

11.06.2024 K+S Aktiengesellschaft

K+S Minerals and Agriculture GmbH, Werk Neuhof-Ellers

K+S-Beitrag zum 6. Runden Tisch Neuhof



## **Agenda**

- Reduzierungsziele für Haldenwasser im Werk Neuhof-Ellers
- Abdeckung von Kalihalden Entwicklungen der K+S und Lösungsansätze für die Rückstandshalde Neuhof-Ellers

## Reduzierungsziele der gefassten Haldenwässer nach BWP

- Grundlage der Reduzierungsziele im BWP sind Haldenwasserprognosen für alle drei Halden Hattorf, Wintershall und Neuhof-Ellers (Prognosen der Haldenwassermengen mit und ohne Abdeckung der Halden).
- Berücksichtigung des damaligen Planungsstandes (Kombinationssystem am Werk Werra und Dickschichtabdeckung Neuhof-Ellers, Umsetzung ab 2027) im BWP 2021-2027.
- Für die Jahre 2021/2022 wurde für den Haldenwasseranfall eine Gesamtmenge von 3,2 Mio. m³/a unterstellt. Darin enthalten ist eine Menge von 1,1 Mio. m³/a für die Halde in Neuhof-Ellers.
- Bezogen auf die Prognose der Haldenwässer für Neuhof-Ellers ergäbe sich bei vollständiger Umsetzung der im BWP unterstellten Dickschichtabdeckung im Jahr 2075 ein verbleibender Rest von ca. 10.000 m³ Haldenwasser / Jahr.
  - das entspricht einer Reduzierung des salzhaltigen Haldenwassers um rund 99 Prozent
  - damit im Ergebnis kein Dissens von BWP und K+S-Betrachtung am Runden Tisch
- Durch die Maßnahmenumsetzung können die Zielwerte in 2075 eingehalten werden, **ohne** dass Salzwasserüberhänge anderweitig entsorgt werden müssen.

## Reduzierungsziele der gefassten Haldenwässer

Ansatz FGG Weser (Stand 2021): Prognose der Entwicklung der Haldenwässer in Hattorf, Wintershall und Neuhof-Ellers allein in Bezug auf das Volumen.

**Ziel:** Volumenreduzierung von 2022 bis 2075 um rund **63** % Hattorf, Wintershall und Neuhof-Ellers

Ansatz Herleitung Reduzierungsziel des Werkes
Neuhof-Ellers in Bezug auf die gelöste Salzfracht.
Mangels langfristig verfügbarer überregionaler
Entsorgungsoptionen ist die Salzfracht im Haldenwasser
des Werkes Neuhof-Ellers um mind. 97 % zu reduzieren.

Beide Ansätze können nicht miteinander verglichen werden, da sie sich auf unterschiedliche Größen beziehen, nämlich einerseits auf das Volumen aller Haldenwässer der Werke Werra und Neuhof-Ellers und andererseits auf die gelöste Salzfracht im Haldenwasser des Werkes Neuhof-Ellers.

Tab. 5.3: Aktuelle Entwicklung und Prognose der Produktions- und Haldenabwässer im Vergleich zu den prognostizierten Mengen im MNP Salz 2015 bis 2021

Abwasser	Stand	gemessen [Mio. m³/a]						Prognose [Mio. m³/a]				
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021/ 2022	2027/ 2028	2046	2061	2075
Produktions- abwasser	MNP Salz 2015	4,6						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	aktuell	4,8	2,9	4,0	3,1	3,4	2,9	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Haldenwas- ser	MNP Salz 2015	2,1						2,5	2,3	1,9	1,5	0,8
	aktuell	2,2	2,3	2,3	2,6	2,5	2,8	3,2	3,3	2,5	1,8	1,2

Quelle: BWP der FGG Weser (Dezember 2021)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Salzfracht (t)	233.600	192.700	224.100	223.200	211.500	319.900
- Werra	220.700	189.400	218.300	218.600	191.600	281.300
- standortfern	10.000	0	0	0	14.100	31.500
- Fliede	2.940	3.260	5.800	4.610	5.830	7.060
Werra + standortfern in %	98,8%	98,3%	97,4%	97,9%	97,3%	97,8%

Quelle: Präsentation K+S vom 23.01.2024



# Entwicklungen der K+S zur Haldenabdeckung

### Abdeckung von Kalihalden – über den "Stand der Technik" hinaus

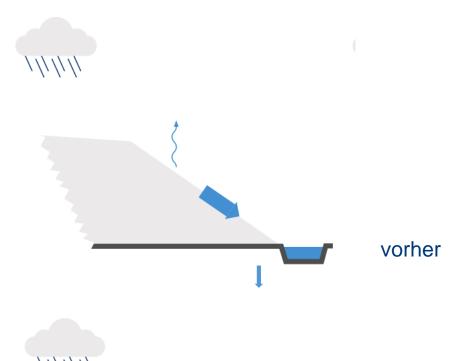
"Stand der Technik" ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Begrenzung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden, zur Gewährleistung der Anlagensicherheit, zur Gewährleistung einer umweltverträglichen Abfallentsorgung oder sonst zur Vermeidung oder Verminderung von Auswirkungen auf die Umwelt zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt gesichert erscheinen lässt.

