeinde: Stadt Leoben
- Katastralgemeinde: Waasen
- Beanspruchte Grundstücke: 399

Um die Vorgaben der Deponieverordnung einhalten zu können, erfolgt in der Annahmezone die Gewichtserfassung mit einer Brückenwaage. Die Konstruktion weist Außenmaße von 20 m x 4,5 m auf. Die Betonqualität darf C 25/30 nicht unterschreiten. Die genaue Art der Konstruktion ist vom Waagentyp abhängig und

wird rechtzeitig vor Baubeginn der Behörde bekannt gegeben. Von der Brückenwaage zum Betriebsgebäude werden EDV- Anschlusskabel zur elektronischen Datenerfassung verlegt.

2.4.10 Sickerwasserschächte

- Gemeinde: Stadt Leoben
- Katastralgemeinde: Judendorf, Waasen
- Beanspruchte Grundstücke: 399 KG Waasen, 304 KG Judendorf

Die außerhalb der Deponiefläche situierten Sickerwasserschächte dienen zur Wartung der Sickerwasserdrainageleitungen sowie der Sammelkanäle. Die Ausführung erfolgt entweder in Ortbetonbauweise B6C3Afrei oder als PE-HD Fertigteilschächte.

2.4.11 Sickerwasserbehandlung

- Situierung: siehe Einlage Nr. M2.2.3 7
- Gemeinde: Stadt Leoben
- Katastralgemeinde: Judendorf
- Beanspruchte Grundstücke: 304

Die ursprüngliche Vorbehandlung von Deponiesickerwasser aus der „Deponie Neu“ erfolgte im Sickerwassersammelbecken soweit, dass es bedenkenlos in einen Vorfluter eingeleitet werden konnte. Da die Grenzwerte der Einleitbedingungen nicht mehr jederzeit garantiert werden konnten, wurde im November 2001 um die wasserrechtliche Bewilligung für die Indirekteinleitung der Deponie Sickerwasser in die Kanalanlage des Reinhaltverbandes Leoben angesucht. Diesem Antrag wurde mit Bescheid, GZ: FA 13A-38.20 81 - 02/8, vom 18. März 2002, vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA 13A, stattgegeben. Somit dient das bestehende Sickerwasserspeicherbecken als reines Pufferbecken für Starkregenereignisse. Die Sickerwasservorbehandlung erfolgt in der Misch- und Neutralisationsanlage Kittenwaldgasse so weit, dass sie den Bestimmungen für die Indirekteinleitung der Deponie Sickerwässer in die Kanalanlage des Reinhaltverbandes Leoben entsprechen.

2.4.12 Mischanlage

Die Verfestigung von Abfällen erfolgt derzeit in der bestehenden Mischanlage. Diese ist im Bereich des zweiten Ausbauabschnittes „B“ situiert und wird während des Betriebes des ersten Ausbauabschnittes „A“ wie bisher genutzt. Erst bei der Errichtung des Ausbauabschnittes „B“ erfolgt die Errichtung einer neuen Anlage im südwestlichen Randbereich der Deponie.

- **Bestand**
- Im Bereich des zweiten Ausbauabschnittes „B“.
- Gemeinde: Stadt Leoben
- Katastralgemeinde: Waasen
- Beanspruchte Grundstücke: 399
- **Neu**

Im südwestlichen Randbereich der Deponieerweiterung.

- Gemeinde: Stadt Leoben
- Katastralgemeinde: Waasen
- Beanspruchte Grundstücke: 399

2.4.13 Zaun

Eine ordnungsgemäße Umzäunung gemäß §33 (4) der Deponieverordnung 2008 wird errichtet. Deponie Neu mit einer Neigung von ca. 1:2,25. Das vor Ort angetroffene Material wird hinsichtlich seiner Eignung für den Einbau im Deponieuntergrund überprüft. Weitere Geländekorrekturen sind für die Errichtung der Zufahrtsstraße und den Aushub für die Oberflächenwasserbecken erforderlich.

2.5. Wasserhaushalt

Für die Ermittlung der Sickerwassermengen wurden die im Projekt angeführten Niederschlagsmengen sowie die Maximalereignisse aus der Niederschlagsmessstelle Nr. 2650 Leoben – Hinterberg aus den Jahren 1991 – 1999 herangezogen.

2.5.1 Sickerwassermengen

Bei der Ermittlung der Sickerwassermengen wurde davon ausgegangen, dass im jeweiligen Einbaubereich die vorübergehend für die Schüttung nicht benötigten Flächen zwischen abgedeckt werden und die bereits fertig gestellten Bereiche kontinuierlich mit einer Schlussabdeckung versehen werden, wodurch es im Einbaubereich zu einem Sickerwasseranfall von 50 % der Niederschlagsmengen kommt.

Für die Bereiche, die mit einer Zwischenabdeckung versehen sind, hat sich auf Basis der vorhandenen Aufzeichnungen ein Ableitungsvermögen für rd. 90 % der Niederschläge ergeben. Somit wird für diesen Bereich eine Sickerwassermenge von 10 % der Niederschlagsmenge angenommen.

Bei den Bereichen die bereits mit einer Schlussabdeckung versehen sind, werden 5 % der Niederschlagsmengen als Sickerwassermenge angenommen.

Die detaillierten Angaben zu den anfallenden Sickerwassermengen und Qualitäten können aus den Einreichunterlagen zu entnehmen.

2.5.2 Oberflächen- und sonstige Fremdwässer

2.5.2.1 Wässer außerhalb des Deponieareals

Sämtliche dem Deponiegelände zufließende Wässer werden gefasst und ins Umleitungsgerinne geleitet. Die zu erwartenden Wassermengen sind der Einlage M.6.3 – Hydrologie zu entnehmen.

2.5.2.2 Wässer innerhalb des Deponieareals

Es sind damit jene Wässer gemeint, die oberirdisch, nicht kontaminiert an den rekultivierten Deponieböschungen abfließen.

Projektgemäß werden diese Wässer in einem Grabengerinne aus Betonhalbschalen gefasst und im Oberflächenwasserbecken, welches als Puffer für Starkregenereignisse dient, zwischengespeichert. In weiterer Folge werden sie dem oben erwähnten Gerinnegraben zugeführt.

2.6 Deponieerrichtung (Bauphasen)

Die Errichtung der Deponie in vier Ausbauabschnitten, wobei im ersten Ausbauabschnitt der größte Teil der Infrastruktur mit errichtet wird. Grundsätzlich erfolgt die technische Herstellung entsprechend der Deponieverordnung 2008, sowie den ÖNORMEN S 2073 und S 2074 (2. Teil). Die Form der Deponiebasis wird durch einfachen Massenausgleich im Zuge einer Rohprofilierung hergestellt.

Die Deponiebasis wird für jede Ausbaustufe in einem Zug hergestellt. Besonders wird für die Beurteilung der Bau- und der Betriebsphase darauf hingewiesen, dass die erforderlichen Baumaßnahmen immer während des Betriebes stattfinden.

2.6.1 Ausbauabschnitte

Ausbauabschnitte „A“

Im Ausbauabschnitt „A“ sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Deponiefläche: Abgedichtete Basisfläche: rund 21.550 m²
- Gemeinde: Stadt Leoben
- Beanspruchte Grundstücke: 399 KG Waasen, 304 KG Judendorf

Ausbauabschnitt „B“

Der Ausbauabschnitt „B“ erfolgt analog dem Ausbauabschnitt „A“:

- Situierung: siehe Einlage Nr. M2.2.7
- Deponiefläche: Abgedichtete Basisfläche: rund 21.930 m²
- Gemeinde: Stadt Leoben
- Beanspruchte Grundstücke: 399 KG Waasen, 304 KG Judendorf

Ausbauabschnitte „C und D“

Der Ausbauabschnitt „C und D“ erfolgt analog dem Ausbauabschnitt „A bzw. B“:

- Situierung: siehe Einlage Nr. M2.2.7
- Deponiefläche „C“: Abgedichtete Basisfläche: rund 18.950 m²
- Deponiefläche „D“: Abgedichtete Basisfläche: rund 17.570 m²
- Gemeinde: Stadt Leoben
- Katastralgemeinde: Waasen
- Beanspruchte Grundstücke: 399

2.6.2 Erdbewegung

Um das Deponierohplanum projektsgemäß herstellen zu können, sind Geländekorrekturen erforderlich. Hierzu werden der Bewuchs und die Rekultivierungsschicht im Sohl- und Böschungsbereich entfernt um anschließend die groben Geländeprofilierungen durchzuführen.

Die nach Norden ansteigende Böschung wird mit einer Neigung von 2:3 profiliert, nach Nordosten erfolgt die Anbindung an die bestehende Deponie Neu mit einer Neigung von ca. 1:2,25. Das vor Ort angetroffene Material wird hinsichtlich seiner Eignung für den Einbau im Deponieuntergrund überprüft.

Weitere Geländekorrekturen sind für die Errichtung der Zufahrtsstraße und den Aushub für die Oberflächenwasserbecken erforderlich.

2.6.3 Verbesserung des Untergrundes

Um die Äußere Standsicherheit gemäß Deponieverordnung 2008 zu erreichen, ist es notwendig Untergrundverbesserungen durchzuführen.

Nach erfolgter Grobprofilierung wird im Bereich der Deponieaufstandsfläche die Verbesserung des Untergrundes gemäß dem geotechnischen Gutachten (siehe Fachgutachten) hergestellt.

2.6.4 Deponierohplanum

Die Herstellung des Deponierohplanums erfolgt gemäß Deponieverordnung 2008 unter Berücksichtigung der darin angeführten Vorgaben (NORMEN und Grenzwerte) für:

- Böden
- Verdichtungsgrad
- Verformbarkeit

2.6.5 Deponiebasisabdichtung

Die Deponiebasis, bestehend aus Aufstandsfläche sowie hang- und innenliegender luftseitiger Böschung wird vollflächig mit einem Kombinationssystem abgedichtet.

Die Abdichtungsmaterialien entsprechen unterschiedlichem Durchdringungsverhalten gegenüber Deponiesickerwasser bzw. Schadstoffen und setzen sich zusammen

aus:

- Mineralischer Dichtungsschicht
- Kunststoffdichtungsbahn

Vorbereitung der anstehenden Böden

*** Aufstandsfläche**

Die Aufstandsfläche wird profiliert und verdichtet. Das gesamte Rohplanum wird konstruktiv gleich dem späteren mineralischen Dichtsystem mit entsprechendem

Gefälle aufgebaut und zwar:

4% Gefälle in Fließrichtung der Drainagen (Längsgefälle) gegenüber den vorgeschriebenen 2% der Deponieverordnung, um auftretende Setzungen vorwegzunehmen. 3% Gefälle im Einzugsbereich der Drainagen (Quergefälle). Dieses Quergefälle entspricht der satteldachartigen Ausbildung mit Seitenlängen von max. 15 m.

*** Böschungsflächen**

Die Böschungen werden mit 2:3 aufgebaut. Hangseitig im Bereich zwischen Deponiebasis und oberer Betriebsstraße wird die mineralische Dichtung von der Basis

her aufgebaut und mit Folie versehen. Die Deponiebasis, bestehend aus Aufstandsfläche

sowie hang- und innenliegender luftseitiger Böschung wird vollflächig mit einem Kombinationssystem abgedichtet. Die Abdichtungsmaterialien entsprechen unterschiedlichem Durch-

dringungsverhalten gegenüber Deponiesickerwasser bzw. Schadstoffen und setzen sich zusammen aus:

*** Untere Dichtung als mineralische Dichtungsschicht**

Entsprechend dem Stand der Technik und den in der Deponieverordnung 2008

festgeschriebenen Vorgaben wird Material mit folgenden wesentlichen

Mindestkennwerten eingebaut:

- k-Wert $\leq 10^{-9}$ m/s – in situ, Laborwert 5×10^{-10} m/s
- Mindeststärke 75 cm
- Herstellung dreilagig

- organische gebundener Kohlenstoff < 5%
- Verdichtungsgrad Dpr > 95 %

*** Obere Dichtungsschicht als Kunststoffdichtungsbahn**

Es kommen Kunststoffdichtungsbahnen aus Hochdruck - Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) zur Verwendung. Gemäß Deponieverordnung 2008 sind die Anforderungen und Prüfungen an PE-HD Kunststoffdichtungsbahnen gemäß ÖNORM S 2073 „Deponien – Dichtungsbahnen aus Kunststoff – Anforderungen und Prüfungen“, ausgegeben am 1. Juni 2006, zu erfüllen.

