



Baustoffrecycling Schweiz
Recyclage matériaux construction Suisse
Riciclaggio materiali costruzione Svizzera

Treffen der arv-Altlastensanierer

Knowhow-Austausch

5. September 2023

Zementwerk Siggenthal

Herzlich willkommen zum Knowhow-Austausch

Programm

14:00 «Nachverfolgbarkeit der Abfallströme bei Altlastensanierungen – Stand und Erwartungen des BAFU»

Reto Tietz und Andreas Gössnitzer, BAFU

14:20 «Anforderungen an Anlagen zur Behandlung von belasteten Bauabfällen – Sicht des arv»

Gregor Schguanin, Geschäftsführer arv

14:35 «Behandlung von Bauabfällen in der Praxis»

16:00 Besichtigung Holcim Zementwerk Siggenthal und Apéro

Führung: Arnaud De Luca, Geocycle

Treffen der arv-Altlastensaniererer Knowhow-Austausch

Nachverfolgbarkeit der Abfallströme bei Altlastensanierungen – Stand und Erwartungen des BAFU

Reto Tietz und Andreas Gössnitzer, BAFU

Treffen der arv-Altlastensaniererer Knowhow-Austausch

Anforderungen an Anlagen zur Behandlung von belasteten Bauabfällen – Sicht des arv

Gregor Schguanin, Geschäftsführer arv

Der Stand der Technik

VVEA Artikel 26 Stand der Technik

- 1 Abfallanlagen sind nach dem Stand der Technik zu errichten und zu betreiben.
- 2 Inhaberinnen und Inhaber von Abfallanlagen müssen **alle zehn Jahre** prüfen, ob die Anlage dem Stand der Technik entspricht, und die nötigen Anpassungen vornehmen.

Was ist denn dieser Stand der Technik und wie wird er erhoben?

² Wenn Deponien aus mehreren mit baulichen Massnahmen abgegrenzten Kompartimenten bestehen, gelten für jedes Kompartiment die für den jeweiligen Typ massgeblichen Anforderungen an die Abfälle zur Ablagerung.

³ Flüssige, explosive, infektiöse und brennbare Abfälle dürfen nicht abgelagert werden.

Art. 25a²⁹ Quecksilberabfälle

¹ Quecksilberabfälle nach Artikel 3 Buchstabe f¹⁶ Ziffern 1 und 2 sind umweltverträglich und nach dem Stand der Technik zu entsorgen.

² Quecksilberabfälle nach Artikel 3 Buchstabe f¹⁶ Ziffer 3 sind umweltverträglich und nach dem Stand der Technik zu behandeln und abzulagern.

4. Kapitel: Abfallanlagen

1. Abschnitt: Allgemeine Vorschriften

Art. 26 Stand der Technik

¹ Abfallanlagen sind nach dem Stand der Technik zu errichten und zu betreiben.

² Inhaberinnen und Inhaber von Abfallanlagen müssen alle zehn Jahre prüfen, ob die Anlage dem Stand der Technik entspricht, und die nötigen Anpassungen vornehmen.

Art. 27 Betrieb

¹ Inhaberinnen und Inhaber von Abfallanlagen müssen:

- a.³⁰ die Anlagen so betreiben, dass möglichst keine schädlichen oder lästigen Einwirkungen auf die Umwelt entstehen;
- b. die Abfälle bei der Entgegennahme kontrollieren und sicherstellen, dass nur zugelassene Abfälle in den Anlagen entsorgt werden;
- c. die in den Anlagen entstehenden Rückstände umweltverträglich entsorgen;
- d. sicherstellen, dass der Energiegehalt der Abfälle bei deren Entsorgung so weit wie möglich genutzt wird;
- e.³¹ ein Verzeichnis über die angenommenen Mengen der in Anhang 1 genannten Abfallkategorien mit Angabe der Herkunft sowie die in den Anlagen entstehenden Rückstände und Emissionen führen und das Verzeichnis der Behörde jährlich zustellen; davon ausgenommen sind Zwischenlager nach den Artikeln 29 und 30;

Der Stand der Technik

VVEA Artikel 3 Begriffe

.....

- m. Stand der Technik: der aktuelle Entwicklungsstand von Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen, der:
1. bei vergleichbaren Anlagen oder Tätigkeiten im In- oder Ausland erfolgreich erprobt ist oder bei Versuchen erfolgreich eingesetzt wurde und nach den Regeln der Technik auf andere Anlagen oder Tätigkeiten übertragen werden kann, und
 2. für einen mittleren und wirtschaftlich gesunden Betrieb der betreffenden Branche wirtschaftlich tragbar ist.

Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA)

814.600

vom 4. Dezember 2015 (Stand am 1. Januar 2023)

Der Schweizerische Bundesrat,

gestützt auf die Artikel 29, 30a Buchstabe c, 30b Absatz 1, 30c Absatz 3, 30d Buchstabe a, 30h Absatz 1, 39 Absatz 1, 45 und 46 Absatz 2 des Umweltschutzgesetzes vom 7. Oktober 1983¹ (USG), und die Artikel 9 Absatz 2 Buchstabe c, 16 Buchstabe c und 47 Absatz 1 des Gewässerschutzgesetzes vom 24. Januar 1991²,

verordnet:

I. Kapitel: Zweck, Geltungsbereich und Begriffe

Art. 1 Zweck

Diese Verordnung soll:

- a. Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften sowie die Gewässer, den Boden und die Luft vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen schützen, die durch Abfälle erzeugt werden;
- b. die Belastung der Umwelt durch Abfälle vorsorglich begrenzen;
- c. eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Rohstoffe durch die umweltverträgliche Verwertung von Abfällen fördern.

Art. 2 Geltungsbereich

Diese Verordnung gilt für die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen sowie für das Errichten und Betreiben von Abfallanlagen. Spezielle Vorschriften zu einzelnen Abfallarten in anderen Gesetzen und Verordnungen des Bundes bleiben vorbehalten.

Art. 3 Begriffe

In dieser Verordnung bedeuten:

- a.³ *Siedlungsabfälle:*
 1. aus Haushalten stammende Abfälle,

Betriebsweise - Materialannahme

Art. 17 Trennung von Bauabfällen

- 1 Bei Bauarbeiten sind Sonderabfälle von den übrigen Abfällen zu trennen und separat zu entsorgen. Die übrigen Bauabfälle sind auf der Baustelle wie folgt zu trennen:
 - a. abgetragener Ober- und Unterboden, jeweils möglichst sortenrein;
 - b. unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial, Aushub- und Ausbruchmaterial, das die Anforderungen nach Anhang 3 Ziffer 2 erfüllt, und übriges Aushub- und Ausbruchmaterial, jeweils möglichst sortenrein; Schutz des ökologischen Gleichgewichts
 - c. Ausbauasphalt, Betonabbruch, Strassenaufbruch, Mischabbruch, Ziegelbruch und Gips, jeweils möglichst sortenrein;...
- 3 Die Behörde kann eine weitergehende Trennung verlangen, wenn dadurch zusätzliche Anteile der Abfälle verwertet werden können.

Betriebsweise - Materialannahme

Abfallcodes nach VeVA– mineralische Abfälle, Schwermetall-belastet

Belastungs-kategorie	VVEA	VeVA	Aushubmaterial	Gleisaushub	Betonabbruch	Ziegel	Mischabbruch	Strassen-aufbruch	Strassen-wischgut
A	A3, Z1	unverschmutzt	17 05 06 [-]	17 05 08 [-]					
T	A3, Z2	schwach	17 05 94 [-]	17 05 95 [-]	17 01 01 [-]	17 01 02[-]	17 01 07 [-]	17 01 98 [-]	20 03 03 [-]
B	A5, Z2	wenig	17 05 97 [ak]	17 05 98 [ak]	17 09 04 [ak]	17 09 04 [ak]	17 09 04 [ak]	17 09 04 [ak]	
E	A5, Z5	stark	17 05 91 [akb]	17 05 92 [akb]	??	??	??	??	
S	>	gefährlich	17 05 05 [S]	17 05 07 [S]	17 09 03 [S]*				

Einteilung der Anlagen aufgrund der Verfahrenstechnik

Nassmechanische Aufbereitung

Verfahren	Aufgabe	Aggregat
Aufschluss	Fraktionen und Schadstoffe für die Behandlung verfügbar machen	Wäscher
Klassierung	Trennung der Fraktionen für die weitere Behandlung / Verwertung	Siebe, Zyklone
Sortierung	Trennung einzelner Fraktionen nach Eigenschaften	Setzmaschine, Schwimm-Sink Verfahren, Aufstrom Sortierer, Flotation...
Wasser Behandlung	Reinigung des Kreislaufwassers	Flockung/Fällung, Filtration, Aktivkohle, Ionentauscher...

Einteilung von Anlagen aufgrund der Schadstoffbelastung

Nassmechanische Aufbereitung von Aushub

VVEA	Klasse	Massnahmen (FK = Filterkuchen)	Anlagentyp	VeVA-Code	Empfängerbewilligung
Anhang 5, Zif. 1	U	Analytik FK: Stichproben	Aushub Waschanlage	17 05 06 (-)	nein
Anhang 3, Zif. 2	T	Analytik FK: notwendig Analytik Sand: Stichproben	Aushub Waschanlage +	17 05 94 (-)	nein
Anhang 5, Zif. 2	B	Analytik FK & Sand: notwendig, Anlieferungen: Entnahme von Stichproben	Bodenwaschanlage Light	17 05 97 (ak)	ja
Anhang 5, Zif. 5	E	Vollständige Analytik Anlieferungen: Entnahme von Stichproben Personal mit Chemie-Kenntnissen	Vollwertige Bodenwaschanlage	17 05 91 (akb)	ja
>	S			17 05 05 (S)	ja

Beurteilung der Anlagen aufgrund der Stoffflüsse

Wie leistungsfähig ist das eingesetzte Verfahren?