Stand der Technik ≈ Beste verfügbare Technik

Wie ist in den Fällen vorzugehen, wo es eine Abweichung vom oder eine Weiterentwicklung des Stands der Technik gibt?

- Individuelle Prüfung und behördliche Einzelfallentscheidung
- Nachweis der Gleichwertigkeit durch zahlreiche Fachgutachten
- > Enger Austausch mit Genehmigungsbehörden und hoher Aufwand aller Beteiligten nötig

## Funktion einer Haldenabdeckung und -begrünung



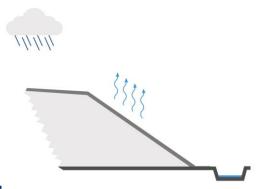
- Fällt Niederschlag auf eine Rückstandshalde, entstehen salzhaltige Wässer.
- Deren Volumen schwankt je nach auftretender Niederschlagsmenge stark.
- Ein kleiner Teil dringt vor allem in Altbereichen der Halde ohne spezielle Flächenvorbereitung durch die Halde in den Untergrund (Restinfiltration).
- Nur ein kleiner Teil davon verdunstet, der Rest muss gefasst und entsorgt werden.

- Erfolgt eine Abdeckung der Halde, verringert das den direkten Kontakt des Niederschlags mit dem löslichen salzhaltigen Rückstand.
- Das Eindringen kleiner Teilmengen in den Untergrund wird langfristig im gleichen Umfang verringert.
- Zudem speichert die Abdeckschicht einen Teil des Niederschlags und erhöht somit die Verdunstung.
- Bei einer begrünten Halde unterstützen Pflanzen die Aufnahme und Speicherung von Niederschlagswasser zusätzlich und erhöhen aktiv die nachher
   Verdunstungsleistung erheblich.

## Standortbesonderheiten erfordern individuelle Betrachtung von Halden

- Unterschiedliche Standortbedingungen (z. B. Fläche, Höhe, Geländemorphologie, geologische Verhältnisse, FFH-Gebiete etc.) erfordern spezifische Lösungen einer Haldenabdeckung
- Dazu hat K+S im Laufe jahrzehntelanger Forschung entsprechende Varianten entwickelt, getestet und zum Teil bereits umgesetzt.
- Voraussetzung sind Materialien, die geeignete und definierte Eigenschaften haben und langfristig verfügbar sind.
- > Die nachfolgenden Abdeckvarianten wurden durch K+S bereits entwickelt, erprobt und teilweise umgesetzt.
- Künftig sollen auch Kombinationen aus unterschiedlichen Varianten zum Einsatz kommen.

## Prinzip Infiltrationshemmschicht/innovativer Erosionsschutz



#### **Konzept:**

Bei dieser Technik wird für die letzte aufzuschüttende Schicht der Rückstand vorab mit einer geringen Prozentzahl an schwer- oder unlöslichen Zusätzen gemischt.

#### Rahmenbedingungen

- Rückstand aus dem laufenden Betrieb benötigt -> Umsetzung nur während aktiver Betriebsphase des Werkes
- geringer zusätzlicher Flächen- und Materialbedarf

#### Nutzen

- Die sich bildende Infiltrationshemmschicht speichert anteilig Wasser der Niederschläge und gibt dieses durch Verdunstung wieder an die Atmosphäre ab.
- nur anwendbar, wenn etwa die Hälfte der salzhaltigen Abwässer dauerhaft entsorgt werden kann

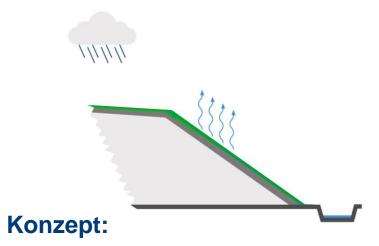
Kein Stand der Technik **Entwicklung der K+S an der Halde Zielitz:** Infiltrationshemmschicht (IHS)



#### Entwicklung der K+S: Probefeld auf der Halde **Neuhof-Ellers (Innovative Erosionsschutzschicht)**



## Prinzip Dünnschichtabdeckung mit speziellen Materialien



 Bei der Dünnschichtabdeckung wird ein mineralisches Gemisch von oben auf die Halde geschüttet oder teilweise von unten schichtweise aufgebaut.