Das Verlegen, Verschweißen und der Schutz von Kunststoffdichtungsbahnen hat gemäß ÖNORM S 2076-1 „Deponien – Dichtungsbahnen aus Kunststoff – Verlegung“, ausgegeben am 1. Oktober 1999, zu erfolgen.

Die Eignungs- und Feststellprüfverfahren (Kontrollprüfungen) erfolgen durch eine autorisierte Prüfanstalt. Ein Verlegeplan mit allen eingetragenen Verbindungsstellen, Rohrdurchführungen udgl. wird vor Ausführung mit dem Prüfinstitut abgestimmt und vorgelegt. Die Verlegung der Folie erfolgt in Abhängigkeit des Ausbaues in Etappen. In der ersten Phase wird die gesamte Aufstandsfläche der ersten Ausbaustufe „A“ ausgekleidet.

2.6.6 Schutzschicht

Um mechanische Beschädigungen der verlegten Kunststoffdichtungsbahnen zu verhindern, insbesondere vor eventuellen Bruchkornanteilen im später aufzubringenden Filtermaterial, gelangen geeignete Geotextilien vollflächig verschweißt zur Verlegung.

Mindestkennwerte:

- mindestens 1 200 g/m² schweres mechanisch verfestigtes Vlies
- Die ÖNORM S 2076-2 „Deponien - Geotextile Schutzlagen - Teil 2: Systemanforderungen und Einbaubedingungen“, ausgegeben am 1. Juni 2006, ist anzuwenden.

Die Verlegung des Vlieses erfolgt im Einklang mit der Verlegung der Folien.

2.6.7 Flächenkiesfilter

Sämtliches in den Deponiekörper einsickerndes Wasser, sowie die im Abfall entstehenden Prozesswässer stehen zeitverzögert an der Basisdichtung an und werden auf der Sohlprofilierung zu den Tiefpunkten dem eigentlichen Sickerwasser - Entsorgungssystem, zugeleitet. Dieses besteht aus Entwässerungsleitungen, die in einer Flächendrainage auf der Basisdichtung verlegt sind.

Der Flächenfilter wird aus gewaschenem und verwitterungsbeständigem Kies mit ausreichender Kornfestigkeit in einer Mindeststärke von 50 cm zu errichtet. Der Durchlässigkeitsbeiwert (k-Wert) von 10⁻² m/s wird nicht unterschreiten. Es erfolgt

ein vollflächiger Aufbau auf das Schutzvlies der Kunststoffdichtungsbahn, als 50 cm starke Kieslage der Körnung 16-32 mm, aus gewaschenem Rundkorn ohne Feinanteile. Der Kies wird mit leichten kettengetriebenen Einbaufahrzeugen im Überkopfverfahren aufgebracht. Die Oberfläche wird mit einem leichten Geotextil max. 200 g/m² abgedeckt.

2.6.8 Rohrleitungs-, SIWA- Sammelsystem

- DRAINAGEN
- SAMMELLEITUNGEN
- SCHÄCHTE

Drainagerohre

Im Ausbauabschnitt „A“ ist die Errichtung von vier Entwässerungsfeldern vorgesehen. An den Tiefpunkten der dachartigen Sohlquerprofile werden im 4%igen Längsgefälle die Entwässerungsleitungen in Form von Dränagerohren verlegt und ab der Durchdringung mit dem Sichtschutzdamm als dichte Rohre zu den Schächten geführt. Die Ausführung erfolgt gemäß den Bestimmungen der DIN 4266-1 „Sickerrohre für Deponien aus PVC-U, PE-HD und PP; Anforderungen, Prüfungen und Überwachung“, ausgegeben im Jänner 1992. Als Sickerwasserleitungen werden geschlitzte oder gelochte Rohre aus Kunststoff mit einem Mindestinnendurchmesser von 200 mm verwendet, deren Wassereintrittsfläche mindestens 100 cm² pro Laufmeter Sickerrohr beträgt.

Sammelleitungen

Die oben angeführten Drainagerohre münden in die Sickerwassersammelschächte welche durch die geschlossene Sickerwasserleitungen (Transportleitungen) untereinander verbunden sind. Diese werden einer Dichtheitsprüfung gemäß ÖNORM B 2503 „Kanalanlagen – Ergänzende Richtlinien für die Planung, Ausführung und Prüfung“, ausgegeben am 1. Dezember 2004, unterzogen. Die Transportleitung wird über die bestehende Haldenböschung bis zum Schacht 1 der bestehenden Deponie geführt und in diesen eingeleitet. Von da an erfolgt die Ableitung über das bestehende Entsorgungssystem.

Schächte

Für die Ableitung des Sickerwassers kommen Schächte wie in Punkt 4.2.10 beschrieben zum Einsatz. Für den Ausbauabschnitt „A“ ist die Errichtung der Sickerwasserschächte SS1 bis SS 4 vorgesehen.

Der Schachtdurchmesser beträgt bis Schachttiefen von 2,5 m mindestens 1,5 m,

ab Schachttiefen größer als 2,5 m mindestens 2,5 m. Die Durchgänge von Sickerwasserleitungen bzw. Sickerwassertransportleitungen durch die Wandungen der Schächte werden beweglich ausgeführt.

2.6.9 Oberflächenwasser

Ebenfalls im Zuge der Errichtung des Ausbaubereiches „A“ erfolgt die Errichtung des beschriebenen Oberflächenwasserauffangbeckens sowie der erforderlichen Sammel- und Ableitungssysteme für das anfallende Oberflächenwasser bis zur Einleitung in die Grabenformsteine der bestehenden Deponie.

2.6.10 Versorgungseinrichtungen und Außenanlagen

Weiters werden sämtliche für den Deponiebetrieb notwendigen Ver- und Entsorgungseinrichtungen hergestellt. Dies sind im speziellen alle Leitungen und Fundamente für den Bürocontainer sowie der Sammelschacht für die Sanitäranlagen.

2.6.11 Fahrstrassen im Deponiebereich

Die Fahrstraßen im Deponiebereich werden so angelegt, dass jeweils mindestens eine Zufahrt für den Rekultivierungs- und Nachsorgezeitraum benutzbar ist.

Die Steigungsverhältnisse der Zufahrten auf den Bermen sind auf 5% beschränkt.

Im Schüttbereich werden sie mit höchstens 10% angelegt. Als Zufahrt in die Deponie wird eine Einfahrtsrampe errichtet. Der Ausbau der Zufahrtsstraßen erfolgt nach Bedarf gemäß Ausbau- bzw. Schüttfortschritt.

2.6.12 Umzäunung

Zur Ausführung kommt ein 2 m hoher, wildsicherer Maschendrahtzaun, gespannt auf Beton- bzw. Stahlsäulen, der ebenfalls mit den einzelnen Ausbaubereichen mitgezogen wird.

2.7 Deponiebetrieb

2.7.1 Anlieferung

Die Anlieferung aller zu deponierenden Stoffe erfolgt nach Stoffnummern geordnet und nach Verwiegung, einerseits mit firmeneigenen oder durch angemietete Fahrzeuge über die werksinterne Haldenstraße, andererseits durch Fahrzeuge

welche das Material nach der Verfestigung und Verwiegung direkt zu den festgelegten und kontrollierten Deponierungsbereichen bringen.

Die befahrenen Wege werden - soweit notwendig - durch Bewässerung gegen zu große Staubentwicklung geschützt.

2.7.2 Betriebszeiten

Montag bis Freitag 6 - 15 Uhr.

Außerhalb dieser Zeiten ist in Ausnahmefällen und aus produktionstechnischen Gründen durch firmeneigene Fahrzeuge, unter Einhaltung der vorgeschriebenen Kontrollmechanismen, eine Deponierung möglich.

2.7.3 Annahmekontrolle

Die Mengenkontrolle und der zeitliche Abstand der Abfallstoffanlieferung werden lückenlos durch das werksinterne EDV-unterstützte Begleitscheinwesen und durch die Verwiegung gewährleistet.

Durch die Haldenaufsicht wird während der Deponiebetriebszeiten die Überwachung vor Ort, soweit es die Zuteilung der Deponiebereiche und eine optische Beurteilung der angelieferten Stoffe betrifft, durchgeführt.

Bei Unklarheiten ist eine Deponierung grundsätzlich zu verweigern und die verantwortliche Betriebsleitung zu informieren.

2.7.4 Abfalleinbau

Der Einbau auf den neuen Deponieflächen erfolgt so, dass jeweils "streifenweise" entlang des Sichtschutzdammes jeweils eine Schicht "Haldenbeton" und eine Schicht "Grobkörniges Material" und wieder eine Schichtung "Haldenbeton" usw. streifenweise nebeneinander gelagert werden, (Schachbrettartiger Einbau) um die Entwässerung der Deponie gewährleisten zu können und somit die Funktion der Deponiedrainagen gewährleistet ist.

Auf diese Weise erfolgt eine dichtere Schichte an den Randbereichen und der Oberflächenwassereintrag in der Schrägen (Böschungsneigung) wird minimiert. Die durchlässigeren Schichten ("Grobkorn") werden so versetzt angeordnet, dass ein Durchsickern in die Drainage gewährleistet ist.

2.7.5 Schüttaufbau

Dem Gedanken der SIWA- Minimierung Rechnung tragend wird nur immer eine

möglichst kleine basisgedichtete Vorhaltefläche an das Sickerwassersystem angeschlossen und in diesen Flächen Abfall eingebaut. Nicht für den Einbau benötigte Flächen werden zwischenabgedeckt.

2.7.6 Art und Menge der abzulagernden Abfälle

Da es sich lediglich um eine Erweiterung der bestehenden Deponiefläche handelt, kommen ausschließlich Abfälle aus dem Hüttenwerk zur Ablagerung in der Deponie, welche schon bisher abgelagert wurden und für die es bestehende behördliche Genehmigungen gibt. Die bisher genehmigten Abfallarten bzw. Schlüsselnummern bleiben aufrecht und es werden im Zuge dieses Verfahrens keine zusätzlichen Schlüsselnummern beantragt.

2.7.7 Abfallkonditionierung

Abfälle mit auslaugbaren, schädlichen Bestandteilen werden einer Konditionierung zugeführt. Die Konditionierung basiert auf einer hydraulischen Bindung mit Zement. Durch die hohe Basizität der Mischung Zement- Stäube- Restschlacke werden – in der Einzelsubstanz lösliche – Metalle chemisch fixiert. Lösliche Salze werden aus der verfestigten Abfallmischung aufgrund des dichten Gefüges diffusionslimitiert freigesetzt, woraus eine wesentliche geringere Konzentration im Eluat der konditionierten Abfälle resultiert. Die Mischungsrezepturen sind dahingehend ausgerichtet, dass eine große Dichte und Druckfestigkeiten über 1 N/mm² mit optimaler chemischer Bindung erreicht werden.

Mischungsrezeptur

Das Auslaugverhalten verschiedener Rezepturen wurde geprüft. Die Rezeptur kann im laufenden Betrieb der Konditionierungsanlage den Anforderungen schwankender Abfalleigenschaften angepasst werden. Es kommen ausschließlich genehmigte Rezepturen, welche im Bescheid des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, FA 13A mit der GZ.: FA13A-38.10 77-05/41 vom 25. Mai 2005 (Haldenbetonmischanlage Trans- Beton GmbH., ehem. Freund GmbH & Co KG. Leoben, Betriebsbewilligung) angeführt sind zum Einsatz.

