

Antrag auf Planfeststellung

Hartsalzwerk Siegfried-Giesen

Planfeststellungsunterlage zum Rahmenbetriebsplan

Unterlage I – Bearbeitungsgrundlagen

I-30 Planung der Bandanlagen und
Schüttphasen für die Rückstandshalde am
Standort Siegfried-Giesen

Erstellung der Unterlage:



(B. Hebenstreit)



(H. Keller)
Sustainability



ERCOSPLAN Ingenieurbüro
Anlagentechnik GmbH
Arnstädter Straße 28
99096 Erfurt



K+S KALI GmbH
Projektgruppe
Siegfried-Giesen
Kardinal-Bertram-Straße 1
31134 Hildesheim

Aufgestellt:
Hildesheim, den 17.12.2014

Antragsteller / Vorhabensträger

K+S Aktiengesellschaft
Bertha-von-Suttner-Straße 7
34131 Kassel/Deutschland



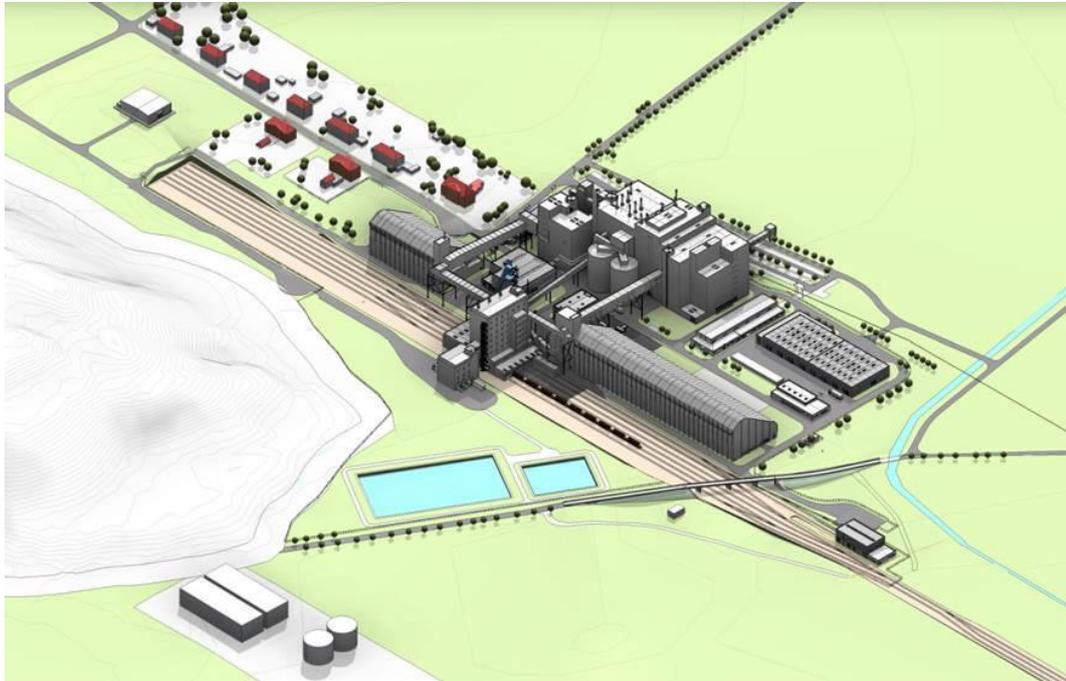
K+S Aktiengesellschaft

vertreten durch:

K+S KALI GmbH
Projektgruppe Siegfried-Giesen
Kardinal-Bertram-Straße 1
31134 Hildesheim

Hartsalzwerk Siegfried-Giesen

Planfeststellungsunterlage zum Rahmenbetriebsplan



Unterlage I - Bearbeitungsgrundlagen

I-30 Planung der Bandanlagen und Schüttphasen für die Rückstandshalde am Standort Siegfried-Giesen

Antragsteller/
Vorhabensträger:

K+S Aktiengesellschaft
Bertha-von-Suttner-Straße 7
34131 Kassel/Deutschland



vertreten durch:

K+S KALI GmbH
Projektgruppe Siegfried-Giesen
Kardinal-Bertram-Straße 1
31134 Hildesheim

Erstellung der Unterlage:

ERCOSPLAN Ingenieurbüro
Anlagentechnik GmbH
Arnstädter Straße 28
99096 Erfurt

Datum:

Hildesheim, im Juni 2014

ERLÄUTERUNGSBERICHT

Planung der Bandanlagen und Schüttphasen für die Rückstandshalde am Standort Siegfried-Giesen

ERCOSPLAN Ingenieurbüro
Anlagentechnik GmbH
Arnstädter Straße 28
99096 Erfurt
Deutschland

Telefon: +49 361 3810 601
Fax: +49 361 3810 605
E-Mail: processing@ercosplan.com
Web: www.ercosplan.com
Geschäftsführer: Dr. Henry Rauche,
Ralf Linsenbarth, Dr. Michael Meisegeier

DIESER BERICHT BEINHALTET
37 Seiten

Auftraggeber: K+S AG, Projektgruppe SG
Kardinal-Bertram-Straße 1
31134 Hildesheim

Auftragnehmer: ERCOSPLAN Ingenieurbüro
Anlagentechnik GmbH
Arnstädter Straße 28
99096 Erfurt

Projektnummer: 13-036
Rev 01

Erfurt, den 23.10.2014

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	5
2	Grundlagen	8
3	Technische Beschreibung Beutelbandförderer H19	9
4	Erarbeitung, Gegenüberstellung und Bewertung verschiedener Aufhaldungsvarianten	11
4.1	Designkriterien zur Variantenentwicklung	11
4.2	Diskussion und Bewertung von realisierbaren Varianten	12
5	Detailbetrachtung der gewählten Vorzugsvariante	20
5.1	Vorbereitende Maßnahmen für die Haldenentwicklung	20
5.1.1	Definition der Schüttphasen	21
5.1.2	Auffahrrampe	22
5.1.2.1	Anforderungen an die Rampe	22
5.1.2.2	Aufbau der Rampe (Schüttphase 1)	23
5.2	Haldenentwicklung	25
5.2.1	Aufbau des südlichen Haldensegmentes (Schüttphase 2)	26
5.2.2	Aufbau des Mittelsegmentes (Schüttphase 3)	29
5.2.3	Aufbau des nördlichen Haldensegmentes (Schüttphase 4)	31
5.2.4	Zwischenlager	32
5.2.4.1	Anforderungen an das Zwischenlager	32
5.2.4.2	Technische Beschreibung des Zwischenlagers	33
5.2.5	Bandbrücken der Gurtbandförderer	34
6	Zusammenfassung	36

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1	Lageplan und Layout der neu geplanten Flachhalde am Produktionsstandort Siegfried-Giesen	6
Abbildung 2	Kontur der Halde nach kompletter Aufschüttung. Des Weiteren sind vereinfacht eingezeichnet: Zwischenlager (blau) und Teile der geplanten Bandanlagen (rot)	21
Abbildung 3	Unterteilung der schematisch dargestellten Halde in vier Segmente	21
Abbildung 4	Prinzipielle Gestalt der Auffahrrampe. Der ebene, ansteigende Bereich, welcher für eine Bandtrasse und 2 Fahrspuren vorgesehen ist, soll eine Breite von 16 m und eine Neigung von 18° aufweisen und ist darüber hinaus mit Bauschutt bzw. Schotter abgedeckt und befestigt.	22
Abbildung 5	Exemplarische 3D-Ansichten der Auffahrrampe. <i>Links</i> : Der erste Rampenabschnitt aus Bauschutt sowie das erste aufgeschüttete Haufwerk. <i>Mitte</i> : Angewachsene Rampe mit abgedeckter und befestigter Rampenoberfläche. <i>Rechts</i> : Auffahrrampe in ihrer endgültigen Gestalt	25
Abbildung 6	3D-Darstellung der einzelnen Abschnitte der Schüttphase 2. In beiden Bildern ist die in Schüttphase 1 errichtete Auffahrrampe beinhaltet, wobei ihre befahrbare Oberfläche in Rot dargestellt ist. Graue Bereiche stellen die offen liegenden Salzoberflächen dar, während grüne Sektoren bereits abgedeckt und evtl. begrünt wurden.	28
Abbildung 7	Draufsicht auf ein schematisches Modell der geplanten Halde. Die roten Pfeile stellen die Schüttrichtung bzw. den Schüttverlauf im Bereich des Haldenplateau dar	30
Abbildung 8	3D-Ansicht eines Brückenfeldes	34
Abbildung 9	<i>Links</i> : Regelquerschnitt, <i>Rechts</i> : Querschnitt Endrahmen mit Fachwerkstütze	35

ZEICHNUNGSVERZEICHNIS

Zeichng.-Nr.	Bezeichnung
A01 – A17	Technologische Schemata Variante 2
A20	Maschinentechnische Aufstellung Übersicht
A21	Maschinentechnische Aufstellung Schnitte Teil 1
A22	Maschinentechnische Aufstellung Schnitte Teil 2
A40	Darstellung Wachstum Rampe
A41	Darstellung Haldenwachstum
A42	Entwicklungsstufen der abgedeckten Grundflächen der Rückstandshalde

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1	Spezifikationen der maschinentechnischen Ausrüstungen
Anlage 2	Entwicklung der Grundfläche und des Volumens des freiliegenden und abgedeckten Salzes

1 Einleitung

Die K+S Kali GmbH plant die Wiederinbetriebnahme des Hartsalzwerkes Siegfried-Giesen. Hierzu sollen die Infrastruktur des bereits erschlossenen, jedoch aktuell nur im Verwahrungsbetrieb fahrenden Bergwerksbetriebs ertüchtigt sowie eine neue Fabrikanlage mit zugehöriger Infrastruktur errichtet werden. Da das geförderte Rohsalz nicht nur Wertstoffe enthält, werden bei dessen Aufbereitung unvermeidbar feste, trockene Aufbereitungsrückstände zur Verbringung anfallen. Eine vollständige Verbringung der festen Rückstände untertage ist aufgrund der für den Bergwerksbetrieb notwendigen Infrastruktur (Bandanlagen, Straßen, Bewetterung etc.) und der damit verbundenen erforderlichen Hohlräume nicht möglich. Zudem ist zu beachten, dass beim Versatz von Rückständen im Vergleich zum Ausgangsgestein, welches eine Dichte von ca. 2,0 t/m³ aufweist, nur eine Dichte von ca. 1,3 – 1,4 t/m³ erreicht werden kann. Zur Verfüllung wird demnach gegenüber dem anstehenden Gestein ein größeres Hohlraumvolumen benötigt.

Das heißt, es steht nicht genügend Hohlraumvolumen zur Verfügung, um den anfallenden Rückstand vollständig untertägig zu verbringen. Ca. ⅔ des Fabrikrückstandes sowie das gesamte Aus- und Vorrichtungssalz werden im Regelbetrieb untertage versetzt. In den ersten Jahren, in denen noch nicht genügend Hohlraum zur Verfügung steht, muss das Aus- und Vorrichtungssalz mit aufgehaldet werden. Ca. ⅓ des Produktionsrückstandes muss aufgehaldet werden.

Um die Menge der dabei anfallenden hochmineralisierten Haldenwässer, die infolge der Einwirkung von Niederschlägen zu erwarten sind, zu reduzieren, beabsichtigt K+S, die Halde parallel zur Haldenentwicklung, abzudecken und zu begrünen. Auf diese Weise soll der in der Betriebsphase offen liegende Oberflächenanteil, in dem die Niederschläge Zutritt zu dem Rückstandssalz haben und dadurch hochmineralisierte Haldenwässer anfallen, auf ein technisch machbares Optimum vermindert werden.

Für das Aufhaltungsregime ist ein Planungskonzept über den gesamten Betriebszeitraum der Halde zu erstellen.

Die bei der Produktion anfallenden festen, trockenen Rückstände sollen in Form einer neu anzulegenden Flachhalde ca. 1 – 1,5 km südwestlich der neuen Produktionsanlage aufgehaldet werden. Die anfallenden Fabrikationsrückstandsmengen belaufen sich auf 1,6 Millionen Tonnen pro Jahr, von denen im Regelbetrieb 600.000 Tonnen jährlich aufzuhalden sind. Detaillierte Angaben zu den jährlichen Rückstandsmengen findet man im Dokument E-10 und werden als Arbeitsgrundlage herangezogen.