#### Rahmenbedingungen

- nahezu hangparallele Abdeckung Materialien müssen spezifische Eigenschaften besitzen, um an den steilen Flanken zu haften und flexibel den geringen natürlichen Verformungen der Halde standzuhalten.
- vergleichsweise geringer Flächen- und Materialbedarf beim Aufschütten von oben

#### Nutzen

 erhebliche Reduzierung der salzhaltigen Haldenwässer bei vollständiger Abdeckung Kein Stand der Technik Entwicklung der K+S als Schüttverfahren von oben:

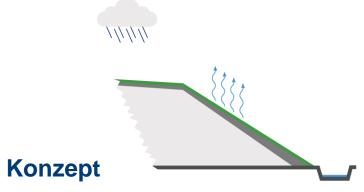
Halde Sigmundshall mit speziellen Materialien



Halbtechnischer Versuch an kurzer Flanke der Halde Hattorf



## Prinzip Dickschichtabdeckung



- Diese Abdeckform besteht aus mehreren (Funktions-) Schichten: mineralische Materialien als Drainage- und Stabilisierungsschicht, einfacher Bodenaushub als Basis für die Begrünung.
- Die Dickschicht kann die gesamte Halde abdecken.

#### Rahmenbedingungen

 Dieses Verfahren erfordert große Mengen zusätzlicher Materialien und vergleichsweise viel Fläche in der Haldenumgebung.

#### Nutzen

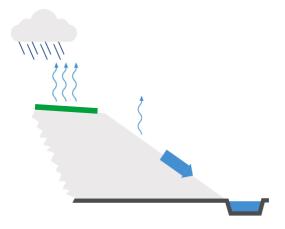
- Kontakt der Niederschläge mit Salzhalde wird vermieden
   nahezu keine salzhaltigen Haldenwässer und keine
   Einträge in den Untergrund mehr
- Begrünung mit vielfältiger Flora und Fauna einfach umsetzbar

Stand der Technik Umsetzung bei K+S an der Halde Friedrichshall



Weiterentwickelt durch K+S (optimierte Bauform mit Schrägdichtung) und zugelassen für die Halde Wathlingen

### Abdeckung Haldentop mit Kunststoffdichtungsbahn (KDB)



#### Konzept

- Abdeckung mit KDB in Analogie zum Stand der Technik nach Deponierecht
- für sich genommen noch nicht ausreichend, sondern Ergänzung durch eine geeignete Flankenabdeckung erforderlich

#### Rahmenbedingungen

- Abdeckung einer ebenen Fläche = **Haldentop**
- Abdeckung von Haldenflanken mit KDB war im Versuch nicht erfolgreich (große Wassermengen bei Starkregenereignissen, mangelnde Befestigungsmöglichkeiten und Materialstabilität) keine Umsetzungsmöglichkeit

#### Nutzen

Vermeidung von Haldenwasser im abgedeckten Bereich

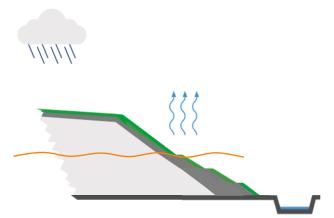
#### **Analogie zum Stand der Technik im** Deponiebau Entwicklung der K+S für die Halde Hattorf





## Lösungsansätze für die Rückstandshalde Neuhof-Ellers

## **Prinzip Kombivariante**



Kein Stand der Technik aktuelle Entwicklung der K+S für Halde Hattorf

Lösungsansatz für die Halde Neuhof-Ellers

#### Konzept:

 Dickschicht mit Funktionsschichten in Bermenbauweise von unten aufgebaut im unteren Flankenbereich kombiniert mit Dünnschichtabdeckung geschüttet von oben im oberen Flankenbereich

#### Rahmenbedingungen

- Materialien müssen spezifische Eigenschaften besitzen, um an den steilen Flanken zu haften und flexibel den geringen natürlichen Verformungen der Halde standzuhalten
- geringerer Flächen- und Materialbedarf als reine Dickschicht

#### Nutzen

- erhebliche Reduzierung der salzhaltigen Haldenwässer bei vollständiger Abdeckung
- Anpassung an Bedingungen an konkreter Haldenflanke möglich

### Prüfung für die Halde Halde Neuhof-Ellers: u. a. Abdeckung Haldentop mit Kunststoffdichtungsbahn (KDB)



#### **Topabdeckung** Prüfung im Rahmen einer Maßnahmenkombination

- Abdeckung mit KDB analog Hattorf
- Ergänzung durch eine geeignete Flankenabdeckung erforderlich (Flankenabdeckung mit KDB nicht umsetzbar)

#### Nutzen

Unmittelbare Vermeidung von Haldenwasser im abgedeckten Bereich

#### Rahmenbedingungen

- aktive Aufhaldung und Bewirtschaftung des Haldentops
- Lage des Bandsystems über die Halde hinweg
- für Topabdeckung mit KDB in Kombination mit mineralischen Stoffen lediglich Fläche mit einer Größe von weniger als 3 ha (0,03 km²) verfügbar (Konzertfläche)

