

Nachhaltiges Rückstandsmanagement am Standort Hattorf (Haldenerweiterung Hattorf) – Phase 2

Band 3 Fachgutachten

3.3E Optimierung der Gewinnungsverfahren


Vorhabenträger:

K+S Minerals and Agriculture GmbH
Werk Werra, Standort Hattorf
Hattorfer Straße
36269 Philippsthal



Verfasser:

Dirk Weigert
Leiter Bergtechnischer Stab Werk Werra



Thomas Jacob



Dirk Weigert

Impressum

Fassung vom 30.06.2021

Ansprechpartner: Dirk Weigert
Telefon: +49-6620-79 30 10
Fax: +49-561-930 14 74 02
e-Mail: dirk.weigert@k-plus-s.com
Web: www.k-plus-s.com



Ergebnisse in Kürze / Im Überblick:

Die weitere Optimierung ist **keine zulässige Entsorgungsalternative**.

Gründe dafür:

- Bisher werden schon 15-19 % des anfallenden unhaltigen gesprengten Rohsalzes als sogenannter Sofortversatz sofort untertage abbaunah versetzt.
- Untersuchungen einer sensorgestützten Sortierung zur untertägigen Bergevorabscheidung haben ergeben, dass ein geeigneter Sensor derzeit nicht zur Verfügung steht.
- Auch die Steinsalzvorabtrennung mittels ESTA-Verfahren kann nicht eingesetzt werden, da auf Grund der mineralogischen Zusammensetzung des Rohsalzes an der Werra keine Trennergebnisse mit so geringen Wertstoffverlusten erreicht werden können, die das Verfahren zum Stand der Technik machen.
- Die Erhöhung der Extraktionsrate in den Salzarten Hartsalz, Hartsalz/ Carnallit und Hartsalz/ Sylvinit ist derzeit Gegenstand einer in Planung befindlichen Bergerprobung, um Forschung und Entwicklung in dieser Richtung voran zu treiben.

1 Veranlassung

Zur Reduzierung des NaCl-Anteils im Rohsalz war zu untersuchen, ob eine Optimierung des Gewinnungsverfahrens room und pillar in den Kaliflözen Hessen und Thüringen des Grubenbetriebes Hattorf der Verbundgrube Hattorf/Wintershall einen nennenswerten Beitrag leisten kann.

2 Sofortversatz

Als Sofortversatz wird der Anteil des hereingewonnenen Gesteins, der im Rahmen der Abbautätigkeit untertage verbleibt, bezeichnet. Für die Grube Hattorf-Winterhall wird von einem Anteil von 15 bis 19 % ausgegangen. Dieser Anteil wird in dem kommenden Jahren aus jetziger Sicht gleich bleiben.

3 Steinsalzvorbrennung

Im Rahmen der Überprüfung geeigneter Maßnahmen zur Reduzierung des Rückstandsaufkommens wurden Versuche zur Steinsalzvorbrennung unter Tage durchgeführt. Im Folgenden werden Aussagen zu zwei möglichen Verfahren der Steinsalzvorbrennung unter Tage getroffen. Dabei handelt es sich um:

- die Absiebung zur Steinsalzvorbrennung unter Tage in Kombination mit Versatz und
- das ESTA-Verfahren zur Steinsalzvorbrennung unter Tage in Kombination mit Versatz

Im Zuge der Überprüfung geeigneter Maßnahmen zur Reduzierung des Rückstandsaufkommens wurden Versuche zur Steinsalz- und Ton-Vorbrennung in den Gruben Unterbreizbach, Hattorf-Wintershall und Neuhof-Ellers mittels Absiebung von Rohsalz durchgeführt. Innerhalb der Versuchsreihen wurde gezielt die Absiebung von carnallitischen Rohsalzen der drei Gruben bestimmt. Für den Standort Neuhof-Ellers wurde des Weiteren die Möglichkeit der Abtrennung von Ton durch Absiebung überprüft.

Die Siebschnitte betrugen für die Gruben Hattorf-Wintershall und Unterbreizbach 140, 70, 35 und 5,0 mm und für den Standort Neuhof-Ellers zusätzlich 3,15 mm und 2,0 mm. Insgesamt wurden 7 Salzproben (1 in Hattorf-Wintershall, 2 in Unterbreizbach, 4 in Neuhof-Ellers) aus Abbaugebieten mit unterschiedlicher Zusammensetzung genommen.

In den gröberen Fraktionen ließ sich Carnallit ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$) signifikant abreichern. Nur in einer Probe (Probe 4/Grube Unterbreizbach) ließ sich in den gröberen Fraktionen Carnallit ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$) abreichern. Hierbei ließ sich durch Absiebung des carnallitischen Rohsalzes eine Restfraktion $> 35 \text{ mm}$ ($> 5 \text{ mm}$) mit 2,4 % K_2O - und 91,9 % Halit-Gehalt (2,8 K_2O - und 90,3 % Halit-Gehalt) abtrennen. Der Massenanteil dieser Fraktion betrug 36,9 % (50,4 %), bei einem K_2O -Ausbringen in die Wertstofffraktion von 85,0 % (75,8 %) sowie einem Halit (NaCl)-Ausbringen in die Restfraktion von 47,1 % (63,3 %).

Alle übrigen Proben (so auch sämtliche Proben aus dem Grubenbetrieb Hattorf) wiesen in den Kornfraktionen $> 5 \text{ mm}$ und $> 35 \text{ mm}$ deutlich höhere Wertstoffgehalte auf, weshalb die

Abtrennung einer Restfraktion hier entsprechende Wertstoffverluste bedingt und somit zu deutlichen Produktionsverlusten führt.