Die Leistungsfähigkeit richtet sich nach den zu erzielenden Vorgaben bezüglich:

- Rückgewinnung von verwertbaren Rohstoffen
- Entfrachtung der Schadstoffe

Dies erfolgt anhand einer **Bilanzierung des Stoffsystems**:



*Bilanzierung Zweistoffsystem
Quelle: Rohstoffaufbereiter*

Fazit

Anforderungen an Behandlungsverfahren:

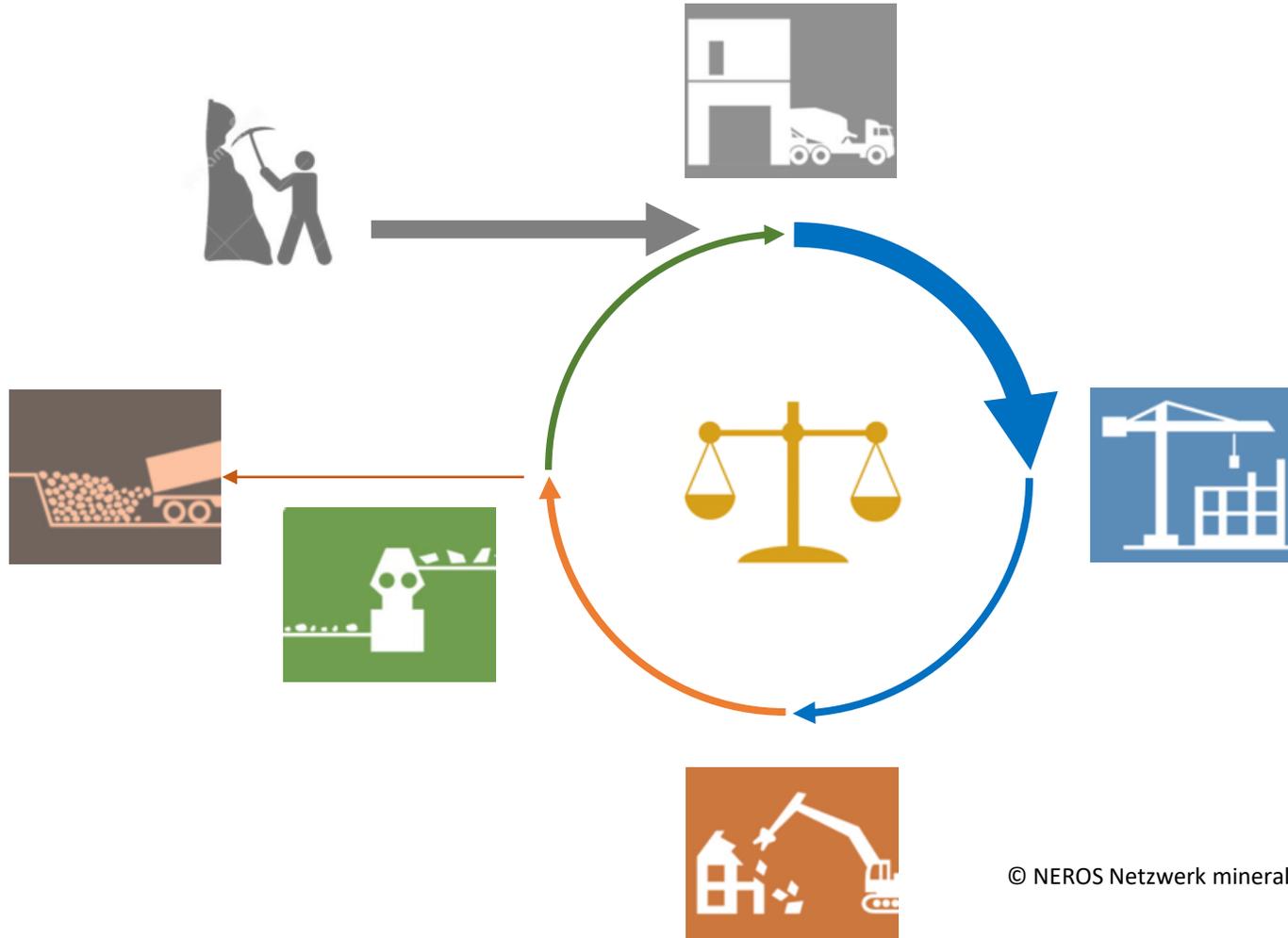
- Ein hoher Grad an rückgewonnenen Anteilen zur Wiederverwertung: «...im Kreislauf behalten...»
- Die Ausschleusung von Schadstoffen aus dem Kreislauf

Beurteilt werden diese Leistungen anhand:

- Der Betriebsweise der Anlagen (Annahmekontrollen, sortenreine Lagerung)
- Leistungsfähigkeit der eingesetzten Geräte
- Nachweis der Leistungsfähigkeit bezüglich:
 - Anteil der rückgewonnenen Anteile aus den Abfällen (→ Verwertungsquote)
 - Menge an ausgeschleusten Schadstoffen (→ Stoffflussanalyse)

Kreislaufwirtschaft

Let's do it!