2.7.8 Nutzungsdauer

Derzeit anfallende Abfallmenge:

- Schlacken mit rd. 68 %
- BRM, Bodenaushub, Zuschlag mit rd. 20 % und
- Stäube mit rd. 12 %

Diese Materialien weisen unterschiedliche Gewichte auf, die von 1 t/m³ bis 2,4 t/m³ reichen. Aufgrund der o.a. Aufteilung werden derzeit rd. 65.000 m³ bzw. rd. 94.000 Tonnen jährlich eingebaut.

- Stützkorn Staub Bindemittel Wasser
- Zentrale Verwiegung
- Zentralmischung
- Fertigbeton
- Deponie-Halde

Nutzungsdauer

Unter Voraussetzung der o.a. Parameter sowie einer realistischen Zuwachsprognose von 15 % ergibt sich eine Jahresmenge von rd. 75.000 m³ bzw. rd. 108.000 Tonnen. Unter der Voraussetzung der o.a. Parameter ergibt sich für das zur Verfügung stehende Volumen von rd. 1.500.000 m³ eine Nutzungsdauer von 20 Jahren.

2.7.9 Geräte bzw. mechanische Ausstattung

Verfestigungsanlage

Für die neu zu errichtende Mischanlage ist eine Lieherr Betomat V-605 oder eine gleichwertige Anlage vorgesehen. Diese Anlage wird mit dem Ausbau des Bauabschnittes „B“ errichtet. Bis dahin bleibt die Bestehende Anlage in Betrieb. Die Errichtung und der Betrieb der neuen Anlage wird von der voestalpine Stahl Donawitz Immobilien GmbH durchgeführt.

Einbaugeräte

Zur Abfallverteilung bzw. Einbau kommen ein Bagger sowie eine Schubraupe (Radlader) zum Einsatz.

2.7.10 Deponieabschluss

Böschungen

An den Böschungsflächen wird der Deponieabschluss schon während der Ablagerung der Reststoffe in seiner endgültigen Ausführung hergestellt.

Die Oberflächenabdichtung erfolgt prinzipiell gemäß Deponieverordnung 2008, Anhang 3 Punkt 4.3, wobei die endgültige Ausführung in Abhängigkeit der Abfallschüttung erfolgt. Der Niederschlagseintrag in den Deponiekörper wird auf jeden Fall soweit minimiert, dass die jährliche Deponiesickerwasserneubildungsrate weniger als 5% des Jahresniederschlages beträgt.

Der Sichtschutzdamm, der gleichzeitig als formgebende Begrenzung der Schüttfläche dient, enthält alle Einrichtungen und Maßnahmen zur Abdichtung, Benetzung und Rekultivierung.

Topbereich

Im Topbereich wird, sobald die Endhöhe erreicht ist, im Sinne der Sickerwasserminimierung ebenfalls mitschreitend mit der Abfallschüttung die Abdeckschicht aufgebracht, um nur die für den Einbau notwendige Fläche offen zu halten.

Um den zu erwartenden Setzungen im Schüttkörper entgegenzuwirken sind Setzungsüberhöhungen während der Schüttphase vorgesehen.

2.8 Beweissicherung und Nachsorgemaßnahmen

2.8.1 Beweissicherung

Über die Bau-, Schütt- und Nachsorgemaßnahmen wird eine Dokumentation geführt.

Diese enthält:

- Betriebsbuch
- Pläne und Erläuterungen zur Einrichtung der Deponie. Nach Abschluss der Nachsorgemaßnahmen, d.h. bei einer Entlassung der Deponie aus der Obsorge, wird die Betriebsdokumentation der zuständigen Behörde übergeben.
- Pläne, Fotos und Dokumentation der Schüttung, Messergebnisse der Setzungsmessungen
- Klimadaten

2.8.2 Beweissicherungsprogramm für die Werkshalden

Grundlage für die Erstellung des Programms zur Beweissicherung sind die in den vorangegangenen Jahren durchgeführten Untersuchungen zur Hydrogeologie des Haldenstandortes. Grundsätzlich werden bei der Auswahl der Messstellen zur Beweissicherung folgende Typen von Wässern und Wasseraustritten berücksichtigt:

- Reinwässer aus dem Anstrombereich der Halden,
- Haldendrainagen, die die gefassten Sickerwässer beschreiben,
- Einleitung von behandelten Sickerwässern

in den Kanal, - Kontrollsonden im Abstrombereich.

Die Beweissicherung dient in erster Linie dazu, langfristige Veränderungen im Emissionsverhalten des Haldenkörpers und Veränderung der Wirkung der Emissionen auf das Grundwasser zu erfassen.

2.9 Rekultivierungsmaßnahmen

Allgemeines

Prinzipiell ist zu unterscheiden:

- a) Die 1:2,25 geneigte Deponieböschung mit ca. 24° oder 44 % Steigung und
- b) die Topflächen mit ca. 4° oder 7 % Steigung.

2.9.1 Böschungen

Der für die künftige Durchwurzelung erforderliche Boden wird bereits während des Deponieaufbaues mit hochgezogen. Die Rekultivierungsarbeiten beginnen schon mit dem Einbringen des Abfalls. Dies soll Erosionsausschwemmungen verhindern, und vor allem in relativ kurzer Zeit zu begrüntem Böschungen führen.

2.9.2 Deponietop

Gleich dem beschriebenen System der Böschungen wird auch die Abdeckung der Deponiekronen (Topbereich) durchgeführt. Hier wird mit der Begrünung sofort nach Aufbringen der Abdeckschicht begonnen.

2.9.3 Gestaltung der Vegetation

Auf den begrüntem Flächen, sowohl an den Böschungen als auch Topflächen werden in Anlehnung an den Rekultivierungsplan vom 12. Oktober 2001 die Erweiterungsflächen mit standorttauglichem Pflanzmaterial begrünt.

2.9.4 Folgenutzung

Das Areal soll in Folge wieder forstwirtschaftlich genutzt werden. Die Rekultivierung erfolgt, nach Beendigung der Schüttungen bzw. nach der Bodenvorbereitung für die Wiederbewaldung, auf der Erweiterungsfläche sukzessive von Osten her.

3.1. Fachteil Geologie - Geotechnik**3.1.1. Geographischer Überblick**

Die VOEST Alpine Stahl Donawitz GmbH & Co KG deponiert ihre Hüttenabfälle derzeit auf der im Bereich Münzenberg gelegenen "Deponie Neu". Diese wurde in den Jahren 1994 und 1995 errichtet und ist für ein Schüttvolumen von ca. 900.000 m³ konzipiert. Zur Zeit sind ca. 750.000 m³ abgelagert worden. Aus diesem Grund wurde die Planung einer neuen Deponie in Angriff genommen. Im Zuge einer Variantenstudie wurde vom Büro Schippinger + Partner eine Erweiterung der bestehenden "Deponie Neu" in südöstlicher Richtung als optimale Lösung ermittelt.

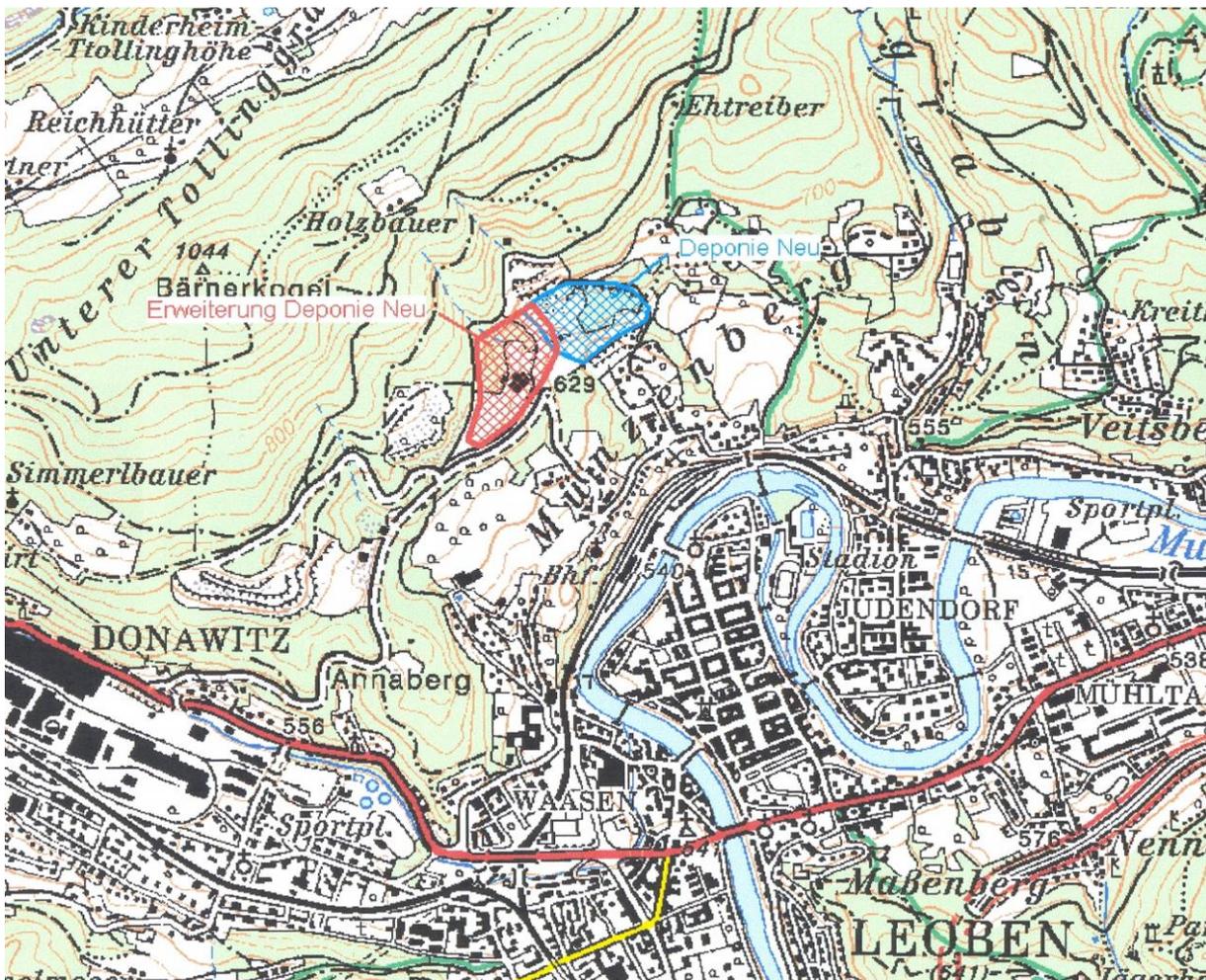


Abb. 1: Übersichtsplan mit Darstellung der geplanten Deponieerweiterung M 1:25.000

Das Projekt der Deponieerweiterung, kurz als "*Erweiterung der Deponie - Neu*" bezeichnet, ist für ein Gesamtvolumen von 1.500.000 m³ Schüttvolumen ausgelegt. Die geplante Deponieerweiterung soll nach derzeitigem Planungsstand in vier Ausbaustufen erfolgen und weist der Endausbau eine Gesamtfläche von etwa 5,5 ha auf.

3.1.2. Geologischer – geomorphologischer Überblick

Die östliche Talseite des Vordernbergerbachtals bei Donawitz bis zum Bärnerkogel wird von schwach metamorphen Einheiten der oberostalpinen Grauwackenzone aufgebaut (Nori-sche Decke). Im Norden, Osten und Süden werden die Grauwacken-Gesteine des Bärnerkogels von inneralpinen Neogensedimenten überlagert.