Der aufzuhaldende Rückstand weist folgende Spezifikationen auf:

- Mindestens 6% Kieserit
- 5% anhaftende Lösung (entspricht 3 – 4% Restfeuchte)
- Korngrößenverteilung: $d_{10} = 60 \mu\text{m}$; $d_{50} = 400 \mu\text{m}$; $d_{90} = 800 \mu\text{m}$
- Schüttdichte: 1,4 t/m³ (1,7 t/m³ nach der Setzung des Materials)
- Absetzzeit des Materials: nach wenigen Monaten Hauptsetzung
- Natürlicher Schüttwinkel: 36° – 40°.

Das Anlegen der neuen Rückstandshalde führt zwangsläufig zu einer Steigerung der insgesamt anfallenden Haldenwassermenge. Es ist vorgesehen, diese Haldenwässer zum Werk zurückzuführen und im Regelbetrieb in der Produktion zu verarbeiten.

Die Abdeckung der neu angelegten Rückstandshalde hat eine Mächtigkeit von ca. 3 m. Die Halde wird begrünt. Bei der Planung des Aufhaltungsregimes ist darauf zu achten, dass, wie dargelegt, die neue Halde quasi parallel zur Haldenentwicklung schrittweise abgedeckt werden soll, um die Menge an Haldenwässern zu minimieren.

Um eine Abdeckung zu ermöglichen muss die neue Rückstandshalde als **längsseitig ausgerichtete Flachhalde** mit einer Böschungsneigung von ca. 1:3 (Böschungswinkel etwa 18°) angelegt werden. Das prinzipielle Layout der Halde findet sich in Abbildung 1.

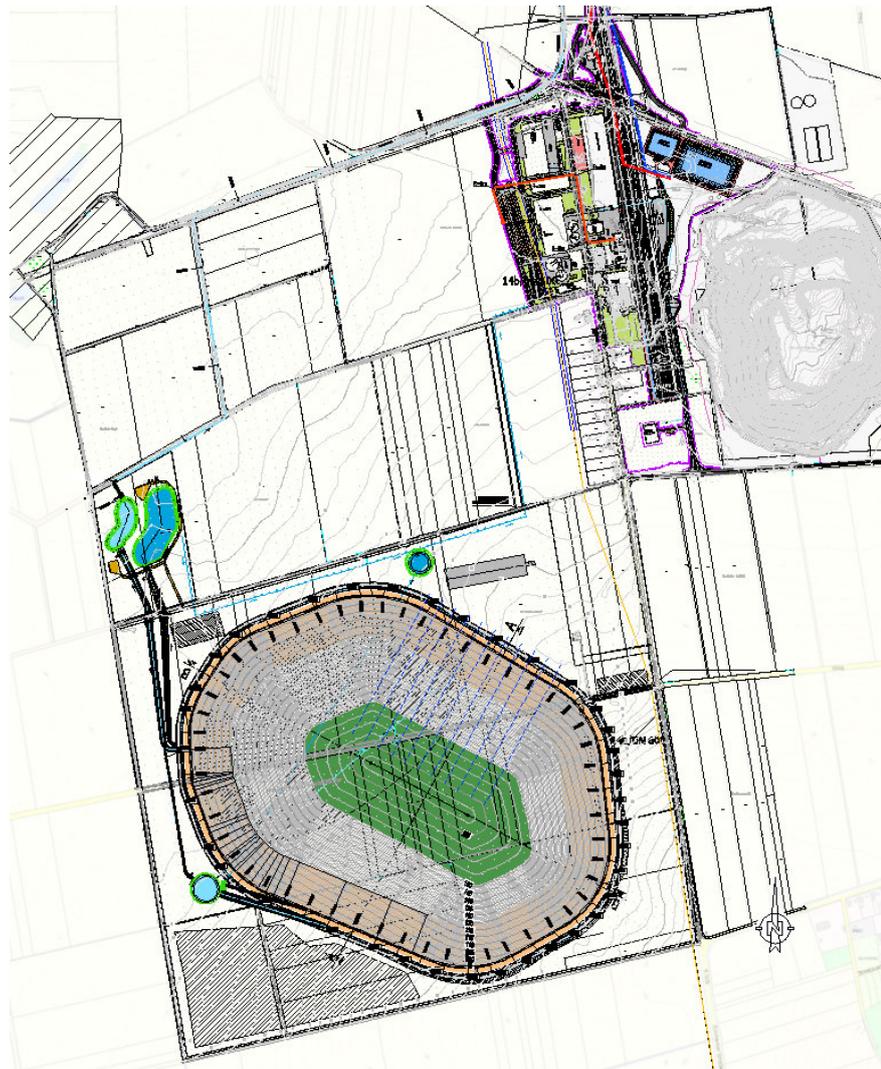


Abbildung 1 Lageplan und Layout der neu geplanten Flachhalde am Produktionsstandort Siegfried-Giesen

Die geplanten Abmessungen der Halde ergeben sich wie folgt:

- max. 940 m Länge von Außenkante zu Außenkante der Haldenumfahrung in SO-NW-Richtung

- 705 m Breite von Außenkante zu Außenkante der Haldenumfahrung im Nordwestbereich (max. Breite) in SW-NO-Richtung
- 670 m Breite von Außenkanten zu Außenkante der Haldenumfahrung im Südostbereich (min. Breite) SW-NO-Richtung
- Höhen über Geländeoberkante (Bestand) von SO Richtung NW
SO-Punkt des Haldenplateaus: 73,5m;
NW-Punkt des Haldenplateaus: 80,5m
- Grundfläche (abgedeckt/unabgedeckt): 497.000/461.000m²

Die Auslegung der maschinentechnischen Fördereinrichtungen ist wie folgt festgelegt worden:

- Beutelbandförderer (H19): 84 t/h
- Gurtbandförderer und Portalkratzer: 800 t/h

2 Grundlagen

Vom Werksgelände sind die Produktionsrückstände und temporär die Aus- und Vorrichtungssalze zur Halde zu transportieren. Der Transport erfolgt jeweils über Bandanlagen. Die Aus- und Vorrichtungssalze werden von einem Zwischenlagerplatz am Förderturm östlich der Fabrikanlagen über ein Beutelband bis zur Hauptbandanlage am Westrand des Betriebsgeländes transportiert, über welches die Aus- und Vorrichtungssalze und die Produktionsrückstände dann gemeinsam zur Halde gebracht werden. Über die Hauptbandanlage werden die Produktionsrückstände aus dem Fabrikgebäude zur Halde geführt. Während das Beutelband insbesondere in den ersten fünf Betriebsjahren (bzw. bis zum 3. Produktionsjahr, Produktionsbeginn ist zwei Jahre nach Aufhaldungsbeginn) für die Aufhaldung der Aus- und Vorrichtungssalze, die später vollständig unter Tage verbleiben, genutzt wird, werden über das Hauptband zunächst die gesamten Produktionsrückstände und ab dem 6. Produktionsjahr (8. Betriebsjahr der Halde) nur noch Teilmengen über das Haldenband zur Halde transportiert. Der Hauptanteil der Produktionsrückstände wird dann unter Tage versetzt.

Die beiden verschiedenen Bandanlagen sowie das Auffahren der Halde werden im Folgenden beschrieben.

3 Technische Beschreibung Beutelbandförderer H19

In den Betriebsjahren 1 und 5 müssen die Aus- und Vorrichtungssalze mit aufgehaldet werden. Die Zuführung dieser Aus- und Vorrichtungssalze in den Förderweg der aufzuhaldenden Produktionsrückstände geschieht durch den Beutelbandförderer H19.

Der Beutelbandförderer wird im Schachtbereich mit den Aus- und Vorrichtungssalzen beschickt. Anschließend erfolgt der Transport zum Gurtbandförderer H20. Der Beutelbandförderer H19 beschickt den Gurtbandförderer H20, welcher nun die Aus- und Vorrichtungssalze und die Produktionsrückstände zur Aufhaltung transportiert.

Der Beutelbandförderer ist ein geschlossenes Transportband mit einer flexiblen Streckenführung. Er ist in der Lage horizontale und vertikale Bögen zu machen. Der Rückweg des Bandes erfolgt vollständig geschlossen. Das Band wird durch hintereinander gereihete Transportrollen gehalten, welche in einem bestimmten Winkel an Haken befestigt sind. Durch die Schwerkraft werden die Dreiecksprofile, die sich an den längsseitigen Enden des Bandes befinden, gegeneinander gedrückt. Dadurch entsteht ein „Sackband“, welches die zu transportierenden Aus- und Vorrichtungssalze von der Umgebung abschirmt.

An der Aufgabestation wird das Band geöffnet. Es ist darauf zu achten, dass die Beschickung mit den Aus- und Vorrichtungssalzen dosiert erfolgt, um eine Überbeladung zu vermeiden.

An der Abwurfstation wird das Band aufgefaltet und über die Endtrommel entladen. Über eine Abwurfschurre werden die Aus- und Vorrichtungssalze der hinteren Aufgabestation des Gurtbandförderers H20 zugeführt. Nach der Entladung wird das Band wieder geschlossen und in die hängende Position zurückgedreht. Dadurch werden Verschüttungen während des Rücklaufes vermieden. Gurtreiniger werden nicht benötigt. Der Beutelbandförderer H19 wird im Bereich der Aufgabe- und Abwurfstation mit Bediengängen versehen.

Der Beutelbandförderer hat eine Bandbreite von 800 mm und kann im beladenen Zustand einen horizontalen Bogen von 8 m machen. Das Fördersystem kann konkave und konvexe Bögen machen, um Höhenunterschiede auszugleichen. Der Neigungswinkel des Fördersystems ist größer als bei konventionellen Gurtbandförderern, weil das Band das Fördergut einschließt und festhält.

Die Gerüstkonstruktion des Beutelbandförderer H19 wird auf Stützen aufgestellt. Eine Durchfahrhöhe von 5 m soll auf der Gesamtförderlänge realisiert werden. Die Stützabstände sollten etwa alle 6 m erfolgen.

Durch den Einsatz von mehreren, über die Förderlänge verteilte Antriebseinheiten ist die Bandspannung sehr gering. Die Kraftübertragung erfolgt auf die Dreieckgummiprofile des Bandes. Eine Antriebseinheit besteht aus zwei identischen, symmetrisch aufgestellten Antrieben, die am Hauptträger befestigt werden. In Abhängigkeit von der räumlichen Anordnung des Beutelbandförderers H19, wird der durchschnittliche Abstand zwischen zwei Motorpaaren zwischen 40 und 70 m liegen.

Das Band wird durch eine Spanntrommel gespannt, die auf zwei Schienen geführt ist. Die Spannung wird durch ein Gegengewicht aufrechterhalten.