Als Pilotprojekt wurde im Werk Zielitz eine Anlage zur Steinsalzvorabtrennung unter Tage Mitte 2009 in Betrieb genommen. Kernstück ist eine ESTA-Anlage.

In einem Teilstrom des Rohsalzes wird durch den Einsatz dieser Anlage ein Teil des Steinsalz-Rückstands schon unter Tage abgetrennt und verbleibt dort. Bei konstanter Fördermenge kann die Kalikonzentration im geförderten Gut angehoben werden. Das Rohsalz in Zielitz eignet sich auf Grund der mineralogischen Zusammensetzung weitaus besser für ein solches Vorhaben als jenes an der Werra. Es existiert zum aktuellen Zeitpunkt kein Stand der Technik für den Fall einer untertägigen ESTA für die Werra-Lagerstätte und somit keine Entsorgungsalternative zur Aufhaldung.

Das Unternehmen treibt seine Forschungsaktivitäten in dieser Richtung weiterhin voran. So ist im Bergwerk Neuhoof-Ellers ein Projekt zum untertägigen abbaunahen Einsatz des ESTA-Verfahrens in Bearbeitung. Ergebnisse dieser Studie sind voraussichtlich besser auf die Verhältnisse der Werra-Lagerstätte übertragbar als jene aus Zielitz.

4 Sensorgestützte Sortierung

Zur weiteren Reduzierung der übertägigen Aufhaldung wurde untersucht, ob die sensorgesteuerte Sortierung einen nennenswerten Beitrag leisten kann.

Die Stoßbeprobungen der Flöze Hessen und Thüringen zwecks Abschätzung des Potenzials sensorgestützter Sortierung zur untertägigen Bergevorabscheidung haben zu dem Ergebnis geführt, dass nur wertstoffarme Steinsalzbänke als aussichtsreich anzusehen sind. Unterstellt man ein geeignetes Kornband zwischen 10 und 140 mm, dürfte der maximale theoretische Anteil bei vertretbarem Wertstoffverlust deutlich unter 10 % liegen. Die bisher vorliegenden Untersuchungen zur berührungslosen Mineralerkennung haben ergeben, dass ein geeigneter Sensor derzeit nicht zur Verfügung steht.

Aktuell wird eine weitere Prüfung der Sortierfähigkeit für das Rohsalz der Grube Hattorf-Wintershall durchgeführt. Das Unternehmen treibt Forschung und Entwicklung bei der sensorgestützten Sortierung voran. So wird aktuell im Bergwerk Zielitz an der Sensorentwicklung zur Steinsalzvorabtrennung in Partnerschaft mit einem namhaften Hersteller von Sortieranlagen gearbeitet. Das Projekt findet bewusst in Zielitz statt, da die Annahme besteht, dass dieses Rohsalz gegenüber dem der Grube Hattorf-Wintershall leichter zu sortieren ist.

5 Erhöhung der Extraktionsrate

Derzeit wird untersucht, ob, wo und unter welchen Umständen eine Erhöhung der Extraktionsrate (Sekundärabbau) in der Grube Hattorf-Wintershall technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar sein könnte.

Dabei soll die Pfeilerrestfläche auf ein Minimum reduziert werden. Das Versatzmaterial soll dabei stützend wirken. Ziele dieses Gewinnungsverfahrens sind eine Erhöhung der Extraktionsrate der Lagerstätte und unter Umständen auch das Unterbringen von bei der Produktion anfallenden Rückständen. Um diese Technologie genauer zu untersuchen und

auf Machbarkeit zu prüfen, ist ein mehrstufiger Forschungs- und Entwicklungsprozess nötig. Im ersten Schritt wird unternehmensseitig eine Bergerprobung angestrebt. Es ist geplant, Steinsalzversatz von Aus- und Vorrichtungsarbeiten zu verwenden.

Grundsätzlich eignen sich für eine Erhöhung der Extraktionsrate nur ausgewählte und räumlich begrenzte Grubenbereiche. Unter anderem werden die anstehende Gesteinsart und deren geomechanisches Verhalten, die untertägige Infrastruktur und der Wertstoffgehalt in den Pfeilern in die Entscheidung einbezogen. Eine Erhöhung der Extraktionsrate ist grundsätzlich weitaus aufwendiger als der im Grubenbetrieb etablierte Örterbau. Hinzu kommt, dass in der Regel aufwendige Vorbereitungsarbeiten für ein derartiges Abbauverfahren notwendig sind, da bereits zum Teil Jahrzehnte abgeworfene Grubenbaue zugänglich gemacht und zum Abbau vorbereitet werden müssen. Außerdem müssen diese vom heutigen Abbau viele Kilometer entfernten Bereiche infrastrukturell mit Versatz- und Nutzsatzbandanlagen angeschlossen werden. Eine Strom- und Wetterversorgung und vieles andere mehr müssen aufgebaut werden.

Mit der angestrebten Entwicklung soll mit einer Erhöhung der Extraktionsrate in den Salzarten Hartsalz, Hartsalz/ Carnallitit und Hartsalz/ Sylvinit Neuland betreten werden. Daher wurde der Ansatz einer Bergerprobung gewählt, um Forschung und Entwicklung in dieser Richtung voran zu treiben.

Aus den vorstehend genannten Gründen sind weder eine Änderung des Gewinnungsverfahrens noch eine weitere Bergevorabscheidung nach dem Stand der Technik eine Entsorgungsalternative zur Aufhaldung übertage. Der ökologische Nutzen war daher nicht zu bewerten.