Entsprechend den geologischen Karten tritt die Grauwackenzone im Bereich des Untersuchungsgebietes mit den folgenden geologischen Einheiten auf:

- Feinschichtige Grauwackenschiefer, z.T. phyllitisch, Sammelbegriff für phyllitische bis quarzitische Gesteine mit Einschaltungen von Chloritschiefern, schwarzen Kieselschiefern, dünnen blauen Kalk- und Kalkschieferlagen. Hauptsächlich werden sie von grauen bis grünlichgrauen Serizitphylliten aufgebaut. Weiters treten auch bleigraue plattige Ton- und Siltschiefer auf.
- altpaläozoischer Bänderkalk: Sammelbegriff für meist gebankte bis dünn-schichtige oder massige graublau bis schwarzgraue Kalke, örtlich sind sie stark geklüftet und brekziös; stratigraphische Zuordnung in das Silur/Devon ist wahrscheinlich.

Die Gesteine der Grauwackenzone weisen ein regionales Streichen Richtung NE-SW auf.

Über den Gesteinen der Grauwackenzone liegen Sedimentgesteine der Seegrabener Tertiärmulde **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Diese miozäne Entwicklung beinhaltet auch das Kohlevorkommen von Seegraben mit den Bergbauen Tollinggraben, Münzenberg, Moskenberg und Veitsberg. Die Mulde erstreckt sich mit einer Länge von 5 km, durch Gesteine der Grauwackenzone getrennt, nördlich von Leoben zwischen Donawitz und Proleb beidseitig des Seegrabens. Diese Seegrabener Hauptmulde ist durch das Hauptkonglomerat mit der nördlich davon gelegenen Tollinggrabenmulde verbunden. Eine vereinfachte stratigraphische Abfolge dieser neogenen Gesteine stellt sich wie folgt dar:

Stratigraphie Neogen (vereinfacht nach **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**)

- Hangendkonglomerat: Komponenten aus Quarz, Phyllit und Kalk
- Hangendsandstein: mergelig, feinkörnig (80 m mächtig)

- Hauptkonglomerat: Nagelfluh, v.a. graue und dunkelgraue Kalke, rote Triaskalke, gerundet, kies- blockgroße Komponenten, Sandsteinzement, zum Hangenden hin Sandsteinbänke (30 -60 m mächtig)
- Sandstein: mergelig-kalkig, zum Hangenden hin grobkörniger, Konglomeratbänke (30 – 35 m mächtig)
- Mergel, zum Hangenden hin kalkreich werdend, grünlichgrau-gelbbraun (60 m mächtig)
- Brandschiefer, braun (18 m mächtig)
- Saprolit: tritt nur lokal auf (1 m mächtig)
- Kohleflöz
- "Feuerfeste Schiefertone": treten lokal auf
- Tone: weißlich, feinglimmig, stark blähend, Umsetzung der unterlagernden Phyllite

Das Haldenmaterial der Deponien der Voest Alpine überlagert die Gesteine der Grauwackenzone beziehungsweise die Sedimentgesteine des Neogen. Diese anthropogenen Ablagerungen setzen sich aus unterschiedlichsten Materialien wie Hochofenschlacke, Hochofensand, Stäuben, Eisenresten und Abraumaterial des ehemaligen Kohlebergbaues zusammen.

Die Entstehung der Neogenbecken erfolgte im Anschluss an den alpidischen Deckenbau und Deckentransport aufgrund plattentektonischer Rotationsvorgänge, die zu einer gebirgsparallelen Krustendehnung und infolgedessen zur Ausbildung eines sinistral orientierten Blattverschiebungs-Systems im Bereich der Zentralalpen, u.a. im Bereich des Mur- und Mürztales, führte.

Die Seegrabener Tertiärmulde ist asymmetrisch gebaut. Der Nordschenkel lagert den Gesteinen der Grauwackenzone mit 20-60° steilem Einfallen auf, der Südrand wird durch den *Seegrabenbruch* begrenzt, wobei hier ein vertikaler Versatz von bis zu 360 m besteht.

Das Mur-Mürz-Störungssystem stellt für den Raum Leoben bzw. für das Untersuchungsgebiet das die neogene bis rezente Tektonik steuernde und damit relevante Element dar. Bei diesem System handelt es sich um ein Bündel von Störungen, deren Lage und Verlauf nur lokal durch geologische Kartierungen und Untersuchungen nachgewiesen werden konnte. Die Störungen begrenzen häufig lokale Neogenablagerungen, wie z.B. das Seegrabener Tertiärbecken. Eine Ergänzung erfolgte durch die im Bereich der Trofaiach-Linie anhand von Detailuntersuchungen von NIEVOLL nachgewiesenen Störungen. Die nördlich von Leoben

verlaufende sinistrale Trofaiach-Linie ist dabei eine der bekanntesten und auch markantesten Teilstörungen des Mur-Mürz-Systems.

Der untersuchte Bereich wird demnach im Norden und Süden von jeweils WSW-ENE-streichenden Störungssystemen begrenzt, die Teile des Mur-Mürz-Systems darstellen. Neben dem seitenverschiebenden Charakter dieser Störungen führten aber auch Vertikalversätze zum Einbruch der Neogenbecken.

3.1.3 Geologische Untersuchungen

Das geologische Untersuchungsgebiet wurde nach hydrogeologischen Überlegungen gewählt. Es wird im Osten vom Seegraben, im Westen und Nordwesten vom Unteren Tollingbach und im südlichen Bereich von der Mur bzw. der Vordernberger Straße begrenzt.

Vom Untersuchungsgebiet liegen keine aktuellen geologischen Detailkarten vor. Die Kartenblätter "Leoben (Blatt 133)" und "Trofaiach (Blatt 132)" wurden von der Geologischen Bundesanstalt noch nicht abgeschlossen.

Die "*Geologische Spezialkarte der Republik Österreich. Leoben und Bruck a. d. Mur, 1:75.000*" von STINY (1932,), die "*Geologische Wanderkarte des Grazer Berglandes 1:100.000*" von FLÜGEL (1960) und die "*Geologische Karte der Steiermark, 1:200.000*" von FLÜGEL & NEUBAUER (1984,) decken das Untersuchungsgebiet zwar ab, sind aber zu großmaßstäblich, um den gewünschten Detailliertheitsgrad zu erbringen.

Weiters liegt eine geologische Karte von THALMANN & PFEFFER (1987) vor, die das Gebiet teilweise abdeckt. Sie wurde zur Erstellung des geologischen Modells herangezogen.

Bestandsbohrungen

Detaillierte Informationen über den Untergrund entstammen Bohrungen, die im Rahmen unterschiedlicher Bauvorhaben abgeteuft wurden.

Die Bohrungen befinden sich vor allem in Waasen und südwestlich des Annabergs, im Bereich Ahorner an der Mur und oberstromig des Kraftwerkes an der Mur. Die Bohrtiefen sind sehr variabel und reichen von etwa 3 m bis etwa 70 m. Die Bohrungen durchfuhren, je nach Position, Halden- und andere anthropogene Ablagerungen (A), quartäre Lockersedimente (Q) und erreichten zum Teil das anstehende Gebirge, wobei in dem Gebiet neogene Sedimentgesteine (N), Phyllite und Grünschiefer der Grauwackenzone (Ph) und Karbonate der Grauwackenzone auftreten können.

Kohlebergbau

Aus Veröffentlichungen der MONTANISTISCHEN HOCHSCHULE LEOBEN und von WEBER & WEISS sowie aus historischen Profilen über die Tertiärmulde und den Bergbau sind Informationen über den geologischen Untergrund bekannt. Die Profile enthalten detaillierte Informationen über die Stratigraphie des Neogens. Die Lage der Schächte und Stollen wurde aus alten Karten des Bergbaues abgegriffen, die GOK ist zum Teil in den Profilen angegeben, ansonsten wurde sie aus der digitalen topographischen Karte Österreich abgegriffen.

Die Informationen wurden bei der Erstellung der Profile insbesondere für die stratigraphische Gliederung des Neogens sowie für die tiefenmäßige Abgrenzung des Neogens gegenüber dem kristallinen Grundgebirge (Phyllit) herangezogen. In ist die Lage der Schächte und Stollen, die durchteufte Lithologie sowie der Hinweis auf die entsprechende Literatur angegeben.

Für die Voruntersuchungen wurde aus alten Planunterlagen die Ausdehnung der Glanzkohlenabbaugebiete, die Schächte und Stollen sowie die Umrisse der alten Kohleabbauhalden digitalisiert und georeferenziert. Die Darstellung der Haldenablagerungen (genauer des Schüttkegels) zeigt mehrere Ablagerungsphasen. Aus den Unterlagen lassen sich jedoch keine zeitlichen Zuordnungen ableiten, die meisten Bergbaupläne datierten aus dem Jahr 1955. Es ist aber ersichtlich, dass im Bereich des Projektgebietes unter den bestehenden VOEST-Halden auch Ablagerungen aus den Zeiten des Kohlebergbaues liegen.

3.1.3. Baugrunderkundung

3.1.3.1 Erkundungsbohrungen

Die Erkundung der detaillierten geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse erfolgte durch zwei Bohrkampagnen, wobei acht Bohrungen im Bereich der Halde (BI1 - BI3, KB6/07 – KB9/07) und zwei Aufschlussbohrungen im Bereich des Haldenfußes (BI4, BI5) niedergebracht wurden. Die Wahl der Bohransatzpunkte wurde in Abstimmung mit der VOEST Alpine Stahl Donawitz unter Berücksichtigung der Gegebenheiten der Haldenablagerungen sowie der geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse durchgeführt. Die Arbeiten wurden von der Firma *Reisinger Brunnenbau und Bohrtechnik, Feldstraße 2, 4482 Ennsdorf* im März 2005 (BI1 – BI 5) beziehungsweise im März 2007 (KB6/07 – KB9/07) ausgeführt. Die tiefste Bohrung weist eine Endteufe von 58 m, die seichteste Bohrung eine Endteufe von 10 m auf. Die Bohrungen erreichen zum Teil das anstehende Gebirge beziehungsweise den ehemaligen natürlichen Untergrund. Die Kernbohrungen erfolgten mit einem Anfangsdurchmesser von 273 bzw. 220 mm und wurden zum Teil teleskopartig bis zur Haldenbasis mit einem Enddurchmesser von 146 bzw. 180 mm abgeteuft.

Die Aufschlussbohrungen wurden in Abhängigkeit von davon, ob Grundwasser angetroffen wurde, mit PVC-Filter- und Vollrohren (DN 125 mm) zu Grundwasserpegeln (Halde) bzw. Emissionskontrollsonden (Haldenfuß) ausgebaut. Im Bereich der Filterstrecken der Ringraum mit Filterkies verkiest. Die Abdichtung des Ringraumes erfolgte mittels einer Tonbrücke. In weiterer Folge wurde der Ringraum mit Bohrgut aufgefüllt und der ausgebaute Pegel mit einem einzementierten, verzinkten und mit Sebakappe versperrbaren Standrohr abgeschlossen.

Erkundungsbohrung BI1

Die Bohrarbeiten der bis 100 m geplanten Bohrung BI1 wurden aufgrund der angetroffenen lithologischen Gegebenheiten bereits in einer Teufe von 58 m eingestellt. Die Bohrung wurde bis 46,5 m mit Imlochhammer niedergebracht. Qualitätsverluste hinsichtlich der Bohrklein-aufnahme waren aufgrund der erbohrten Stäube nicht gegeben. Mit Erreichen der neogenen Ablagerungen und der Umstellung auf Kernbohrverfahren wurde in einer Teufe von 48,9 m ein Anlagenwechsel durchgeführt. Im weiteren Verlauf erfolgten die Bohrarbeiten mit Doppelkernrohr.