Nachfolgend sind die Vorteile des Beutelbandförderers gegenüber konventionellen Gurtbandförderern aufgelistet:

- Flexible Streckenführung ohne Umladepunkte
- Schützt das Fördergut vor Wettereinflüssen

- Schützt die Umwelt vor dem Fördergut
- Kein Verlust von Fördergut
- Weniger Reinigungsarbeiten
- Bessere Arbeitsbedingungen (weniger Staub)
- Keine Gurtreiniger
- Mehrere Entladungspunkte möglich
- Mehrere Nachfüllpunkte möglich
- Praktisch unbeschränkte Länge
- Geringe Bandspannung
- Einfache Gerüstkonstruktion
- Alle bewegten Teile sind einfach zu kontrollieren bzw. zu erreichen
- Keine bewegten Teile auf der Innenseite des Bandes
- Große Neigungswinkel möglich
- Keine Probleme mit der Führung
- Das System ist einfach zu verlängern oder zu verkürzen

4 Erarbeitung, Gegenüberstellung und Bewertung verschiedener Aufhaldungsvarianten

4.1 Designkriterien zur Variantenentwicklung

Für die Erarbeitung verschiedener Aufhaldungsvarianten, unter den unter Kapitel 1 dargelegten Gesichtspunkten, wurden folgende Grundannahmen getroffen und beachtet:

1. Die als unabdingbar angesehene mobile Technik (LKWs, Planierraupen etc.) zum Abflachen der Haldenflanken mit einer Böschungsneigung von $36^\circ - 40^\circ$ (natürlicher Schüttwinkel des Rückstandsmaterials) auf eine Böschung mit 18° -Neigung wird für alle im Folgenden erarbeiteten Varianten benötigt und ist somit in der Variantenbewertung außer Acht gelassen.
2. Des Weiteren wurde das mobile Gerät zum Abdecken und Begrünen der vorbereiteten Flankenabschnitte aus oben genannten Gründen nicht berücksichtigt.
3. Zum Aufbau der Flachhalde gemäß Unterlage E-10 wird einerseits Rückstandsmaterial zum Schütten von Haufwerken im Zuge der Haldenerweiterung und für das Abflachen der resultierenden Haldenflanken vom natürlichen Schüttwinkel des Materials ($36^\circ - 40^\circ$) auf 18° benötigt.
4. Für das Abflachen der Haldenflanken wird weniger Material benötigt, als für das generelle Haldenwachstum. Das bedeutet, dass der aufgeschüttete Bereich der Rückstandshalde, unter Einstellung des natürlichen Schüttwinkels von $36^\circ - 40^\circ$, eine höhere Flächen- und Volumenbelegung besitzt, als der auf 18° abgeflachte Bereich an den Haldenflanken.
5. Der kontinuierlich anfallende Produktionsrückstand kann nicht 24 Stunden pro Tag mit mobilem Gerät aufgehaldet werden (Grund v.a. Lärmschutz für die angrenzenden Ortschaften). Im weiteren Verlauf wird zwischen „Tagbetrieb“ und „Nachtbetrieb“ unterschieden. Der sog. „Tagbetrieb“ der Halde ist von Montag bis Freitag mit 14 Stunden veranschlagt. Zum „Nachtbetrieb“ werden von Montag bis Freitag je 10 Stunden sowie die kompletten Samstage und Sonntage gezählt. Im Tagbetrieb kann die Förderung des Materials mit automatisierter Fördertechnik erfolgen. Des Weiteren kann mobiles Gerät (Muldenkipper, Radlader usw.) eingesetzt werden. Im Nachtbetrieb hingegen ist die Benutzung von mobilem Gerät nicht gestattet, deshalb muss der in dieser Periode anfallende Produktionsrückstand entweder mit automatischer Fördertechnik aufgehaldet oder eingespeichert werden.

In Summe ergeben sich also für den Zeitraum von z.B. einer Woche folgende Zeiten für den Tag- sowie Nachtbetrieb der Halde:

- Tagbetrieb: 70 Stunden
- Nachtbetrieb: 98 Stunden

6. Der Produktionsrückstand aus dem Nachtbetrieb muss unter bestimmten Umständen temporär zwischengelagert werden. Das zwischengelagerte Material muss dann im jeweiligen Tagbetrieb auf die Halde verbracht werden. Das parallel anfallende Rückstandsmaterial aus der Produktionsanlage kann vollständig oder teilweise (je nach Bedarf) zum Abflachen der Haldenflanken genutzt werden.

4.2 Diskussion und Bewertung von realisierbaren Varianten

Folgende Aufhaldungsvarianten wurden betrachtet:

- 1.) Bandanlage vom Werk → mobiler Bandabsetzer
- 2.) Bandanlage vom Werk → Zwischenspeicher am Haldenfuß → Rampenband → mobile Technik und verschiebbare Gurtbandförderer
- 3.) a) Bandanlage vom Werk → temporärer Zwischenspeicher am Haldenfuß → Rampenband → Haufwerk auf der Halde → mobile Technik
b) Bandanlage vom Werk → temporärer Zwischenspeicher am Haldenfuß → Rampenband → Zwischenspeicher auf der Halde → mobile Technik
c) Bandanlage vom Werk → temporärer Zwischenspeicher am Haldenfuß → Rampenband → Zwischenspeicher (schwenkbarer Absetzer) auf der Halde → mobile Technik
- 4.) Bandanlage vom Werk → temporärer Zwischenspeicher am Haldenfuß → Rampenband → Haldenband → mobile Technik
- 5.) Bandanlage vom Werk → Rampenband → Zwischenspeicher auf der Halde → mobile Technik

Diese Varianten sind in der nachfolgenden Tabelle vergleichend zusammengestellt.

Variante	Pro	Contra
<p>1) Bandanlage vom Werk - mobiler Bandabsetzer</p> <p>Kontinuierlicher Haldenaufbau mit Bandanlage, Absetzer, Bandschleifenwagen und Ausleger</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierlicher 24 h Betrieb möglich bei Arbeit im Schichtsystem 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Investitionskosten • Lange Stillstandzeiten bei Umbau/Verlängerung Bandanlage. Deshalb Zwischenspeicherung als Haufwerk nötig • Hoher Personalaufwand für obige Arbeiten • Freiliegende Salzfläche sehr groß, da Haldenaufbau in sehr flachem Winkel und über die gesamte Haldengrundfläche erfolgen muss (Absetzer kann max. Steigung 1:10 fahren)

Variante	Pro	Contra
<p>2) Bandanlage vom Werk – Zwischenspeicher am Haldenfuß –Rampenband – mobile Technik und verschiebbare Gurtbandförderer</p> <p>Verwendung eines flexiblen Systems von Gurtbandförderern sowie mobiler Technik (LKWs, Planierdrauen, Radlader etc.). Schüttung erfolgt über angelegte Rampe mit Plateau (73,5 – 80,5 m Gesamthöhe). Im Tagbetrieb erfolgt entweder das kontinuierliche Schütten über die Bandanlage und/oder die Beschickung von LKWs am Haldenfuß. Diese können zur Modellierung der Haldenflanken oder zum Schütten von Bereichen, die nicht mit den Gurtbandförderern erreicht werden können, verwendet werden. Im Nachtbetrieb wird entweder kontinuierlich über die Bandanlage aufgeschüttet oder das Zwischenlager beschickt. Das Ausspeichern des Lagers erfolgt im Tagbetrieb über einen Portalkratzer auf die Bandanlage, die auf die Halde führt. Alternativ können auch Fahrzeuge aus dem Zwischenlager am Haldenfuß mit Radladern beladen werden. Diese schütten das Material über das Plateau zur Erweiterung der Halde oder können ebenfalls zur Haldenmodellierung herangezogen werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Maximale Flexibilität durch den Einsatz von maschinentechnischen Ausrüstungen, mobiler Technik und der Errichtung eines Zwischenlagers. • Durch das Zwischenlager erhält man Pufferzeit, um den Ausfall bzw. die Umsetzung von maschinentechnischen Ausrüstungen zu kompensieren. Im Regelbetrieb hat man keine Stillstandzeiten. • Der zwischengespeicherte Rückstand kann sowohl für das Aufschütten der Rückstandshalde über das Haldenplateau, als auch bedarfsweise für das Abflachen der Flanken auf 18° von unten her verwendet werden. • Geringe Investitionskosten im Vgl. zu 1) • Geringer Wartungsaufwand im Vgl. zu 1) • Geringerer Personalaufwand • Variante mit geringster freiliegender Salzfläche 	<ul style="list-style-type: none"> • Betankung der Kfz • Evtl. höhere laufende Kosten (Treibstoff) • Zwischenlager erfordert zusätzliche maschinentechnische Ausrüstungen • Großes Zwischenlager, v.a. für die Jahre 3 bis 5 (max. 25.000 m³) notwendig

Variante	Pro	Contra
<p>3.) a) Bandanlage vom Werk – temporärer Zwischenspeicher am Haldenfuß – Rampenband – Haufwerk auf der Halde – mobile Technik</p> <p>Tagsüber Haldenentwicklung mit mobiler Technik. Zwischenspeicherung der nächtlichen und wochenendlichen Fördermenge zu Beginn der Aufhaltung am Haldenfuß später ein einfaches Schüttwerk auf dem Haldenplateau.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilität durch mobile Technik • Geringer Personalaufwand • Geringe Investitionskosten • Geringer Wartungsaufwand • Zwischenlager kann mit fortgeschrittener Haldenentwicklung komplett vom Haldenfuß auf das nun ausreichend große Plateau des Schüttwerks verschoben werden • Mobile Technik kann später z.T. auf Halde verbleiben (kürzere Fahrzeiten) 	<ul style="list-style-type: none"> • Betankung der Kfz • Evtl. höhere laufende Kosten (Treibstoff) • Großes Zwischenlager, v.a. für die Jahre 3 bis 5 (max. 25.000 m³) notwendig • Das Schüttwerk auf dem Plateau wird beträchtlich hoch (Gefahr bei Ausspeicherung mit Radladern durch etwaige Wächtenbildung, Band muss höher gesetzt werden bzw. es muss ein zweites Band installiert werden) • Für die spätere Haldenentwicklung ist kein Rückstandsmaterial zur Modellierung der Flanken auf 18° am Haldenfuß vorhanden

Variante	Pro	Contra
<p>3.) b) Bandanlage vom Werk – temporärer Zwischenspeicher am Haldenfuß – Rampenband – Zwischenspeicher auf der Halde – mobile Technik</p> <p>Tagsüber Haldenentwicklung mit mobiler Technik. Zwischenspeicherung der nächtlichen und wochenendlichen Fördermenge zu Beginn des Projektes am Haldenfuß später ein komplexeres Zwischenlager auf dem Haldenplateau.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilität durch mobile Technik • Geringer Personalaufwand • Zwischenlager kann mit fortgeschrittener Haldenentwicklung komplett vom Haldenfuß auf das nun ausreichend große Haldenplateau verschoben werden • Höhe des Haufwerkes kann durch Einspeichertechnologie unter Beanspruchung einer größeren Grundfläche reduziert werden • Mobile Technik kann später z.T. auf Halde verbleiben (kürzere Fahrzeiten) 	<ul style="list-style-type: none"> • Betankung der Kfz • Evtl. höhere laufende Kosten (Treibstoff) • Großes Zwischenlager, v.a. für die Jahre 3 bis 5 (max. 25.000 m³) notwendig • Höhere Investitionskosten für das Lager und dessen Technik auf dem Plateau • Für die spätere Haldenentwicklung ist kein Rückstandsmaterial zur Modellierung der Flanken auf 18° am Haldenfuß vorhanden

Variante	Pro	Contra
<p>3.) c) Bandanlage vom Werk – temporärer Zwischenspeicher am Haldenfuß – Rampenband – Zwischenspeicher (schwenkbarer Absetzer) auf der Halde – mobile Technik</p> <p>Tagsüber Haldenentwicklung mit mobiler Technik. Zwischenspeicherung der nächtlichen und wochenendlichen Fördermenge zu Beginn des Projektes am Haldenfuß später Errichtung eines Zwischenlagers mit schwenkbarem Absetzer auf dem Haldenplateau</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilität durch mobile Technik • Geringer Personalaufwand • Zwischenlager kann mit fortgeschrittener Haldenentwicklung komplett vom Haldenfuß auf das nun ausreichend große Haldenplateau verschoben werden • Mobile Technik kann später z.T. auf Halde verbleiben (kürzere Fahrzeiten) • Höhe des Haufwerkes kann durch Schwenkung des Absetzers reduziert werden, wobei jedoch ein größerer Flächenbedarf resultiert 	<ul style="list-style-type: none"> • Betankung der Kfz • Evtl. höhere laufende Kosten (Treibstoff) • Unverhältnismäßig hohe Investitionskosten für den schwenkbaren Absetzer auf dem Plateau • Großes Zwischenlager, v.a. für die Jahre 3 bis 5 (max. 25.000 m³) notwendig • Für die spätere Haldenentwicklung ist kein Rückstandsmaterial zur Modellierung der Flanken auf 18° am Haldenfuß vorhanden