Erkundungsbohrung BI2

Die mit einer Tiefe von 70 m geplante Bohrung BI2, traf bereits nach einer Teufe von 25,4 m neogene Ablagerungen an und wurde deshalb nach entsprechend großen Aufschluss dieser Einheiten in einer Teufe von 47,1 m eingestellt, wobei sich die mit Einfach- und Doppelkernrohr durchgeführten Bohrarbeiten sich als unproblematisch erwiesen.

Erkundungsbohrung BI3

Die Bohrung BI3 musste am 23.03.2005 in einer Teufe von 11,0 m eingestellt werden, da ein Weiterbohren durch ein vermutlich angetroffenes Eisenstück nicht möglich war. Die in den Haldenablagerungen verbliebene Bohrung, wurde mit Bohrgut verfüllt. Bis zum Einstellen der Bohrarbeiten wurde in 1,0, 3,0 und 5,0 m Tiefe SPT-Versuche durchgeführt.

Erkundungsbohrung BI3a

Als Ersatz für die aufgegeben Bohrung BI3 wurde in nördlicher Richtung in 5 m Entfernung die Bohrung BI3a bis zu einer Teufe von 30 m abgeteuft.

Erkundungsbohrung BI4

Die Bohrung BI4 wurde im Bereich des Haldenfußes bis zur Planteufe von 30 m niedergebracht und durchörterte entsprechend dem Kernbefund (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) anthropogene Anschüttungen und neogene Sedimente.

Erkundungsbohrung BI5

Die ebenfalls am Haldenfuß abgeteuft Bohrung BI5 verblieb nach dem Durchörtern von über 20 m Abraummateriale mit ihrer Planteufe von 30 m in den neogenen Ablagerungen.

Erkundungsbohrung KB 6/07

Die Bohrung KB 6/07 wurde im Bereich der Halde bis zu einer Teufe von 29 m niedergebracht und durchörterte nach dem Kernbefund Haldenablagerungen und erreichte den Übergang zum Neogen.

Erkundungsbohrung KB 7/07

Die Bohrung KB 7/07 wurde bis zu einer Endtiefe von 11,5 m abgeteuft und durchörterte erst Haldenablagerungen und erreichte bei 8,6 m u. GOK den Übergangsbereich zum Grundgebirge.

Erkundungsbohrung KB 8/07

Die Bohrung KB 8/07 erreichte eine Endteufe von 10,5 m und verblieb in den Haldenablagerungen.

Erkundungsbohrung KB 9/07

Die Bohrung KB 9/07 durchörterte bis 7,7 m Haldenablagerungen und daran anschließend in den natürlichen Untergrund ein.

3.1.3.2 Rammsondierungen

Die Untergrunderkundung mit Rammsondierungen wurde von der Fa. Reisinger Brunnenbau und Bohrtechnik, Ennsdorf vorgenommen. Insgesamt 30 Rammsondierungen wurden in der Zeit vom 30.03.2005 bis 06.04.2005 im Zuge der ersten Bohrkampagne und 12 weitere Rammsondierungen in der Zeit vom 04.04.2007 bis 04.04.2007 mit der zweiten Bohrkampagne durchgeführt.

Zur Lokalisierung der vorhandenen, großflächigen Staubablagerungen in Trichtern wurden östlich des Westlichen Silbergrabens bis zur Deponie Neu die Aufschlüsse in Form eines Rasters mit Achsabstand ca. 30 m x 30 m hergestellt. Der Bereich südwestlich des Westlichen Silbergrabens ist nach wie vor schwer zu erkunden (geschüttete Schlackenablagerungen, Bauwerke, etc.) und konnten hier nur an wenigen zugänglichen Stellen Rammsondierungen ausgeführt werden.

Die nachfolgende Tabelle 2 fasst die umgesetzten Rammsondierungen zusammen. Die dabei erzielten Sondiertiefen ergaben sich im Jahr 2005 durch Festlegung der maximalen Schlagzahl von $n_{10} = 100$ Schlägen (je 10 cm Eindringtiefe) und im Jahr 2007 von ca. 120 Schlägen / 10 cm. Aufschlüsse, welche bereits in geringen Tiefen höhere als diese Schlagzahlen erreichten, wurden abgebrochen und in geringer Entfernung nochmals versucht.

3.1.3.3 Geophysikalische Testmessungen

Geophysikalische Messungen wurden an zwei sich kreuzenden Messprofilen durch die Bohrung BI 1 ausgeführt, um weitere Aussagen zu der räumlichen Ausdehnung des großen, bekannten „Staubtrichters“ zu erhalten. Das Messprofil 1 verlief von NE (Anschluss Deponie Neu) nach SW (bestehende Halle) etwa entlang der Haldenlängsausdehnung und das Messprofil 2 quer dazu von NW nach SE (von der Berg- zur Talseite durch die Bohrungen BL 1 und BL 3).

3.1.3.4 Probeschürfe

Im Februar 2006 wurden zwei Schürfruben S 1 und S 2 mit einem Bagger im Bereich des bekannten großen Staubtrichters hergestellt.

3.1.3.5 Geotechnische Laboruntersuchungen

Die Entnahme ungestörter Materialproben aus den gewonnenen Bohrkernen war nicht möglich und konnte deshalb keine vernünftige Untersuchung der Scher- und Verformungseigenschaften im Labor durchgeführt werden. Lediglich aus einer annähernd ungestörten Probe von Staubablagerungen aus dem bekannten großen Staubtrichter (Probeschurf S2, 6,2 m Tiefe) wurde der Steifemodul für Setzungsabschätzungen ermittelt.

In Zusammenarbeit mit dem Geotechnischen Labor der TU-Graz wurden weitere Versuche zur Ermittlung von Materialkennwerten für unbehandelte Filterstäube und Schlackensplitt sowie für künstlich hergestellte Mischungen aus Filterstäuben und Splitt durchgeführt.

3.2 Geotechnische Untergrundverhältnisse

Die Bohrungen wurden vom Büro Geoteam Ges.m.b.H. aufgenommen. Ein detaillierter lithologischer Befund für jede einzelne Bohrung ist im geologisch-hydrogeologischen Fachbericht, ebenso enthalten, wie die Entwicklung des geologisch-hydrogeologischen Untergrundmodells. Grundsätzlich kann zwischen anthropogenen Schüttungen (Haldenablagerungen) sowie dem natürlich gewachsenen Untergrund unterschieden werden. werden die Ergebnisse der in den Bohrungen durchgeführten Standard-Penetration-Tests (SPT-Versuche) in den zugehörigen Untergrundformationen angeführt und kann daraus eine grobe Beurteilung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz vorgenommen werden. Im Folgenden werden die einzelnen Untergrundformationen beschrieben.

3.2.1 Aufbau der Haldenablagerungen

In Anlehnung an das geologisch-hydrogeologische Gutachten können die anthropogenen Schüttungen in Bereiche von Halden-, Staub- sowie Abraummaterialablagerungen unterschieden werden.

Haldenablagerungen (H): Darunter sind die Ablagerungen der Unteren Silbergraben Halde – mit Ausnahme der reinen Staubablagerungen in den Trichtern – sowie jene der Münzenberg Halde zu verstehen. Die Haldenablagerungen und –mächtigkeiten wurden mit den Haldenbohrungen BI 1 bis BI 3 sowie KB 6/07 bis KB 9/07 erkundet. Die größten Haldenmächtigkeiten sind von der Deponie Neu bis etwa zum Westlichen Silbergraben an der Talseite mit 45 m bis 50 m zu erwarten (siehe Bohrung BI 1). Vom Westlichen Silbergraben in südwestliche Richtung, d.h. etwa hangparallel, nehmen die Haldenmächtigkeiten beständig ab und betragen am südwestlichen Ende ca. 10 m. In Fallrichtung des Hanges betrachtet verringert sich die Haldenmächtigkeit auf Grund der topographischen Gegebenheiten von der Tal- zur Bergseite. Bereichsweise liegen bergseitig diese Haldenablagerungen direkt auf dem natürlichen Untergrund auf.

Die Haldenablagerungen der *Unteren Silbergraben Halde* setzen sich aus einer Vielzahl von Materialien wie Schlacken, grob-, gemischt- und feinkörnigen Gemengen, Gesteinsbruchstücken mit eingelagerten Metallstücken, Plastik, Ziegel- und Betonresten, Holzstücken, etc. zusammen. Aus den SPT-Versuchen lässt sich eine sehr große Streuung der Lagerungsdichte von sehr locker bis sehr dicht bzw. der Konsistenz von weich bis halbfest im gesamten Haldenbereich ableiten. Auf Grundlage der durchgeführten Rammsondierungen lassen sich ebenfalls keine zusammenhängenden Bereiche ähnlicher Konsistenzen bzw. Lagerungsdichten definieren. Viele Versuche wurden bei Erreichen der festgelegten maximalen Schlagzahlen je 10 cm bereits in geringer Tiefe abgebrochen, jedoch zeigen doch einige Versuche nach dem Durchhörtern von lokal besonders festen Bereichen (oder Hindernissen) immer wieder nur sehr geringe Eindringwiderstände. Es kann beobachtet werden, dass diese Zonen geringen Widerstandes durchwegs Schlagzahlen um $n_{10} < 10$ – auch über mehrere Meter Mächtigkeit – aufweisen, welche auf Ablagerungen weicher bis steifer Konsistenz bzw. lockerer Lagerungsdichte hindeuten.

Die Ablagerungen der *Münzenberg Halde* wurden lediglich in der Bohrung BI 1 in Form von (schluffigen) Feinsanden erschlossen. SPT-Versuche wurden in diesem Abschnitt nicht ausgeführt. Der Aufbau der Münzenberg Halde wurde im Zuge der Erstellung des Projektes für die Deponie Neu erkundet. Demnach setzt sich die Halde aus Schlacken, Bauschutt, Feuerfestmaterialien und feinkörnigen, in der Regel verfestigten Materialien, untergeordnet aus Eisenteilen und Holz, zusammen und weist eine (lockere bis) mitteldichte Lagerung auf.

Haldenablagerungen - Stäube (St): Mächtige zusammenhängende Staubablagerungen konnten nur im Bereich des großen bekannten Trichters bei Bohrung BI 1 nachgewiesen werden. Rotbraune, teilweise schwarze, sandige, schluffig-tonige, feucht-nasse Ablagerungen reichen hier bis in eine Tiefe von etwa 30 m bis zur Oberfläche der Münzenberg Halde. SPT-Versuche wurden nicht ausgeführt. Die Rammsondierungen RS 14 und RS 15 bestätigen das Vorhandensein nasser Stäube mit weicher bis sogar breiiger Konsistenz in Tiefenlagen zwischen 4 m bis 8 m sowie unterhalb von 18 m unter GOK.

Im Probeschurf S 2 konnte aus einer Tiefe von ca. 6 m eine annähernd ungestörte Probe aus dem ausgehobenen Staubmaterial entnommen und zur Beprobung im Labor verwendet werden.

Eine geophysikalische Messung bestätigt, dass im Bereich des großen Trichters die Staubablagerungen bis maximal 30 m Tiefe geschüttet wurden. Es war jedoch nicht möglich, die Ausdehnung dieses Trichters zu bestimmen bzw. noch weitere Trichter zu erkennen. Die Auswertungen zeigen aber auch, dass größere Staubagglomerationen im gesamten Haldenbereich vom Westlichen Silbergraben bis zur Deponie Neu bestehen könnten.

Abraummaterial (AM): In den Bohrungen BI 2, BI 4 und BI 5 wurde Abraummaterial erschlossen, welches sich aus unterschiedlichen mineralischen Bestandteilen und Korngrößen zusammensetzt. Die Mächtigkeit dieser Schüttungen erreicht am Haldenfuß der Silbergraben bzw. Münzenberg Halde mindestens 15 m bis 20 m und nimmt diese vermutlich in bergseitige Richtung hin ab. Die Ablagerungen südwestlich des Westlichen Silbergrabens werden als Anschüttung umgelagerter quartärer oder tertiärer Ablagerungen interpretiert. Jene östlich davon als umgelagertes Quartär bzw. Neogen. SPT-Versuche deuten auf eine steif bis feste Konsistenz feinkörniger Materialien bzw. auf eine sehr dichte Lagerung rolliger Ablagerungen hin.

3.2.2 Aufbau des natürlichen Untergrundes

Der natürlich gewachsene Untergrund wurde in den Bohrungen BI 1 bis BI 5 sowie KB 6/07, KB 7/07 und KB 9/07 erreicht. Es zeigt sich, dass die Basis der anthropogenen Haldenablagerungen hauptsächlich auf Sedimenten der Seegrabener Tertiärmulde zu liegen kommt und bergseits bereichsweise auf dem Grundgebirge aufsitzt.

Tertiäre Sedimente: Tertiäre Sedimente stehen vor allem im talseitigen Haldenbasisbereich unter einer Übergangsschicht mit Mächtigkeiten zwischen wenigen Dezimetern bis etwa 2 m an (BI 1, BI 2, BI 5, KB 6/07, KB 9/07). Dieser Übergangsbereich setzt sich entsprechend der darunter liegenden tertiären Sedimentschicht zusammen. Es folgen die tertiären Sedimente

in Form einer Wechsellagerung von kompakten Ton-/Silt-/Sandsteinen und Konglomeraten mit mäßiger Zerlegung bei sämtlichen Bohrungen, mit Ausnahme von Brekzie mit karbonatischen Komponenten und Kalken in der Bohrung KB 9/07. SPT-Versuche deuten auf Ablagerungen fester Konsistenz bzw. sehr dichter Lagerung hin.

Grundgebirge: Im Katasterplan mit Haldenwirtschaft, ist ersichtlich, dass die Haldenablagerungen bergseitig bereichsweise auf dem Grundgebirge aufsitzen. In den Bohrungen BI 3 und KB 7/07 wurde unmittelbar unter der Halde unter einer wenigen Metern mächtigen Aufarbeitungszone/Übergangsschicht das Grundgebirge erkundet.

Das Grundgebirge besteht aus z.T. stark aufgewitterten, stark zerlegten Schiefen in der oberen Schichtzone und darunter liegenden Phylliten mit Brekzienzwischenlagen. In den Phylliten befinden sich einige mit Sand oder Ton gefüllte Kluft- und Störungsflächen. Diese Formationen können als eher fest angesehen werden.

3.2.3 Hydrogeologie

In diesem Bereich treten hydrostratigraphische Einheiten mit jeweils verschiedenen Material- und hydraulischen Eigenschaften auf. In den Beilage 5 und 6 sind Profile und ein Blockbild mit der Stratigrafie und den hydraulischen Eigenschaften dieser Einheiten dargestellt. Die Einteilung der hydrographischen Einheiten stützt sich zum einen auf den in den Erkundungsbohrungen angetroffenen geologischen Verhältnissen, andererseits auf den hydraulischen Durchlässigkeiten, die durch in den Bohrungen durchgeführte Versuche ermittelt wurden. Der Aufbau des Untergrunds gliedert sich in folgende Einheiten (vom Hangenden ins Liegende):

Schlacke, Asche (Haldenablagerungen)

Hierbei handelt es sich um inhomogene Ablagerungen, wobei sandig-kiesig-steinige Abschnitte aus Schlackenmaterial mit tonig-schluffigen Abschnitten in Wechsellagerung stehen. Es treten Metall- und Plastikreste auf. Generell sind die Ablagerungen als stark durchlässig bis durchlässig einzustufen. In den in dieser Einheit durchgeführten Auffüllversuchen versickerte das Wasser zum Teil sofort, beziehungsweise wurden aus den ansonsten durchgeführten Auffüll-, Sicker- und Pumpversuchen k-Werte um $9,8 \cdot 10^{-5}$ bis $1,9 \cdot 10^{-4}$ m/s ermittelt. Durch die Inhomogenität der Ablagerungen sind aber auch lokal schwach- bis sehr schwach durchlässige Bereiche ausgebildet (k-Werte zwischen $6,9 \cdot 10^{-8}$ und $3,3 \cdot 10^{-6}$ m/s).

Abraummaterial des alten Bergbaus

Diese Einheit besteht aus lockergelagerten, konglomerat- und brekzienähnlichen Mischkiesen, Steinen und Sand mit schluffigen Lagen. Diese werden als umgelagerte quartäre und neogene Sedimenten interpretiert. Das Material ist mit k-Werten von $1,2 \cdot 10^{-5}$ bis $5,9 \cdot 10^{-4}$ m/s durchlässig bis stark durchlässig.

Neogene Sedimentgesteine

Der hangende Bereich des Neogens setzt sich vorwiegend aus teils feuchten, kiesigen Schluffen und Tonen zusammen. Im Liegenden befinden sich kompakte Sandsteine; Konglomerate und Tonsteine. Die Gesteine sind schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig ($1,2 \cdot 10^{-6}$ bis $9,7 \cdot 10^{-8}$ m/s), einige der Auffüllversuche die im Bereich der neogenen Sedimentgesteine geplant waren, konnten nicht durchgeführt werden weil das Gestein praktisch vollständig abdichtete. Einzelne durchlässige Bereiche ($1,6$ bis $3,7 \cdot 10^{-5}$ m/s) sind auf Klüftigkeiten im Gestein zurückzuführen.

Phyllite der Grauwackenschiefer-Einheit

Diese feinlaminierten Gesteine ist als schwach bis sehr schwach durchlässig anzusehen. Im Übergangsbereich zum Phyllit wurde ein Sickerversuch durchgeführt, welcher einen k-Wert von $2,8 \cdot 10^{-8}$ m/s ergab.

Hydrogeologisch gesehen ist die Seegrabener Tertiärmulde als ein eigenständiges hydrologisches System zu betrachten, da sie durch das aufragende phyllitische Grundgebirge – dieses wird als hydrogeologische Barriere angesehen – unterhalb der Münzenberg und Silbergraben Halden auf weite Strecken vom Murtal abgetrennt ist. Ein direktes Zutreten belasteter Wässer aus den Deponien in den Talboden der Mur ist im Bereich Münzenberg und Silbergraben daher nicht gegeben.

3.3 Bodenmechanische Kennwerte

Gemäß wird durch geotechnische Untersuchungen und Berechnungen nachzuweisen, dass der Deponiekörper und sein Untergrund langfristig stabil bleiben (innere und äußere Standsicherheit) und dass keine unzulässigen Verformungen auftreten. Weiters sind Anforderungen an das Deponierohplanum, etc. vorgegeben.

Die Verformungen des Untergrundes sowie die Standsicherheitsnachweise werden für das ungünstigste Haldenprofil berechnet. Bodenkennwerte wurden in Anlehnung an das Projekt

Deponie Neu, aus Laborversuchen, aus Korrelationen mit in den Bohrlöchern ausgeführten SPT-Versuchen und einschlägiger Fachliteratur sowie aufgrund bestehender Haldenböschungen angenommen bzw. abgeleitet. Die Rückrechnung der Setzungen an der Deponiebasis Neu lieferte Anhaltswerte zu den Verformungseigenschaften der Haldenablagerungen. Folgende bodenmechanischen Kenn- und Rechenwerte wurden für die Abschnitte Deponiekörper, Halden und natürlicher Untergrund herangezogen:

3.3.1 Künftiger Deponiekörper

Die verschiedenen in den Prozessen anfallenden Schlacken und Stäube werden mit Zement und Wasser in einem Mischer zu einem sog. Haldenbeton konditioniert und abgelagert. Die Schüttung der Deponie erfolgt mit Feldern aus Haldenbeton und dazwischen liegenden Bereichen aus Schlacken, welche eine Durchsickerung der Niederschlagswässer durch den Deponiekörper in die Sickerwasserdrainagen während des Bauzustandes (Betriebes) gewährleisten sollen.

3.3.2 Bestehende Haldenablagerungen

Haldenablagerungen (H):

Hierunter sind die Ablagerungen der Unteren Silbergraben Halde – mit Ausnahme reiner, großvolumiger Staubablagerungen – und der Münzenberg Halde zu verstehen, welche sich aus einer Vielzahl von Materialien wie Schlacken, grob- und gemischtkörnigen Gemengen, feinkörnigen, in der Regel verfestigten Materialien, Gesteinsbruchstücken mit eingelagerten Metallstücken, Plastik, Ziegel- und Betonresten, Holzstücken, Bauschutt, Feuerfestmaterialien, etc. zusammensetzen.

Der Reibungswinkel wurde aus den geschütteten Böschungen abgeleitet, welche bereits über einen langen Zeitraum bestehenden und als standsicher angesehen werden. Der Steifemodul wurde aus der Rückrechnung von Setzungen bei der Deponie Neu für die unterlagernde Münzenberg Halde kalibriert und kann auch für die Silbergraben Halde angenommen werden. Der Referenzwert gilt für die oben angegebene Referenzspannung. Der Steifemodul ist i.A. keine Konstante und ergibt sich mit dem aktuellen Spannungsniveau.

Haldenablagerungen - Stäube (St):

Filterstäube weisen etwa eine vergleichbare Korngrößenverteilung wie tonige Schluffe auf. Im Bereich des großen Staubtrichters wurden mächtige Staubablagerungen weicher bis sogar breiiger Konsistenz erkundet. Es wurde beobachtet, dass sich gewonnenes Bohrgut aus feucht-nassen Stäuben an der Luft verfestigte.

Aus dem Staubtrichter konnte eine Probe aus weichen bis steifen Staub gewonnen und im Labor der Steifemodul ermittelt werden. Dieser Wert kann als repräsentative, etwas konser-

vative Annahme für Setzungsberechnungen herangezogen werden, da die Stäube in Wechsellagerungen unterschiedlicher Konsistenz vorhanden sind.

Abraummaterial (AM):

Die Abraummaterialhalden setzen sich aus unterschiedlichen mineralischen Bestandteilen und Korngrößen zusammen.

Der Reibungswinkel wurde aus den geschütteten Böschungen abgeleitet, welche bereits über einen langen Zeitraum bestehenden und als standsicher angesehen werden. Auf Basis der SPT-Versuche würde der Steifemodul bedeutend höher geschätzt werden. Der oben angegebene Wert wurde aus der Rückrechnung von Setzungen bei der Deponie Neu ermittelt.

3.3.3 Verbesserte Haldenablagerungen

Bei der Umsetzung der Untergrundverbesserung auf der Silbergraben Halde wird zunächst in einem sehr groben Raster der zur Homogenisierung vorgesehene Bereich behandelt. Die Säulen dienen auch als weiterer Untergrundaufschluss und sollen so besonders ungünstige Bereiche (Staubablagerungen) eingegrenzt werden können. In einem zweiten Schritt werden diese Bereiche gezielt mit einem verdichteten, engen Säulenraster verbessert. In Abstimmung mit der ausführenden Firma sollen Säulenlängen von mindestens 20 m und ein Verbesserungsgrad von mindestens 2,5 erreicht werden.

Nach erfolgter Homogenisierung sind folgende Rechenwerte zu erwarten und werden für die Standsicherheitsuntersuchungen herangezogen:

3.3.4 Natürlicher Untergrund

Tertiäre Sedimente:

Tertiäre Sedimente treten in Form von Wechsellagerungen kompakter Ton-/Silt-/Sandsteinen und Konglomeraten sowie untergeordnet als Brekzie mit karbonatischen Komponenten und Kalken auf.

Grundgebirge:

Das Grundgebirge besteht aus z.T. stark aufgewitterten, stark zerlegten Schiefen in der oberen Schichtzone und darunter liegenden Phylliten mit Brekzienzwischenlagen.