Variante	Pro	Contra
<p>4.) Bandanlage vom Werk – temporärer Zwischenspeicher am Haldenfuß – Rampenband – Haldenband – mobile Technik</p> <p>Auffahren der ersten Haldenerweiterung ausgehend vom Rampenplateau in eine Richtung mit sukzessive verlängerbarem (evtl. auch versetzbarem) Band und mobiler Technik. Wenn Haldenplateau hinreichend groß ist, verbleibt das Band stationär und wird für die Errichtung des Zwischenlagers auf der Halde verwendet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilität durch mobile Technik • Geringer Personalaufwand • Mobile Technik kann später z.T. auf Halde verbleiben (kürzere Fahrzeiten) • Die nächtlichen und wochenendlichen Rückstandsmengen werden in der Anfangsphase über das Band direkt an der Haldenflanke abgeworfen. • Umsetzen und Verlängern des Bandes könnte im Tagbetrieb (14 h) geschehen. Das würde die Stillstandzeit minimieren. • Das Zwischenlager kann, gegenüber dem Zwischenlager welches bei den Varianten 2 und 3 beschrieben ist, deutlich kleiner konzipiert werden (dies ist v.a. für die Jahre 4 und 5 der Fall) 	<ul style="list-style-type: none"> • Betankung der Kfz • Evtl. höhere laufende Kosten (Treibstoff) • Etwaige Stillstandzeiten des Bandes während dessen Verlängerung oder Umsetzung muss durch Bypass in ein Zwischenlager gepuffert werden • Kein Rückstandsmaterial für die Modellierung der Flanken auf 18° am Haldenfuß vorhanden

Variante	Pro	Contra
<p>5.) Bandanlage vom Werk – Rampenband – Zwischenspeicher auf der Halde – mobile Technik</p> <p>Tagsüber Modellierung der Haldenflanken mit mobiler Technik. Zwischenspeicherung der nächtlichen und wochenendlichen Fördermenge in ein Zwischenlager auf dem Haldenplateau. Im Tagbetrieb werden LKW am Haldenfuß mittels Band beschickt. Im Nachtbetrieb erfolgt Einspeicherung des Rückstandes mittels Förderband in das Zwischenlager. Dieses wird im Tagbetrieb auf dort stationierte LKWs ausgespeichert. Dieses Material wird zur Haldenerweiterung entlang dem Plateau abgekippt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilität durch mobile Technik • Geringer Personalaufwand • Weniger Fahrbetrieb auf der Rampe (kürzere Fahrwege) 	<ul style="list-style-type: none"> • Betankung der Kfz • Evtl. höhere laufende Kosten (Treibstoff) • Großer Flächenbedarf des Speichers auf dem Haldenplateau. Rampe und Plateau müssen größer dimensioniert werden

5 Detailbetrachtung der gewählten Vorzugsvariante

Aus den im vorangegangenen Kapitel vorgestellten Varianten, wird die Variante Nummer 2 als Vorzugsvariante empfohlen und hier weiter betrachtet.

Folgende Vorteile ergeben sich aus Variante 2:

- **Maximale Flexibilität** durch den Einsatz von maschinentechnischen Ausrüstungen, mobiler Technik und der Errichtung eines Zwischenlagers.
- Durch das Zwischenlager erhält man **Pufferzeit**, um den Ausfall bzw. die Umsetzung von maschinentechnischen Ausrüstungen zu kompensieren. Im Regelbetrieb hat man **keine Stillstandzeiten**.
- Der zwischengespeicherte Rückstand kann sowohl für das Aufschütten der Halde über das Haldenplateau, als auch bedarfsweise für das Abflachen der Flanken auf 18° von unten her verwendet werden.
- Geringe Investitionskosten im Vgl. zu den übrigen Varianten
- Geringer Wartungsaufwand im Vgl. zu Variante 1)
- Geringerer Personalaufwand
- **Variante mit geringster freiliegender Salzfläche**

Das Konzept der Variante 2 beinhaltet einer Bandanlage vom Werk in ein Zwischenlager am Haldenfuß. Von dort aus wird das Rückstandsmaterial mittels Gurtbandförderern und mobiler Technik (Muldenkipper und Radlader) zur Aufhaltung gebracht. Das technologische Konzept dieser Variante wird in den folgenden Kapiteln mithilfe der mitgelieferten Schemata (Zeichnungs-Nr. A01 – A17) detailliert beschrieben.

5.1 Vorbereitende Maßnahmen für die Haldenentwicklung

Folgende Maßnahmen müssen vor dem Aufschütten der Rückstandshalde (Haldenentwicklung) durchgeführt werden:

- Vorbereitung des Areals, auf dem die zukünftige Halde entstehen soll. (Herstellung des Planums, Bau einer Basisdichtung)
- Errichtung der Haldeninfrastruktur (z.B. Haldenentwässerungsanlagen, Anlegen eines Unterhaltungsweges parallel zur Bandtrasse H01 (zwischen Werks- und Haldengelände) und ggf. Ausbau von Verkehrswegen)
- Errichtung der Gurtbandförderer, des Zwischenlagers und der Bandanlagen
- Einrichtung der Baustelle inkl. der sozialen Infrastruktur
- Vorbereitende Maßnahmen zum Errichten der Auffahrrampe

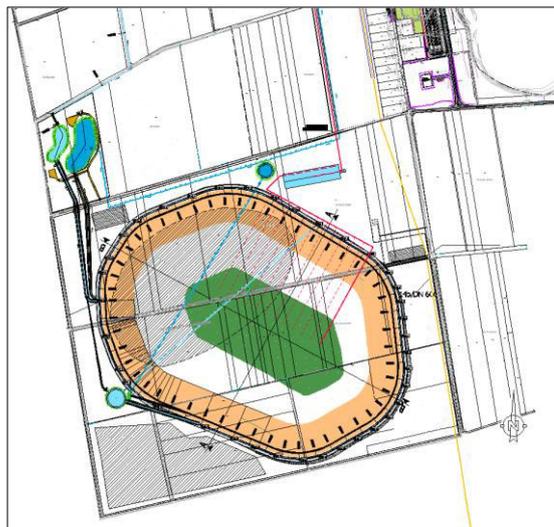


Abbildung 2 Kontur der Halde nach kompletter Aufschüttung. Des Weiteren sind vereinfacht eingezeichnet: Zwischenlager (blau) und Teile der geplanten Bandanlagen (rot)

5.1.1 Definition der Schüttphasen

Basis für die nachfolgende Beschreibung der Haldenentwicklung ist die Einteilung der Halde in die in Abbildung 3 dargestellten Segmente. Diese unterscheiden sich zu einem gewissen Ausmaß bzgl. ihres Aufbauprinzips und damit auch in der zugrundeliegenden Technologie.

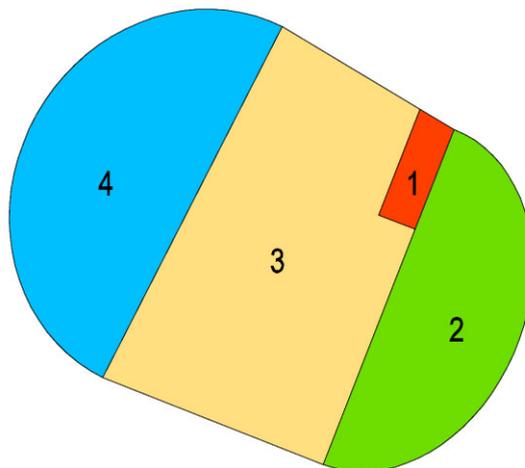


Abbildung 3 Unterteilung der schematisch dargestellten Halde in vier Segmente

Die einzelnen Segmente sind wie folgt benannt:

Schüttphase 1: Rampe

Schüttphase 2: Südliches Haldenendsegment (Böschungsbereich)

Schüttphase 3: Mittelsegment (Haldenplateau und angrenzende Böschungen)

Schüttphase 4: Nördliches Haldenendsegment (Böschungsbereich)

Im Abschnitt 5.2 sind das Schüttregime und die zugrundeliegende Technologie zum Aufbau der Haldensegmente 2 – 4 beschrieben. Eine genaue Erläuterung des Aufbaus der Auffahrrampe (1. Haldensegment) findet sich unter Abschnitt 5.1.2.2.

5.1.2 Auffahrrampe

5.1.2.1 Anforderungen an die Rampe

Die Auffahrrampe wird benötigt, um im weiteren Verlauf einen ersten Abschnitt des Haldenplateaus zu errichten. Dieser stellt seinerseits den Ausgangspunkt für die weitere längs- sowie breitseitige Expansion der Halde durch Aufschütten des Rückstandsmaterials an den jeweiligen Flanken dar.

Die Breite der Rampe ist auf 16 m ausgelegt um Platz für zwei Fahrspuren sowie eine Bandtrasse zu gewährleisten. Die Neigung der Rampe beträgt 18°.

Zur Gewährleistung eines sicheren Fahrbetriebes der mobilen Technik, wird die Oberfläche der Rampe mit Bauschutt bzw. Schotter befestigt. In Abbildung 4 ist die prinzipielle Gestalt einer derartigen Auffahrrampe dargestellt.

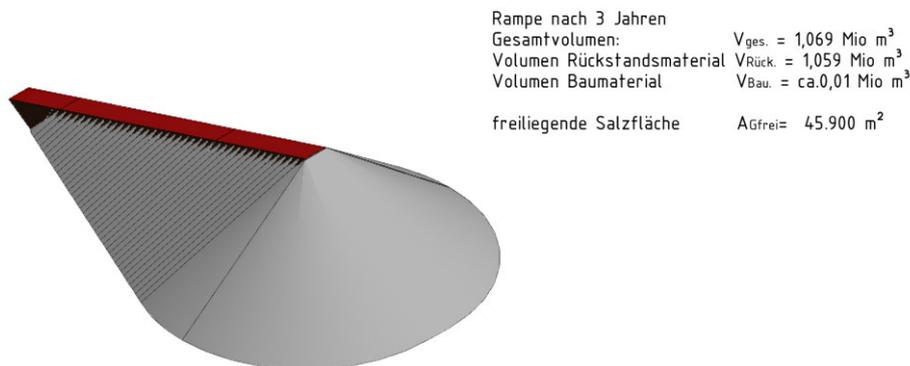


Abbildung 4 Prinzipielle Gestalt der Auffahrrampe. Der ebene, ansteigende Bereich, welcher für eine Bandtrasse und 2 Fahrspuren vorgesehen ist, soll eine Breite von 16 m und eine Neigung von 18° aufweisen und ist darüber hinaus mit Bauschutt bzw. Schotter abgedeckt und befestigt.

Zum Rampenaufbau ergeben sich prinzipiell vier Möglichkeiten:

- 1) Aufbau der kompletten Rampe ausschließlich aus Bauschutt.
- 2) Errichtung des ersten Rampenabschnittes (etwa bis zur halben Rampenhöhe) aus Bauschutt und anschließendes Rampenwachstum mittels Rückstandssalzes.
- 3) Schrittweiser Aufbau der Rampe aus Rückstandsmaterial mit anschließender Abdeckung aus Bauschutt. Hier wird nur ein kleiner Bereich (Höhe etwa 10 m) am Fuß der Rampe gänzlich aus Bauschutt errichtet.
- 4) Aufbau der Rampe aus Rückstandssalz ohne Abdeckung mit Bauschutt.

Die gesamte bzw. halbe Rampe mit Bauschutt aufzubauen (Möglichkeit 1 und 2) würde zu einem deutlich minimierten Volumen an Rückstandsmaterial führen, welches jedoch für die Einbringung in den Haldenaufbau vorgesehen ist.

Um eine bessere Befahrbarkeit der Rampe zu gewährleisten sollte diese mit Bauschutt abgedeckt werden. Dies ist bei Möglichkeit 4 nicht gegeben.

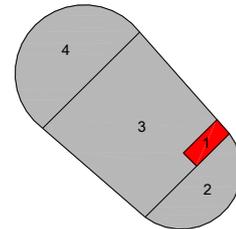
Der Bauschutt dient ausschließlich einer besseren Befahrbarkeit der Rampe. Eine Abdichtung gegen Niederschläge ist nicht gegeben.

Hinsichtlich einer Minimierung der benötigten Mengen an Bauschutt wurde die Möglichkeit 3 weiter verfolgt.

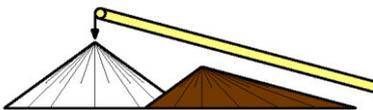
Hier wird anfangs ein kleiner Bereich mit Bauschutt aufgefahren, um darauf anschließend das Rampenband zu installieren und für die erste Schüttung mit Rückstandsmaterial vorzubereiten.

5.1.2.2 Aufbau der Rampe (Schüttphase 1)

Die Beschreibung zur Rampe (Schüttphase 1 in Abbildung 3) basiert auf den technologischen Schemata der Variante 2 (Zeichnungsnummer A01 – A08). Diese 1. Schüttphase ist im Folgenden nochmals in 5 prinzipielle Abschnitte unterteilt. Ausgewählte 3D-Ansichten der Rampe zu bestimmten Entwicklungszeitpunkten finden sich in Abbildung 5.



Abschnitt 1 (Details siehe auch Zeichnung A01)



Ausgehend von einer kleinen (10 m hohen) Rampe aus Bauschutt wird im ersten Abschnitt das über das Zuführband vom Werk (H01) ankommende Rückstandsmaterial über mehrere Gurtbandförderer (H02 – H04 und H07 – H09) hinweg auf das Rampenband H10 (18° Steigung) aufgegeben. Hierbei wird das Zwischenlager umfahren, da es in dieser Phase nicht benötigt wird. Der Abwurf des Rampenbandes ragt über das Rampenende heraus. Im kontinuierlichen 24 h Betrieb wird über das Rampenband ein Schüttwerk errichtet, welches die Rampe der 18° Steigung folgend verlängert.

Abschnitt 2 (Details siehe auch Zeichnung A02)



Nach Abschnitt 1 werden im Tagbetrieb am Haldenfuß Muldenkipper mit Bauschutt beschickt. Diese liefern das noch benötigte Material zum endgültigen Angleichen des neuen Rampenabschnitts. Der mit Rückstandssalz aufgebaute neue Rampenabschnitt wird mit Bauschutt abgedeckt. Während dieser Arbeiten muss das kontinuierlich anfallende Rückstandsmaterial über die Bänder H01, H02 und H05 im Zwischenlager zwischengespeichert werden. Dieses Material kann beispielsweise im jeweiligen Tagbetrieb mit Radladern ausgespeichert, auf Muldenkipper verladen und zur Halde verbracht werden.

Abschnitt 3 (Details siehe auch Zeichnung A03)



Sobald der erste neue Rampenabschnitt fertiggestellt ist, muss das Rampenband so verlängert werden, dass sein Abwurf wiederum über das Rampenende ragt. Wie oben beschrieben, wird während dieser Zeit das Rückstandsmaterial in das Zwischenlager verbracht.¹ Nach der Verlängerung wird das Rampenband wieder in Betrieb genommen. Das über das Zuführband H01 ankommende Rückstandsmaterial aus der Produktionsanlage wird nun wieder, wie oben beschrieben, auf das Rampenband aufgegeben. Gleichzeitig findet die Ausspeicherung des temporär zwischengelagerten Materials auf das Rampenband statt. Es wird analog zum Abschnitt 1 ein Schüttwerk errichtet, welches jeweils die Rampe mit einer 18° Steigung verlängert.

Abschnitt 4 (Details siehe auch Zeichnungen A04 – A06)

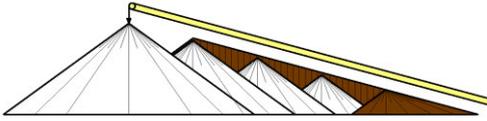


Auch nach Abschnitt 3 ergibt sich ein Hohlvolumen zum neu aufgeschütteten Haufwerk hin. Dieses wird nun analog zu Abschnitt 2 mit Bauschutt verfüllt. Die nun anschließenden Operationen entsprechen denjenigen, wie sie in Abschnitt 3 beschrieben wurden. Nach diesem Schema (Schütten eines Haufwerkes aus Rückstandssalz → Verfüllen des Hohlvolumens mit Bauschutt → Verlängerung des Rampenbandes) wird die Rampe nun sukzessive bis zu ihrer

¹ Aus Gründen der Stillstandzeitoptimierung kann während der Angleichung und Abdeckung des ersten Rampenabschnittes mit Bauschutt evtl. auch parallel die Bandverlängerung erfolgen.

endgültigen Höhe von ca. 70 m aufgebaut. Dies ist auch in den Zeichnungen A04 – A06 schematisch dargestellt.

Abschnitt 5 (Details siehe auch Zeichnung A07)



Zu Beginn dieses Abschnittes besitzt die Rampe bereits die endgültige Höhe von 73,5 m. Nun wird das Rampenband so verlängert, dass sein Abwurf wiederum über das Rampenende ragt. Während dieser Zeit wird das Rückstandsmaterial erneut in das Zwischenlager verbracht. Nach erfolgter Bandverlängerung wird dieses wieder in Betrieb genommen und mit Material aus dem laufenden Betrieb und aus dem Zwischenlager beschickt. Nun wird mittels des Rampenbandes ein Haufwerk auf dem Haldenplateau aufgeschüttet. Danach wird das Rampenband außer Betrieb genommen und das Zwischenlager beschickt. Das Material aus dem kontinuierlichen Betrieb wird, wie bereits beschrieben, auf Muldenkipper gefördert und zur Errichtung eines ersten horizontalen Plateaus auf die Halde verbracht. Ausgehend von diesem ersten Plateauabschnitt erfolgt nun das Wachstum der Halde in Länge und Breite mittels mobiler Technik sowie weiterer Gurtbandförderer.

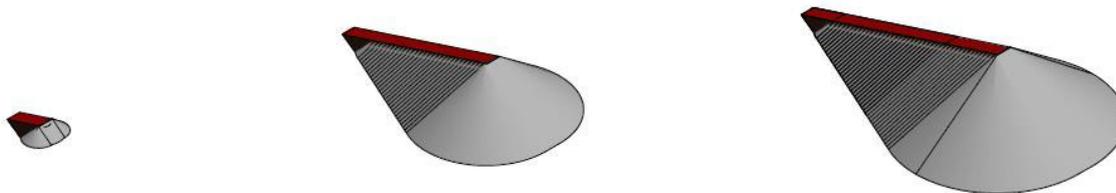


Abbildung 5 Exemplarische 3D-Ansichten der Auffahrrampe. *Links*: Der erste Rampenabschnitt aus Bauschutt sowie das erste aufgeschüttete Haufwerk. *Mitte*: Angewachsene Rampe mit abgedeckter und befestigter Rampenoberfläche. *Rechts*: Auffahrrampe in ihrer endgültigen Gestalt

Die maximale, während dieser Schüttphase freiliegende Grundfläche ergibt sich zu 4,59 ha (vgl. Zeichnung A40 – Darstellung Wachstum Rampe). Dieser Wert entspricht dem Endstadium der Rampe, wie es in Abbildung 5 (*rechts*) dargestellt ist.

5.2 Haldenentwicklung

Ausgehend von der Auffahrrampe und dem ersten Haldenplateauabschnitt (vgl. Etappe 5, Abschnitt 5.1.2.2) bestehen prinzipiell zwei Möglichkeiten des Haldenwachstums.

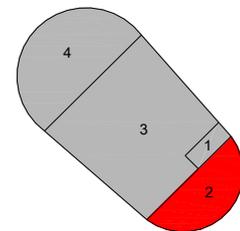
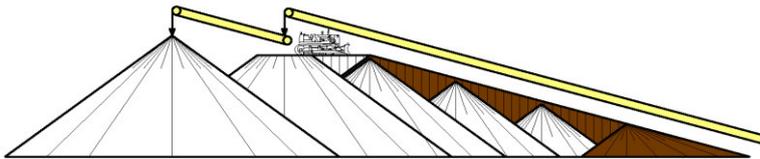
- 1) Aufschütten und Modellieren des ersten Haldenabschnitts auf der kurzen Haldenseite. Hierbei wird das Plateau schrittweise in Querrichtung der Rückstandshalde (Richtung Südwesten) vorangetrieben. Gleichzeitig wird die „Stirnseite“ der Rückstandshalde im Südosten aufgeschüttet, auf eine 18°-Böschung abgeflacht und zeitnah abgedeckt und begrünt.
- 2) Aufschütten und Modellieren des ersten Haldenabschnittes auf der langen Haldenseite. Hier wird das Plateau sukzessive in Richtung der Haldenlängsachse (Richtung Nordwesten) vorangetrieben. Parallel dazu wird die entstehende äußere Längsseite im Nordosten auf eine 18°-Böschung abgeflacht und zeitnah abgedeckt und begrünt.

Die erste Variante wird klar favorisiert, da diese zwei entscheidende Vorteile mit sich bringt:

- Da beim späteren Schüttregime die innen liegenden Böschungen (Hauptschüttrichtung Nordwesten bzw. Längsrichtung der Rückstandshalde) mit einem natürlichen Schüttwinkel von 38° während des Betriebes stets unabgedeckt bleiben (vgl. Zeichnung A41 – Darstellung Haldenwachstum), sollte diese Fläche, soweit möglich, minimiert werden. Dies ist auf jeden Fall gegeben wenn die Rückstandshalde in Längsrichtung von Südosten nach Nordwesten wächst. Im Fall der obigen Variante 2 wäre diese Fläche zwangsläufig größer, was zu größeren Mengen an Haldenwässern führen kann.
- Da das südöstliche Ende der Halde in Richtung der Ortschaft Giesen zeigt, ist es bezüglich des durch Anwohner wahrgenommenen Landschaftsbildes vorteilhaft, wenn zuerst diese Seite der Rückstandshalde fertiggestellt und begrünt wird. Die Schüttrichtung Südosten nach Nordwesten resultiert insbesondere auch aus den morphologischen Verhältnissen und ist wichtig für die Entwässerung der Rückstandshalde.

5.2.1 Aufbau des südlichen Haldensegmentes (Schüttphase 2)

Abschnitt 1 (Details siehe auch Zeichnung A08)

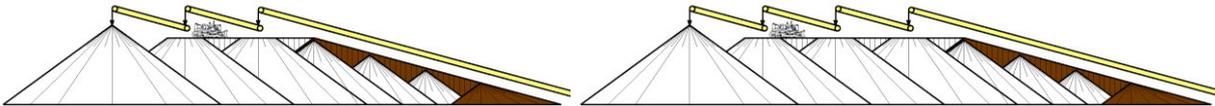


Wie unter Abschnitt 5.2 erläutert wird nun der erste Haldenplateauabschnitt geradlinig in Richtung Südwesten (in Richtung der Rampe) erweitert. Hierzu wird ein weiteres Förderband mit etwa 47 m Länge installiert (H11, siehe Zeichnung A08), dessen Abwurf über das Haldenplateau ragt. Während dieser Umbauphase wird das vom Werk kommende Rückstandssalz in das Lager eingespeichert. Dieses wird nach erfolgtem Umbau wieder, wie in Abschnitt 5.2.4.2 beschrieben, ausgespeichert und auf die Halde verbracht.

Nach erfolgter Installation des Gurtbandes H11, wird nun im kontinuierlichen Betrieb Rückstandsmaterial über das Rampenband H10 und das neue Band H11 an der südwestlichen Flanke des ersten Haldenplateauabschnitts aufgeschüttet. Das resultierende Haufwerk wird sukzessive mittels Planierraupen auf Plateauhöhe verteilt, woraufhin das Plateau schrittweise in die Breite bzw. Länge anwächst. Alternativ kann begleitend dazu auch eine Aufschüttung mit Muldenkippern erfolgen. Diese Alternative besteht auch immer dann, sollte es an der Bandanlage zu Störungen kommen. Parallel dazu muss jedoch das Plateau auch in südliche

Richtung zur Rampe hin ausgeweitet und mit Planierraupen an den Flanken auf 18° abgeflacht werden, um zeitnah mit der Abdeckung und der Begrünung der ersten fertiggestellten Flankenabschnitte beginnen zu können.² Da in diesem Abschnitt Rückstandsmaterial an mehreren Stellen des anwachsenden Haldenplateaus benötigt wird, ist hier der kombinierte Einsatz aus automatischer Fördertechnik (Gurtbandanlagen) und mobilem Gerät (Muldenkipper, Radlader, Planierraupen) unumgänglich. In Abbildung 6 (links) ist der Haldenkörper nach dieser Etappe schematisch dargestellt.