3.3.5 Berechnungsmodell

Das maßgebende Profil für die Berechnungen befindet sich in Fallrichtung des Westlichen Silbergrabens, dort wo die größten Haldenmächtigkeiten vorhanden sind und die flächige

Ausdehnung der geplanten Deponieerweiterung ihr Maximum erreicht. Im Endzustand soll die Deponie eine Böschungsneigung von 1:2,5 (= 21,8°) aufweisen und bis zu 40 m Höhe geschüttet werden.

Für die Abschätzung der Setzungen wurde neben der Berechnungsvariante einer homogenen Halde auch eine Variante mit zwei Staubtrichtern untersucht. Für Standsicherheitsuntersuchungen wird ein homogener Haldenkörper zu Grunde gelegt.

3.4 Verformungen des Untergrundes

3.4.1 Setzungen

Das Setzungsverhalten im Haldenkörper durch die geplante Deponieauflast und der Einfluss der Untergrundverbesserung wurde unter Anwendung des FE-Programmes Plaxis (Finite Element Code for Soil and Rock Analyses) von der TU-Graz untersucht. Für die Abschätzung der Größenordnung der Maximalsetzungen sowie von differenziellen Verformungen wurde ein 2-dimensionales Modell als ausreichend angesehen.

Nach Rückrechnung von Verformungen für gemessene Setzungen bei der Deponie Neu konnte der Steifemodul für die Haldenablagerungen der Münzenberg Halde sowie der unterlagernden Abraummateriale Halde festgelegt werden. Unter der Annahme einer homogenen Silbergraben Halde wurde eine relativ sanfte Setzungsmulde mit einer maximalen Setzung von ca. 1,6 m errechnet. Eine Studie mit der Berücksichtigung von zwei Staubtrichtern zeigte, dass sich eine sehr unregelmäßige Setzungsmulde ausbilden kann und erhebliche Setzungen von über 3 m auftreten können. Die Übergänge von steifen zu weichen Formationen sind dabei sehr sprunghaft ausgebildet und unverträglich für die Deponie.

Der Einfluss der Bodenverbesserung mittels der Rüttelstopftechnik wurde in einer Parameterstudie untersucht. Im Anhang ist auszugsweise das Ergebnis einer Variante dargestellt, bei welcher der gesamte Haldenbereich zunächst mit einem Primärraster (Säulenlängen 15 m, Verbesserungsfaktor 1,5) behandelt wird und anschließend eine umfassende Verbesserung der Trichter (20 m lange Kiessäulen, Verbesserungsfaktor 2,5) erfolgt. Mit konservativen Annahmen beträgt die erwartete Setzungsreduktion etwa 30 % - 35 % in den ungünstigen Staubtrichterbereichen und kann eine Glättung der Setzungsmulde erzielt werden.

Die Berechnungen zeigen, dass mit der vorgesehenen Verbesserungsmaßnahme eine Vergleichmäßigung der Setzungen im sehr inhomogenen Haldenkörper zu erreichen ist, wodurch das Potential für das Auftreten differenzieller Setzungen deutlich reduziert werden kann.

3.4.2 Äußere Standsicherheit (Deponie und Untergrund)

Für die äußere Standsicherheit, definiert als Sicherheit gegen ein Versagen des Systems Deponiekörper und Untergrund, ist der Nachweis der ausreichenden Geländebruchsicherheit sowie der Verformungen des Untergrundes zu erbringen.

Die Standsicherheitsberechnung erfolgt nach ÖN B 4433 für den Endzustand nach Deponiefertigstellung. Der Ist-, Bau- und Betriebszustände sind nicht relevant. Die für die Berechnung zugrunde gelegten Sicherheitszahlen folgen aus der Sicherheitsklasse 3 gemäß ÖN B 4040 und betragen $\gamma = 1,3$ für den Regellastfall, $\gamma = 1,2$ für Ausnahmelastfälle und $\gamma = 1,1$ für Sonderlastfälle.

Die Böschungsbruchuntersuchung wurde mit dem Programmsystem GGU-Stability durchgeführt, welches die Berechnung mit Kreisgleitflächen (Bishop) und polygonalen Gleitflächen (Janbu, Starrkörperbruchmechanismen und Blockgleitmethode) ermöglicht.

Der ÖNORM B 4015 ist der Koeffizient der effektiven horizontalen Bodenbeschleunigung a_h für Leoben mit $\gamma_h = 0,065$ für den Sonderlastfall Erdbeben zu entnehmen ($a_h = 0,64 \text{ m/s}^2$). Für die Bodenbeschleunigung in vertikaler Richtung kann mit 67 % von γ_h gerechnet werden ($\gamma_v = 0,044$, $a_v = 0,43 \text{ m/s}^2$).

Im Ist-Zustand bilden die in Form von tief reichenden Trichtern geschütteten Staubablagerungen die Schwächezonen im Haldengefüge. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Halden selbst ausreichend standfest sind, da in den letzten Jahrzehnten keine Geländebrüche aufgetreten bzw. beobachtet worden sind.

Im Endzustand kann von einem homogenen Haldenkörper nach erfolgter Untergrundverbesserung ausgegangen werden. Maßgebende Lastfälle sind der Regellastfall sowie der Sonderlastfall-Erdbeben im projektierten Endzustand. Für den Regellastfall ergibt sich die ungünstigste Standsicherheit mit $\gamma = 1,45 > 1,3$ und für den Sonderlastfall Erdbeben mit $\gamma = 1,19 > 1,1$. Am wahrscheinlichsten ist zufolge der Berechnungen ein oberflächliches Versagen der talseitigen Haldenböschung. Das Gesamtsystem Deponie-Untergrund kann als ausreichend standsicher angesehen werden.

3.4.3 Innere Standsicherheit (Deponie)

Für die innere Standsicherheit, definiert als Sicherheit gegen ein Versagen des Deponiekörpers selbst, ist der Nachweis der ausreichenden Böschungsbruchsicherheit für den Bau- und Endzustand zu erbringen.

Für die Berechnung der inneren Standsicherheit des Deponiekörpers gelten die bereits zuvor dargelegten Grundlagen hinsichtlich Wahl der maßgebenden Sicherheitszahlen sowie der Annahmen für die Erdbebenbetrachtung.

Bau- und Betriebszustände sind grundsätzlich nicht relevant. Aufgrund ggf. nicht sorgfältig ausgeführter Schüttungen, steiler Schüttböschungen, etc. könnte es zu lokalen Standsicherheitsproblemen kommen, welche aber grundsätzlich keine wesentlichen Beeinträchtigungen darstellen.

Im Endzustand soll die neue Deponie eine Böschungsneigung von 1:2,5 (21,8°) aufweisen und bis zu einer Höhe von 40 m geschüttet werden. Die Böschungen weisen eine relativ flache Neigung auf und können die zur Deponierung vorgesehenen Materialien (Schlacken, konditionierte LD-Stäube = Haldenbeton) als relativ reibungsfeste Materialien bezeichnet werden. Für die Berechnungen wird ein Haldenkörper aus reinen Schlacken herangezogen. Dies bedeutet eine ungünstige Annahme, da für den Haldenbeton auch ein Anteil an Kohäsion in Rechnung gestellt werden könnte. Aus betriebstechnischen Gründen werden auch ein bis zwei Berme eingezogen die ebenfalls in den Standsicherheitsuntersuchungen nicht berücksichtigt wurden.

Maßgebende Lastfälle sind der Regellastfall sowie der Sonderlastfall-Erdbeben im projektierten Endzustand. Für den Regellastfall ergibt sich die Standsicherheit mit $\sigma = 1,43 > 1,3$ und für den Sonderlastfall Erdbeben mit $\sigma = 1,18 > 1,1$. Die errechneten Sicherheiten liegen somit über den geforderten Werten und kann der Deponiekörper als ausreichend standsicher bezeichnet werden. Aus den Berechnungen folgt als maßgebender Versagensmechanismus eine Instabilität der Haldenoberfläche, da kohäsionsloses Deponiematerial angenommen wurde. Tiefer liegende Gleitkreise ergeben bedeutend höhere Sicherheiten.

3.4.4 Sicherheit im Fußbereich der Deponieböschung

In der Sohlfläche des Deponiekörpers wirken neben den vertikalen Spannungen aus dem Eigengewicht auch horizontale, nach außen gerichtete Spannungen, da der schwere Mittelbereich eine Spreizwirkung auf den Deponiefuß ausübt. Die Sicherheit gegen Spreizdruckversagen im Deponiefußbereich hängt im Wesentlichen von der Böschungsneigung, den Scherparametern (Reibungswinkel und Kohäsion) des Deponiekörpers und der Deponieaufstandsfläche ab.

Für den Standsicherheitsnachweis im Fußbereich können Gleiten in der Dammaufstandsfläche (Spreizsicherheit) und Grundbruch durch einfache geometrische Beziehungen am Dammfußdreieck berechnet werden. Die Berechnungen erfolgen vereinfacht nach Türke.

3.4.5 Sicherheit gegen Spreizdruckversagen

Die Berechnung der Spreizsicherheit (Dammfußgleiten) ohne Berücksichtigung der vertikalen Erddruckkomponente (sicherer Ansatz) ergibt eine Sicherheit von $\sigma = 4,9$ für Gleiten auf dem lastverteilenden Gründungspolster. Unter der Berücksichtigung der vertikalen Erddruckkomponente ergibt sich bereits ein $\sigma = 5,9$. Gleiten auf der mineralischen Dichtung liefert eine Sicherheit $\sigma = 3,3$, welche ebenfalls über dem geforderten Wert von $\sigma = 1,5$ (ÖN B 4430-1, Lastfallgruppe I) liegt. Unter Einbeziehung einer Kohäsion verringert sich die horizontale Erddruckkomponente und erhöhen sich die rückhaltenden Kräfte im Untergrund, womit im gegenständlichen Fall ein Versagen durch Dammfußgleiten ausgeschlossen werden kann.

3.4.6 Grundbruchsicherheit im Deponiefußbereich

Die Grundbruchsicherheit wurde nach dem Ansatz in und gemäß ÖNORM B 4435-2 berechnet. Für die Annahme des Grundbruches in der mineralischen Dichtung ergibt sich ein Ausnutzungsgrad von 0,85. Dieser liegt unterhalb dem geforderten Wert von 1 und ist somit eine ausreichende Grundbruchsicherheit im Deponiefußbereich gegeben.

3.5 Beweissicherung

3.5.1 Messprogramm zur Beobachtung von Verformungen

Das bei der Deponie Neu eingesetzte geotechnische Messprogramm zur Beobachtung der Setzungen hat sich sehr gut bewährt. Durch die Möglichkeit der Neigungsmessung in den einzelnen Sickerwasserleitungen (Drainagen) kann der räumliche Verformungszustand an der Haldenbasis sehr gut ermittelt werden.

Bei der geplanten Deponieerweiterung wird dieses umfangreiche Messprogramm von Inklinometermessungen in jeder Sickerwasserleitung zumindest für den Bauabschnitt 1 eingesetzt werden, wobei das Beobachtungsintervall für die ersten drei Betriebsjahre 6 Monate nicht übersteigen .

Zusätzlich werden, an vor Schüttbeginn definierten Messmarken, geodätische Messungen (Lage und Höhe) im gleichen Intervall. Diese Vermessungen können im Rahmen der ohnedies notwendigen Kubaturvermessungen zur Bestimmung der Schüttvolumina erfolgen.

3.5.2 Beweissicherungsprogramm für Sickerwasser

Eine Abschätzung des hydrogeologischen Risikos durch das Bauvorhaben wird vom Büro Geoteam ausgearbeitet. Dementsprechend wird ein adäquates Beweissicherungsprogramm vorgegeben, welches nicht Gegenstand dieses Gutachtens ist. Diesbezüglich wird auf das Fachgutachten „Hydrogeologie“ verwiesen.