Abschnitt 2 (Details siehe auch Zeichnungen A09 und A10)



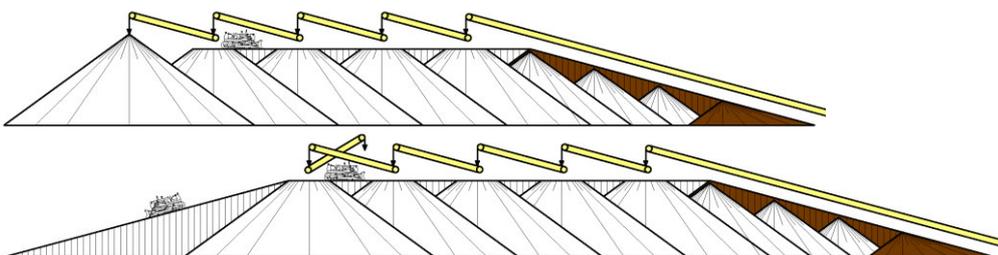
Ist die Halde hinreichend angewachsen, wird ein nächstes Förderband (H12) auf dem Haldenplateau installiert, wie in Zeichnung A09 zu sehen ist. Auch dieses Band hat eine Länge von 47 m, mit über das Haldenplateau hinausragendem Abwurf. Während dieser Umbaumaßnahme muss die bestehende Gurtbandfördereranlage außer Betrieb genommen werden und das Rückstandsmaterial in das Zwischenlager verbracht werden. Nach erfolgtem Umbau der Gurtbandanlage erfolgt das Ein- und Ausspeichern wie unter Abschnitt 5.2.4.2 beschrieben.

Das durch das Band H12 aufgeschüttete Haufwerk wird ebenfalls, nach dem Erreichen der maximal möglichen Schütthöhe, mittels Planierraupen auf die Höhe des Haldenplateaus verteilt. Auch in diesem Abschnitt wird die Halde simultan in südlicher Richtung weiter entwickelt. Dies wird erneut durch den Einsatz von Muldenkippern und Planierraupen gewährleistet. Der Abwurf des Förderbandes H12 kann verschoben werden, um ein weiteres Haufwerk in diesem Bereich aufzuschütten. Dies wird durch die Verlagerung des Gurtbandförderers auf Kufen ermöglicht. Diese Vorgehensweise kann den Einsatz von Muldenkippern auf dem Plateau reduzieren.

Hintergrund ist wiederum, die südöstliche Haldenflanke quasi parallel zum Vortreiben der Halde in südwestlicher Richtung aufzuschütten und auf 18° Böschung abzufachen, um zeitnah mit deren Abdeckung und Begrünung beginnen zu können.

Diese Prozedur wird nun in analoger Weise wiederholt. In zwei aufeinanderfolgenden Entwicklungsphasen werden die Gurtbandförderer H13 und H14 in beschriebener Weise auf dem Haldenplateau installiert. Auch die Verteilung des so geförderten Rückstandsmaterials erfolgt wie bereits beschrieben über das jeweilige Band sowie mobile Technik.

Abschnitt 3 (Details siehe auch Zeichnung A11 bzw. A12)



² Auch gilt es hierbei zu beachten, dass nach erfolgter Modellierung eines Haldenflankenabschnittes eine gewisse Ruhephase eingehalten werden muss, damit sich das Material hinreichend setzen kann. Erst nach erfolgter Hauptsetzung kann mit den Abdekarbeiten in diesem Bereich begonnen werden.

Ausgehend vom letzten, mittels des Gurtbandförderers H14 aufgeschütteten, Haufwerk wird nun auch der erste Abschnitt der südwestlichen Haldenflanke modelliert.

Nach Ende dieser ersten Schüttphase ist das Haldenplateau auf einem 16 m langen Streifen auf der gesamten Breite der endgültigen Halde fertiggestellt und die südöstliche Außenflanke besitzt ihre endgültige Form. In Abbildung 6 (*rechts*) ist die Gestalt dieses Haldenabschnittes graphisch verdeutlicht.

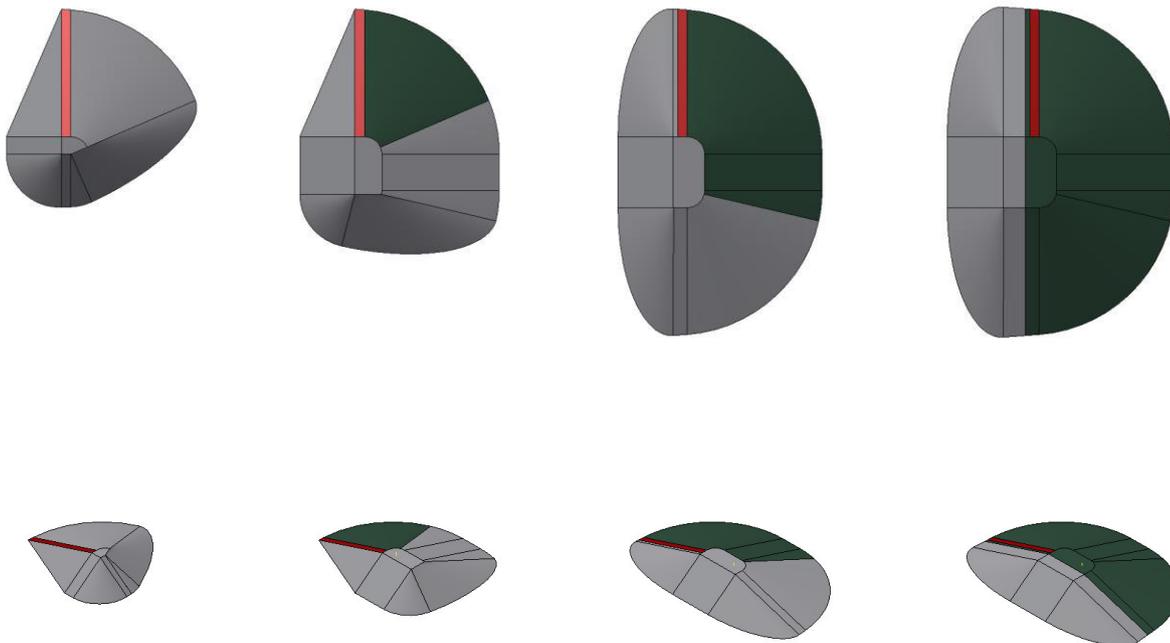


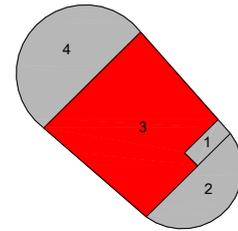
Abbildung 6 3D-Darstellung der einzelnen Abschnitte der Schüttphase 2. In beiden Bildern ist die in Schüttphase 1 errichtete Auffahrrampe beinhaltet, wobei ihre befahrbare Oberfläche in Rot dargestellt ist. Graue Bereiche stellen die offen liegenden Salzoberflächen dar, während grüne Sektoren bereits abgedeckt und evtl. begrünt wurden.

Die freiliegende Grundfläche des südlichen Haldenendsegmentes (Schüttphase 2) wächst, verglichen mit den 4,59 ha vor Beginn, auf maximal 9,8 ha im Betriebsjahr 5 an (Abbildung 6, zweites Bild von rechts).

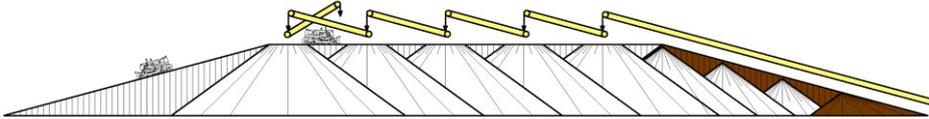
Im Betriebsjahr 6 (Abbildung 6, erstes Bild von rechts) wird das südliche Haldenendsegment vollständig abgedeckt, die freiliegende Grundfläche beträgt 6,66 ha.

Durch simultanes Wachstum der Rückstandshalde und Abflachen der Außenflanken auf eine 18°-Böschung, können letztere zeitnah abgedeckt und begrünt werden.

5.2.2 Aufbau des Mittelsegmentes (Schüttphase 3)

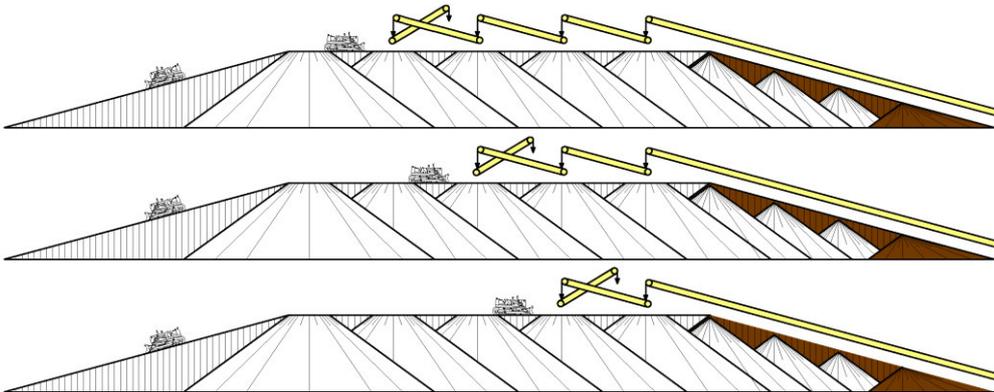


Abschnitt 1 (Details siehe auch Zeichnung A12)



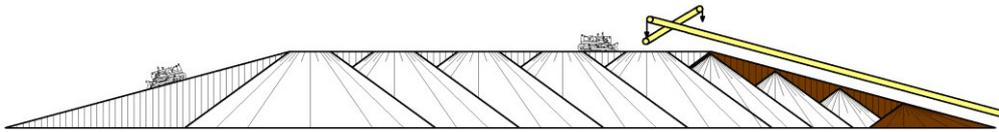
Das erste große Haldensegment (das über die gesamte Haldenbreite reicht und in dem Schüttung nicht nur im Böschungs-, sondern auch im Plateaubereich erfolgt), wie es in Abbildung 6 (rechts) dargestellt ist, wird nun bei der weiteren Haldenentwicklung sukzessive in Längsrichtung erweitert. Hierbei wird ein neues Band H15 installiert, welches etwa 20 m lang ist und in Entwicklungsrichtung der Halde zeigt. Das Rückstandsmaterial wird über das bestehende System aus Gurtbandförderern auf H15 übertragen und entlang der existierenden Flanke abgeschüttet. Es bildet sich wiederum ein Haufwerk, welches sukzessive mittels Planiererraupen auf die Plateauhöhe gebracht wird. In diesem Abschnitt wird auch das neu entstandene Außenflankensegment mit Planiererraupen auf eine 18°-Böschung gebracht. Auf diese Weise wird ein neuer Schüttabschnitt angefangen, welche eine Breite von ca. 20 m besitzt.

Abschnitt 2 (Details siehe auch Zeichnungen A13 – A15)



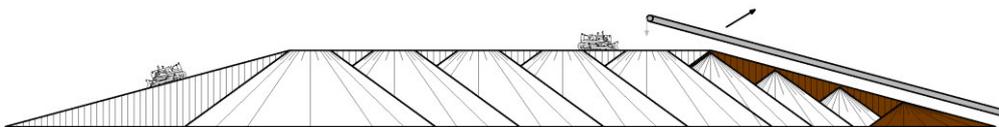
Ist der erste Bereich dieses neuen Abschnittes vollständig aufgebaut, wird die Förderung auf die Halde unterbrochen. Das Band H14 wird entfernt und das Querband H15 wird nun so platziert, dass es vom Abwurf des Bandes H13 beschickt wird. Da diese beiden Bänder auf Kufen gelagert sind, ist deren Verschieben in Längs- und Querrichtung der Rückstandshalde durch mobile Technik (z.B. Raupen) einfach möglich. In seiner neuen Position schüttet das Band H15 nach Wiederinbetriebnahme der gesamten Bandanlage nun kontinuierlich ein Haufwerk neben den vorher neu geschütteten Bereich. Dieser Abschnitt ist in Zeichnung A13 dargestellt. Das Haufwerk wird erneut schrittweise von Planiererraupen auf Höhe des Haldenplateaus gebracht. Das außer Betrieb genommene Band H14 kann während dieser Zeit bei Bedarf gewartet und Instand gesetzt werden. Ist auch dieser Haldenabschnitt fertig aufgeschüttet, wird das nächste Band, H13, entfernt und das Band H15 abermals verschoben (Zeichnung A14). Die nun folgenden Arbeitsschritte erfolgen analog der eben beschriebenen Prozedur. Die graphische Darstellung erfolgt auf den Zeichnungen A14 und A15.

Abschnitt 3 (Details siehe auch Zeichnung A16)



Der letzte Bereich dieses Schüttabschnittes ist in Zeichnung A16 dargestellt. Auch hier wird nach Aufschütten des letzten Segmentes des Haldenplateaus die entsprechende Außenflanke aufgeschüttet und auf eine 18°-Böschung gebracht. Nach Abschluss ist der neue Schüttabschnitt der Rückstandshalde fertig aufgebaut.

Abschnitt 4 (Details siehe auch Zeichnung A17)



Nun wird die komplette Bandanlage vorübergehend außer Betrieb genommen und der anfallende Produktionsrückstand während der Stillstandzeit in das Zwischenlager verbracht. Anschließend wird die komplette Bandanlage (Bänder H11 – H15) sowie das Rampenband H10 mittels mobiler Technik auf den neu errichteten Schüttabschnitt verschoben. Es wird nun wieder auf der Seite der Auffahrrampe mit dem Aufschütten des nächsten Schüttabschnittes begonnen. Hierzu wird das Querband H15 direkt über das Rampenband H10 beschickt und das erste Haufwerk aufgeschüttet. Auch in diesem Entwicklungsstadium wird gleichzeitig die neu entstehende Außenflanke mit mobiler Technik auf eine 18°-Böschung modelliert. Sobald dieser Abschnitt vollendet ist, wird das Rampenband H10 abermals schrittweise mit den Bändern H11 – H14 bis zum anderen Ende des Plateaus verlängert. Das Querband H15 „wandert“ unterdessen in jeder Schüttphase mit, um einen seitlichen Abwurf des Materials an den vorgesehenen Stellen zu gewährleisten.

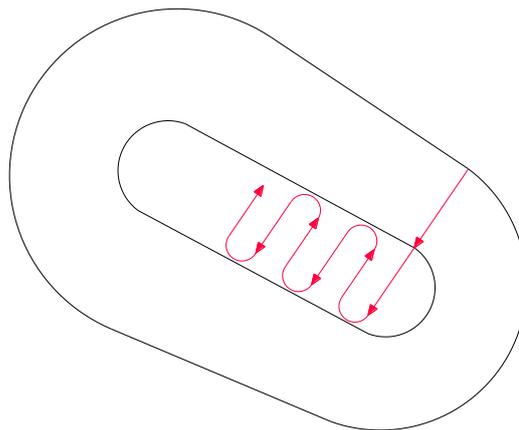


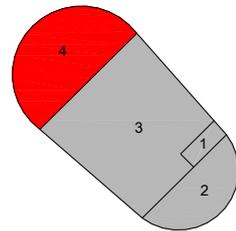
Abbildung 7 Draufsicht auf ein schematisches Modell der geplanten Halde. Die roten Pfeile stellen die Schüttrichtung bzw. den Schüttverlauf im Bereich des Haldenplateau dar

Nach dem erfolgten Anlegen dieses Schüttabschnittes, wiederholen sich die Arbeitsgänge periodisch, bis das Haldenmittelstück und die angrenzenden Böschungen ihre endgültige Größe erreicht haben. Das lagen- und abschnittsweise Auffahren der Rückstandshalde ist vereinfacht in Abbildung 7 dargestellt.

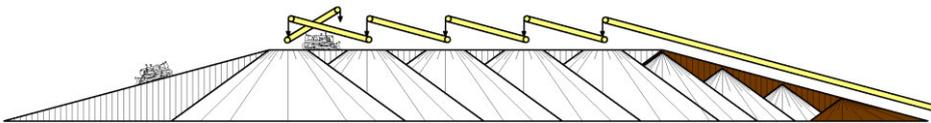
Bei einem derartigen Aufhaldungsregime ergibt sich ein entscheidender Vorteil. Jeder neu angelegte Schüttabschnitt kann nach dem Versetzen der Bandanlage abgedeckt und begrünt werden, was die frei liegende Salzoberfläche während der Betriebsphase deutlich reduziert.

Aus Anlage 2 ergibt sich die freiliegende Grundfläche während der Schüttphase 3. Diese besteht im Wesentlichen aus der aufgeschütteten Flanke mit dem natürlichen Schüttwinkel des Materials in Haldenwachstumsrichtung. Die freiliegende Grundfläche der Schüttphase 3 erstreckt sich vom Betriebsjahr 6 mit 6,66 ha bis hin zum Betriebsjahr 28 mit 6,09 ha. Der ungünstigste Zustand ergibt sich im Betriebsjahr 7 mit 6,74 ha freiliegender Grundfläche.

5.2.3 Aufbau des nördlichen Haldensegmentes (Schüttphase 4)



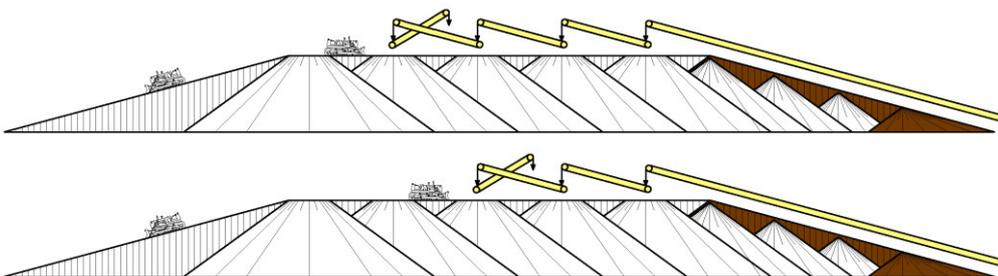
Abschnitt 1 (Details siehe auch Zeichnung A12)

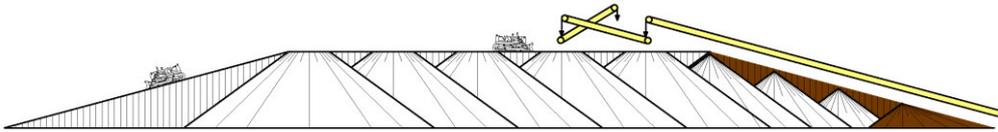


Abschließend wird von dem letzten Schüttabschnitt des zentralen Haldenabschnitts aus die nördliche Stirnseite der Halde aufgeschüttet. Die Schüttung erfolgt von Südwesten nach Nordosten.

Im ersten Abschnitt wird das Querband H15 über das Rampenband H10 sowie die Gurtbandförderer H11 bis H14 beschickt. Das aufgeschüttete Haufwerk wird mit Planierraupen auf Höhe des Haldenplateaus so verteilt, dass der erste Abschnitt der halbrunden Stirnseite entsteht. Sollten einzelne Bereiche von dem Gurtbandförderer H15 nicht erschlossen werden können, kann unterstützend dazu in diesem Bereich auch mit Muldenkippern aufgeschüttet werden. Gleichzeitig beginnt nun das Abflachen der Außenböschung in diesem Bereich auf eine 18°-Neigung. Hierzu kann einerseits mit Planierraupen vom Haldenplateau aus oder mit Muldenkippern und Raupenfahrzeugen vom Haldenfuß aus gearbeitet werden.

Abschnitt 2 (Details siehe auch Zeichnungen A13 – A15)

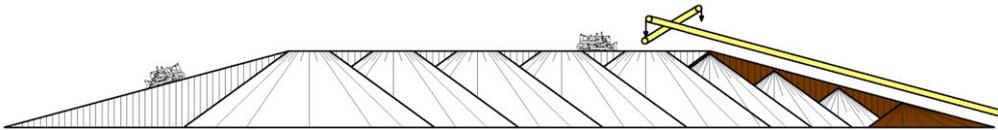




Die Gurtbandfördereranlage wird außer Betrieb genommen, das Band H14 entfernt und das Querband H15 unter den Abwurf des Gurtbandförderers H13 verschoben. Dieses fördert nun auf das Querband H15. Somit wird durch H15 ein weiteres Haufwerk aufgeschüttet. Unter Einsatz von Planierraupen wird dieses nun ebenfalls in nördlicher Richtung weiter verteilt um einen weiteren Teil der nördlichen Stirnseite zu modellieren. Aus den in Abschnitt 1 beschriebenen Gründen kommen auch hier zusätzlich Muldenkipper zum Einsatz. Parallel dazu werden auch die neu entstehenden Bereiche der Außenböschungen auf 18° abgeflacht.

Parallel dazu werden sukzessive die Gurtbandförderer H13, H12 und H11 aus der Kaskade entfernt, das Querband H15 entsprechend verschoben und die jeweiligen Bereiche der nördlichen Stirnseite nordostwärts aufgebaut.

Abschnitt 3 (Details siehe auch Zeichnung A16)



Ausgehend vom letzten, mittels des Gurtbandförderers H15 aufgeschütteten, Haufwerk (H15 wird nun direkt vom Rampenband H10 beschickt) wird nun der letzte Bereich der Haldenflanke aufgeschüttet und anschließend auf eine 18°-Böschung abgeflacht. Nach Ende der Aufhaltung des Rückstandsmaterials und Demontage der Bandanlagen auf der Halde kann auch der letzte Bereich des Salzkörpers abgedeckt und schließlich begrünt werden.

Zu Beginn dieser Bauphase besitzt die freiliegende Grundfläche eine Größe von 6,09 ha. Analog zu Bauphase 2 wird ein simultanes Aufschütten des Rückstandsmaterials hin zum endgültigen Zustand sowie ein Abflachen der Außenböschung auf 18° vorgenommen, so dass diese letzte offene Fläche ebenfalls zeitnah abgedeckt und begrünt werden kann.

5.2.4 Zwischenlager

5.2.4.1 Anforderungen an das Zwischenlager

Als weitere vorzubereitende Maßnahme vor der eigentlichen Haldenentwicklung (siehe Abschnitt 5.1) muss ein Zwischenlager mit einer Kapazität von ca. 25.000 m³ am Haldenfuß errichtet werden.

Dieses Zwischenlager besitzt in den Betriebsjahren 3, 4 und 5 eine Pufferzeit von 5 Tagen, in den Betriebsjahren 6 und 7 eine Pufferzeit von 7 Tagen und in den übrigen Betriebsjahren eine Pufferzeit von 21 Tagen.³

³ Die Angabe der zu puffernden Tage bezieht sich auf die 24 stündlich anfallenden Rückstandsmaterialien.

Die Pufferzeit dient vorrangig zur Zwischenspeicherung der nächtlichen und wochenendlichen Rückstandsmengen. Dies ist erforderlich da die kontinuierlich anfallenden Rückstandsmengen nicht 24 Stunden pro Tag mit mobilem Gerät aufgehaldet werden können (vgl. Abschnitt 4.1, Anstrich 5).

Die Pufferzeit dient aber auch dazu, den Ausfall bzw. die Umsetzung von maschinentechnischen Ausrüstungen zu kompensieren.

Das Zwischenlager besitzt eine abgedichtete Grundfläche mit einem geführten Ablauf in ein Sammelbecken. Hier kann aus dem Haufwerk austretende Lösung erfasst und gesammelt werden. Von dem Sammelbecken gelangt die Lösung zum Haldenentwässerungssystem.

Die Errichtung eines derartigen Zwischenlagers ist aufgrund der unterschiedlichen Betriebszeiten der Produktionsanlage (Tag- und Nachtbetrieb) unerlässlich, darüber hinaus ergeben sich durch den Betriebe weitere Vorteile.

Stillstandzeiten des Rampenbandes, sowie des gesamten Gurtbandförderersystems auf der Rückstandshalde während der späteren Haldenentwicklung können so ebenfalls bis zu einem gewissen Ausmaß kompensiert werden. Derartige Stillstandzeiten können sowohl durch Umbaumaßnahmen, wie z.B. Bandverlängerungen oder –verschiebungen als auch routinemäßige Wartungsarbeiten oder aber auch unvorhergesehene Ereignisse hervorgerufen werden.

Weiterhin gewährleistet die Grundabdichtung des Lagers einen Schutz des eingelagerten Materials gegenüber äußeren Einflüssen.