4 Gutachten

Das Gutachten stellt eine Zusammenfassung der Ergebnisse der durchgeführten Unterg-runderkundungen dar und beschreibt in weiterer Folge die umweltrelevanten Punkte des gegenständlichen Projektes hinsichtlich der Gefahren durch Setzungen, Böschungs- und Grundbruch auf Basis der geologischen Verhältnisse. Die Auswirkungen betreffen vor allem den Untergrund in der **Bauphase** und in der **Betriebphase**.

4.1 Zusammenfassung der geologischen Verhältnisse

Die Abgrenzung der Einheiten in der geologischen Karte erfolgte im Wesentlichen nach den bei der Kartierung angefundene Verhältnissen zu Auftreten und Verbreitung der Gesteine.

Die Karte wurde im Bereich südöstlich des Münzenbergs, wo zum Zeitpunkt der Kartierung keine Aufschlüsse vorhanden waren, mithilfe der geologischen Karte von THALMANN & PFEFFER um die Einheit "Neogen, undifferenziert" ergänzt. Der schmale Phyllitstreifen im Bereich nordwestlich und nördlich der Bahntrasse wurde ebenfalls aus der obengenannten Karte entnommen, da zum Zeitpunkt der Kartierung in diesem Bereich keine Aufschlüsse zugänglich waren.

Zur Erstellung der geologischen Karte und der Profile wurden des weiteren die vorhandene Aufschlussbohrungen sowie Informationen aus dem alten Bergbau herangezogen. Die Lage der Aufschlussbohrungen sowie der Stollen und Schächte des alten Bergbaus ist in der geologischen Karte dargestellt. Die Bohrungen befinden sich vor allem in Waasen und südwestlich des Annabergs, im Bereich Ahorner an der Mur und oberstromig des Kraftwerkes an der Mur. Die an der Basis der Bohrung auftretende Lithologie wird in der Karte durch unter-

schiedliche Farbmarkierungen in quartäre Sedimente, neogene Sedimentgesteine, Phyllit bzw. Grünschiefer und Karbonatgestein sowie in Haldenablagerungen differenziert. Des Weiteren wurden Unterlagen über den ehemaligen Bergbau herangezogen, um vor allem in den Profilen eine genauere Differenzierung der neogenen Gesteinseinheiten vorzunehmen.

In der geologischen Karte sind die Aufschlusspunkte mit Aufschlussnummern und die Lagerungsverhältnisse (Streichen und Einfallen der Gesteinseinheiten) dargestellt. Es ist klar erkennbar, dass innerhalb der Phyllite der Grauwackenschiefer-Einheit wenige Aufschlüsse auftreten. Auch im Bereich der neogenen Ablagerungen treten aufgrund der meist sanften Morphologie bedeutend weniger Aufschlüsse auf als etwa innerhalb der Karbonat-Einheit. In dieser sind die Gesteine oft an Rücken gebunden und sind nicht selten wandbildend.

Die Gesteine der Grauwackenzone weisen generell ein NW-SE-Streichen auf, das im Gegensatz zum überregionalen, aus der Literatur bekannten Streichen, das in NE-SW-Richtung verläuft, steht. Des Weiteren ist aus der Karte die Position von Störungen ersichtlich, wobei, wie auch schon in den Strukturdaten im obigen Kapitel mehrmals erwähnt, vor allem NW-SE und NE-SW verlaufende Störungen auftreten. An der südöstlichen Grenze der neogenen Ablagerungen befindet sich eine begrenzende Störung, die - wie aus der Literatur bekannt - einen Versatz von bis zu 360 m aufweisen kann.

Im Profil A-A' ist der Faltenbau senkrecht auf das Streichen der Gesteine der Grauwackenzone dargestellt. Die Strukturdaten und das Auftreten der Quarzite als Markerhorizonte innerhalb Grauwackenschiefer-Einheit unterstützen dieses Modell.

Ein weiteres NE-SW verlaufendes Profil (Profil B-B') zeigt eine detaillierte Stratigraphie des Neogens, welche einerseits durch Bohrungen (BI4, BI5, D1, D3), andererseits durch geologische Informationen zum alten Bergbau (Schutzengelschacht) erstellt wurde. Das Profil zeigt die Haldenablagerungen, deren Mächtigkeit durch Bohrungen bekannt ist, und einen Abfall der Mächtigkeit der neogenen Sedimentgesteine von NE nach SW. Unter den mächtigen Konglomeraten und Sandsteinbänken befindet sich eine Abfolge von Mergeln, Tonschiefer, Brandschiefer, Kohle und Liegendtonen und Brekzien. Im südwestlichen Teil gibt es eine Informationslücke, da es in dem Bereich keine Bohrungen gibt, die das Neogen durchteufen und Gesteine der Grauwackenzone anfahren.

In Profil C-C' ist ein NW-SE-Profil dargestellt, welches vom Tollingbach bis zum Bahnhof Leoben verläuft. Es zeigt die Lagerung der Gesteine der Grauwackenzone parallel zur Schieferung, die Auflage der Sedimentgesteine im Bereich des Unteren Tollinggrabens und die vermutlich wesentlich mächtigeren Sedimentgesteine im Bereich Münzenberg. Im Bereich Unterer Tollinggraben sind keine Bohrungen bekannt, sodass keine Aussagen zur Neogenmächtigkeit getroffen werden können. In dem Profil sind auch die Haldenablagerungen dargestellt, welche hauptsächlich das Neogen und stellenweise die Phyllite überlagern. Aus

Bohrungen ist bekannt, dass das Neogen hier aus Konglomerat und Sandsteinbänken besteht, im südöstlichen Teil des Profils wurde das undifferenzierte Neogen aus der Karte von THALMANN & PFEFFER übernommen. Die oben erwähnte Störung an der Südostgrenze des Neogens ist im Profil ersichtlich, wobei die Sprunghöhe auch wesentlich höher sein könnte als im Profil dargestellt.

4.2 Beurteilung der Auswirkungen

4.2.1 Auswirkungen des Vorhabens auf den bestehenden Haldenkörper

Bei den bestehenden Halden der vorgesehenen Erweiterungsfläche handelt es sich teilweise um eine gesicherte Altlast. Grundsätzlich wird durch die geplante Deponieerweiterung die bestehende Altlast durch eine qualitativ hochwertige Abdeckung zusätzlich gesichert. Niederschlagswässer können künftig nicht mehr in die Halden eindringen und reduzieren sich somit mögliche Auslaugungen – sofern diese überhaupt noch möglich sind.

Die Untergrundverbesserung mittels Rüttelstopfverdichtung führt zu keinen nachteiligen Auswirkungen auf die bestehenden Halden, da hochwertiges Kiesmaterial im trockenen Zustand zugegeben wird. Negative Auswirkungen der Rüttelstopfverdichtung auf sonstige zu schützende Objekte, z.B. die Deponie Neu, die bestehende Sickerwasserfassung, etc. **sind nicht zu erwarten.**

4.2.2 Auswirkungen des Vorhabens auf die Standsicherheit

Die Homogenisierung des Haldenkörpers mittels der Rüttelstopfverdichtung ist für die Verbesserung des Verformungsverhaltens sowie der Standsicherheit erforderlich.

Während der **Bauphase** sind unbedeutende Auswirkungen auf das Setzungsverhalten und die Standsicherheit von Haldenuntergrund und Deponie zu erwarten. Für die Arbeitsgeräte ist – so im Einzelfall nicht ohnedies vorhanden - ein tragfähiges Arbeitsplanum herzustellen. Im Bereich der verbesserten Halde ist dies in Form des lastverteilenden Gründungspolsters gegeben. Die bergseitigen, bestehenden Böschungen sind zum Teil sehr steil, jedoch schon seit vielen Jahren standfest.

In der **Betriebsphase** sind Auswirkungen auf die innere Standsicherheit nur bedingt relevant, wenn der Einbau des Deponiegutes kontrolliert mit maximalen Böschungsneigungen von 1:2,5 und flächig erfolgt. Bei steiler ausgeführten Böschungen kann es lokal zu Instabili-

täten kommen. Das Deponiegut ist lagenweise einzubauen und fachgerecht zu verdichten. Zum derzeitigen Zeitpunkt ist nicht bekannt, ob Bereiche mit Schlacken und Haldenbeton schachbrettartig oder in Streifen geschüttet werden. Grundsätzlich ist zu beachten, dass bei zunehmender Deponiehöhe eine Versickerungsmöglichkeit der Oberflächenwässer in das Sickerwassersystem gewährleistet sein muss und es zu keinem Aufstau im Deponiekörper selbst kommen darf.

Für ein günstiges Setzungsverhalten des Haldenuntergrundes wird empfohlen, möglichst großflächig über den gesamten Bauabschnitt die Deponieschüttung vorzunehmen.

Im **Störfall**, welcher sich beim gegenständlichen Vorhaben auf Erdbebenereignisse beschränkt, sind unbedeutende Auswirkungen auf das Setzungsverhalten zu erwarten und ergaben die Untersuchungen zur äußeren Standsicherheit eine ausreichende Sicherheit im Haldenkörper. Die innere Standsicherheit ist nur dann nicht gegeben, wenn das Deponiegut unkontrolliert, z.B. unverdichtet, mit großer Böschungsneigung, etc. eingebaut wird.

Abschließendes Gutachten:

Das gegenständliche Vorhaben ist daher aus geologischer und geotechnischer Sicht als **umweltverträglich** zu bewerten und entsprechen die getroffenen Maßnahmen zur Hintanhaltung von Erosionen und Massenbewegungen dem Stand der Erdbautechnik.

Bei projekts- und plangemäßer Errichtung und dem Betrieb der bestehenden Deponie sind keine zusätzlichen negativen Auswirkungen auf die Umweltverträglichkeit zu erwarten. Es wird den Genehmigungsvoraussetzungen des §17 Abs. 2 UVP-G 2000 entsprochen.

Bei projekts- und plangemäßer Errichtung und Betrieb besteht aus geologisch – geotechnischer Sicht kein Einwand gegen die Erteilung der Genehmigung, wenn nachstehend angeführte Maßnahmen getroffen werden:

Bauphase:

- 1.) **Die Neigung der Deponiebasis ist mit 4% auszuführen.**
- 2.) **Der Bereich des großen, bekannten Staubtrichters ist von der Deponieschüttung freizuhalten, um großen Verformungen auszuweichen.**

- 3.) **Im Zuge der Errichtung von Gebäuden festgestellter nicht tragfähiger Boden ist auszutauschen bzw. ausreichend tragfähig herzustellen.**
- 4.) **Der Haldenbereich von der Deponie Neu bis zur gedachten Linie KB 6/07 – bergseitiger Schnittpunkt Westlicher Silbergraben/Untere Silbergraben Halde ist mittels einer Rüttelstopfverdichtung zu verbessern (homogenisieren).**
- 5.) **Die Sickerwasserleitungen sind flexibel und längsverschiebbar zwischen den Fixpunkten der Schächte zu errichten.**
- 6.) **Die gesamten Meliorationarbeiten sind durch einen geologisch-geotechnischen Sachverständigen zu überwachen und sind dementsprechende Aufzeichnungen (geologische Verhältnisse, Wasserführung, eingeleitete Maßnahmen, etc.) zuführen.**

Betriebsphase:

- 1.) **Das Deponiegut ist lagenweise und verdichtet einzubauen.**
- 2.) **Die Drainagen sind mittels Inclinometer in ihrer Längsneigung im Bauabschnitt 1 zu messen, wobei das Beobachtungsintervall für die ersten drei Betriebsjahre 6 Monate beträgt.**
- 3.) **Erosionsgefährdete Bereiche sind gegen Starkregenniederschlag zu sichern und umgehend erosionssicher herzustellen.**
- 4.) **Die Einhaltung der vorgeschriebenen Böschungsneigungen ist in jährlichen Abständen bis zum Endausbauzustand zu kontrollieren.**

Der geologisch-geotechnische Amtssachverständige

Mag. Hermann Michael KONRAD, OBR., eh.