Folglich kann das Lager auch dazu genutzt werden, Rückstandsmaterial bei unvorhergesehenen Ereignissen, wie Starkregen, Sturm sowie extremen Schneefall, bei denen eine normale Haldenentwicklung nicht oder nur schwerlich möglich ist, über einen gewissen Zeitraum einzuspeichern. Dieses Material kann dann später parallel zur normalen Haldenentwicklung mit ausgespeichert und auf die Rückstandshalde verbracht werden (siehe Abschnitt 5.2.4.2).

5.2.4.2 Technische Beschreibung des Zwischenlagers

Technologische Schemata des Zwischenlagers finden sich jeweils auf den Zeichnungen A01 – A17.

Der Zwischenlagerbereich besteht aus einem grundabgedichteten Lager zur Einspeicherung des Rückstandsmaterials mit vorgelagertem Übergabeturm, welcher u.a. die beiden Zweiwegeverteiler X01 und X02 beinhaltet. Letztere gestatten es, das vom werkseitigen Förderband (H01) ankommende Material abwechselnd direkt auf zwei Muldenkipper zu verteilen. Soll diese LKW-Beladung umfahren und in das Zwischenlager eingespeichert werden, erfolgt ein Abwurf vom werkseitigen Band über den Zweiwegeverteiler X01 auf ein weiteres Band (H02), welches in das Zwischenlager führt. Über einen nachgeschalteten Zweiwegeverteiler (X03) kann einerseits über ein verfahrbares sowie reversierbares Band (H05) in das Lager eingespeichert, oder aber über eine Kaskade von weiteren Förderbändern (H03, H04 und H07 – H09) direkt das Rampenband (H10) beschickt werden. Letzteres entspricht einer kompletten Umfahrung des Lagers.

Das Ausspeichern des Lagers kann zum einen mittels eines Portalkratzers (H06) erfolgen. Hierbei wird auf das Band H07 gefördert, welches das Material über die Bänder H08 und H09 auf das Rampenband transportiert. Am Ausgang des Lagers ist über dem Band H07 eine Befeuchtungseinrichtung vorgesehen. Mit dieser ist es bei Bedarf möglich den Rückstand aus

dem Lager nochmals mit Haldenwasser zu versetzen, um die optimale Feuchte des Materials einzustellen.⁴

Zum anderen kann das Material aus dem Zwischenlager auch mittels Radladern auf Muldenkipper verbracht werden. Diese können ihre Fracht sowohl auf die Halde fahren als auch ggf. zur Flankenmodellierung vom Haldenfuß aus bereitstellen. Diese Möglichkeit der Ausspeicherung kann jedoch nur im jeweiligen Tagbetrieb erfolgen.

Die dritte Ausspeicherungsmöglichkeit besteht darin, simultan mit Portalkratzer und Gurtbandanlage sowie mit Radladern auszuspeichern. Dies kann jedoch ebenfalls nur im Tagbetrieb geschehen. Diese Variante kann für den Fall angewandt werden, wenn das Lager binnen eines kurzen Zeitraumes größtenteils entleert werden muss. Ein derartiges Szenario kann sich beispielsweise nach dem Stillstand der Gurtbandanlage zur Halde im Zuge deren Umsetzen oder Verlängerung ergeben. Das ausgespeicherte Material wird dann sowohl mit Gurtbändern (zusätzlich zu dem Material der laufenden Produktion) als auch mit Muldenkippern auf die Rückstandshalde verbracht.

5.2.5 Bandbrücken der Gurtbandförderer

Die Bandbrücken der Gurtbandförderer werden als geschlossene Stahlfachwerkstrukturen ausgeführt. Die Tragkonstruktion besteht aus zwei vertikalen Fachwerkträgern als Längsträger, mit Spann- bzw. Stützweiten von 24 m. Ober- und Untergurt werden durch horizontale Verbände stabilisiert. Die Horizontallasten werden über die Endrahmen der Brücken in die Fachwerkstützen, bzw. in die Auflagerträger der Übergabetürme abgeleitet. Die Fachwerkstützen werden als Pendelstützen ausgeführt. Die Festlager der Bandbrücken werden auf den Übergabetürmen angeordnet.

Die Dach- und Wandverkleidung besteht aus Stahltrapezblech, die Abdeckung der Laufgänge erfolgt mit Bohlenbelag.

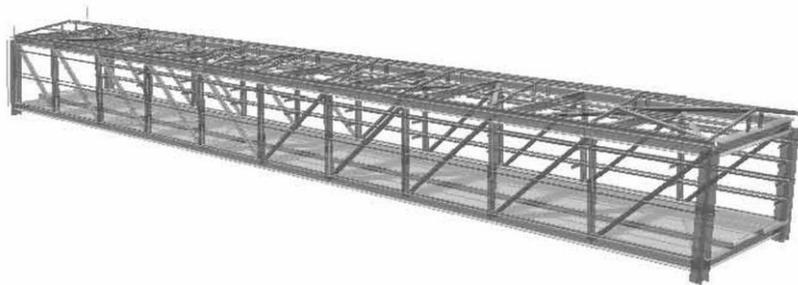


Abbildung 8 3D-Ansicht eines Brückenfeldes

⁴ Dies kann erforderlich werden, wenn der Rückstand zwischenzeitlich im Lager entwässert und somit nicht mehr die optimale Feuchte zur Aufhaltung besitzt.

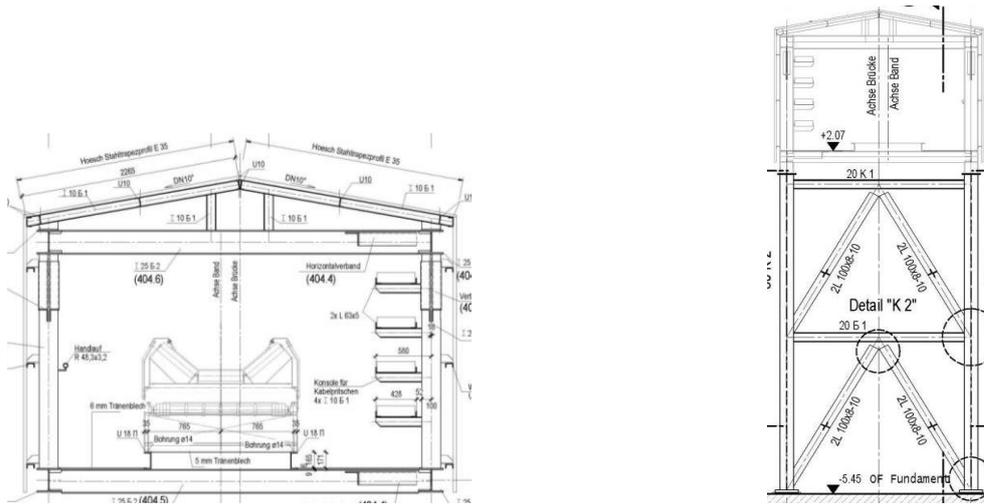


Abbildung 9 Links: Regelquerschnitt, Rechts: Querschnitt Endrahmen mit Fachwerkstütze

6 Zusammenfassung

In dem vorliegenden Dokument wurden verschiedene Varianten zum Anlegen und Betrieb einer neuen Rückstandshalde im Zuge des geplanten Betriebes des Hartsalzwerkes Siegfried-Giesen betrachtet und eine Vorzugsvariante abgeleitet, welche die Errichtung einer Flachhalde mit einer Böschungsneigung von 18° sowie parallel zur Aufhaltung die Abdeckung und Begrünung der Halde vorsehen. Neben diesen Grundprämissen (vgl. Kapitel 1) wurden zur Methodenentwicklung die unter Abschnitt 4.1 erläuterten Designkriterien berücksichtigt. Aus den in Abschnitt 4.2 gegenübergestellten theoretischen Betrachtungen wurde mittels einer Pro-Contra-Analyse eine Vorzugsvariante bestimmt, welche in den folgenden Kapiteln detailliert beschrieben wurde.

Diese ist dadurch gekennzeichnet, dass die Halde durch Kombination aus Gurtbandförderern sowie dem Einsatz von mobiler Technik (Muldenkipper, Radlader und Planiertrauben) geschützt wird. Des Weiteren ist die Errichtung eines Zwischenlagers vorgesehen, um einerseits Rückstandsmaterial aus dem Nachtbetrieb und während der notwendigen Stillstandzeiten der Gurtbandförderer aufzunehmen. Dieses kann dann im Tagbetrieb wieder ausgespeichert werden. Andererseits kann das Lager auch dazu genutzt werden, außerplanmäßige Ausfallzeiten der Fördertechnik abzufuffern. Durch den kombinierten Einsatz beider Techniken sowie der Errichtung eines Zwischenlagers wird ein Höchstmaß an Flexibilität im Betriebsablauf garantiert.

In der ersten Phase wird eine Auffahrrampe überwiegend aus Rückstandssalz auf eine Höhe von 73,5 m aufgebaut und abgedeckt bzw. befestigt (vgl. Abschnitt 5.1.2). Es wird ein etwa 16 m breiter Streifen befestigt, auf dem 2 Fahrspuren und eine Bandtrasse angeordnet werden. Der Aufbau erfolgt sowohl mittels mobiler Technik als auch über mehrere Gurtbandförderer. Hierbei wird das sog. Rampenband parallel zum Rampenwachstum installiert. Die Rampe ist notwendig, um die Bandtrasse zunächst bis zum Haldenplateau errichten zu können. Danach erfolgt die Auffahrung der Halde über die Bandanlage nur noch vom Plateaubereich aus. Mit Erreichen der Gesamtlänge des Rampenbandes erreicht man den Übergabepunkt für das Rückstandsmaterial auf der Rampe bzw. Halde auf weitere Gurtbandförderer, die im Plateaubereich angeordnet werden.

In der zweiten Schüttphase wird, ausgehend von der Auffahrrampe das südliche Haldensegment aufgebaut (vgl. Abschnitt 5.2.1) Hierzu wird das Haldenplateau schrittweise vorangetrieben. Parallel dazu wird mit der Modellierung der Haldenflanken auf eine 18°-Böschung begonnen. Während die kontinuierliche Schüttung der Halde sowohl mit einem System aus Gurtbandförderern und mobiler Technik erfolgt, müssen die Flanken ausschließlich mit mobiler Technik profiliert werden. Beides geschieht weitestgehend simultan, um mit einem baldigen Abdecken der fertigen Flankensegmente beginnen zu können. Diese Schüttphase wird schätzungsweise 2 Jahre und 9 Monate dauern und ist nach dem Betriebsjahr 5 abgeschlossen. Die maximal freiliegende Grundfläche der Halde beträgt in diesem Abschnitt maximal 9,8 ha.

In den Betriebsjahren 6 bis 28 wird die Halde schrittweise in Längsrichtung vom Haldenplateau aus geschüttet (vgl. Abschnitt 5.2.2) Hierzu werden vornehmlich das Kufen-gelagerte System aus Gurtbandförderern (inkl. dem Rampenband) sowie Planiertrauben genutzt. Der prinzipielle Aufbau erfolgt nach der in Abbildung 7 schematisierten Schüttfolge. Auch hier erfolgt parallel zum Längswachstum das Modellieren der Haldenflanken nach dem gleichem Prinzip. Durch diese Verfahrensweise wird die maximal freiliegende Salzoberfläche der Halde auf 6,74 ha (ohne den am Ende der Schüttphase vorzubereitenden nächsten Schüttabschnitt) begrenzt.

In der letzten Schüttphase (vgl. Abschnitt 5.2.3) wird das nördliche Haldensegment, das sich analog dem 1. Abschnitt wieder vorrangig auf den Flankenbereich beschränkt, aufgeschüttet. Diese Phase erstreckt sich über einen Zeitraum von voraussichtlich 9 Jahren. Auch hier ist ein kombinierter Einsatz von Gurtbandförderern und mobiler Technik erforderlich. Analog zu den vorherigen Bauabschnitten werden (sobald mit mobiler Technik erreichbar) die Außenflanken schrittweise abgeflacht um mit der Abdeckung der einzelnen Segmente beginnen zu können. Die hier maximal freiliegende Salzoberfläche der Halde beläuft sich zwischen 3,8 bis 6,52 ha.