© NEROS Netzwerk mineralische Rohstoffe Schweiz, 2021

Danke für die Aufmerksamkeit

arv
asr



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

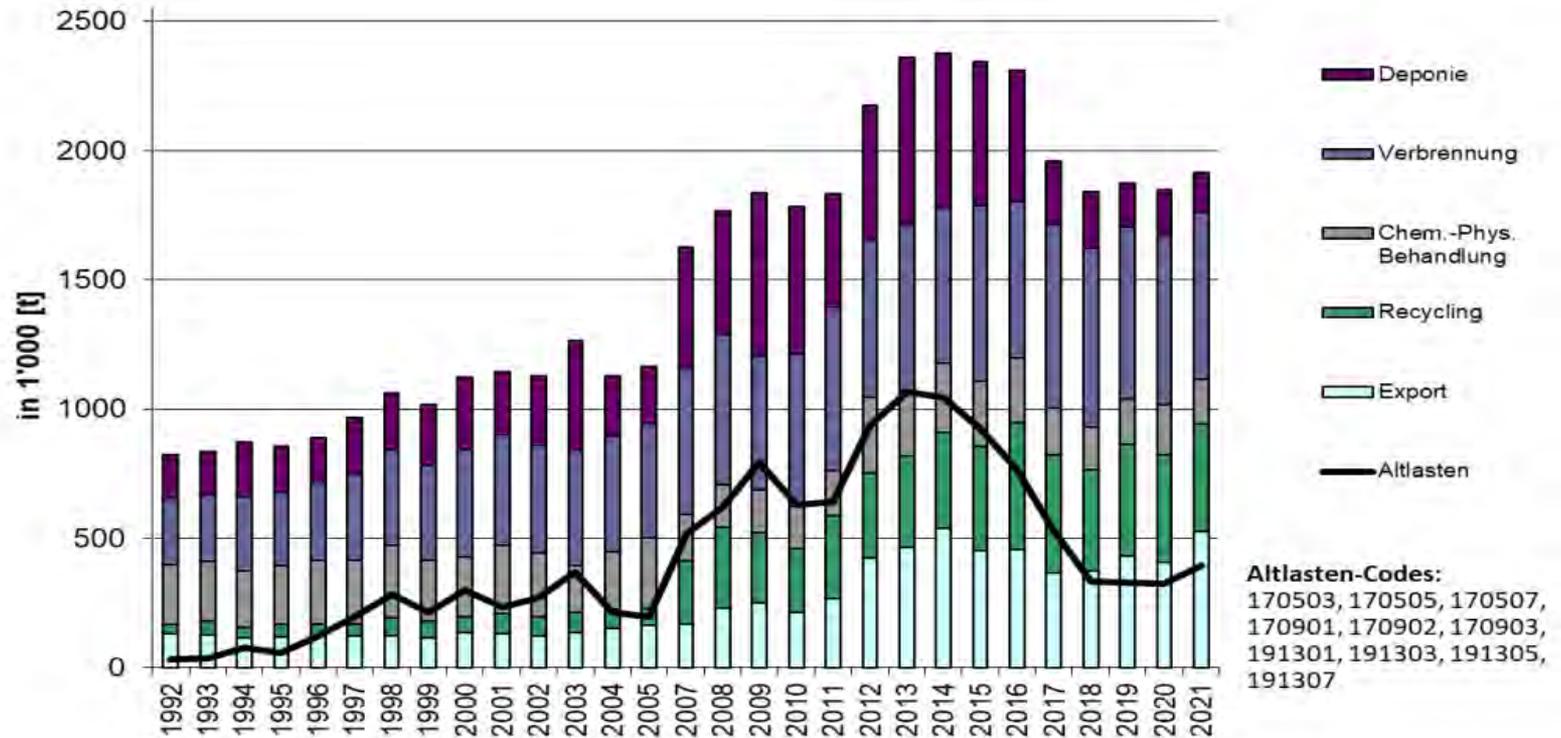
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr,
Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Boden und Biotechnologie

Nachverfolgbarkeit der Abfallströme bei Altlastensanierungen – Stand und Erwartungen des BAFU

5. September 2023

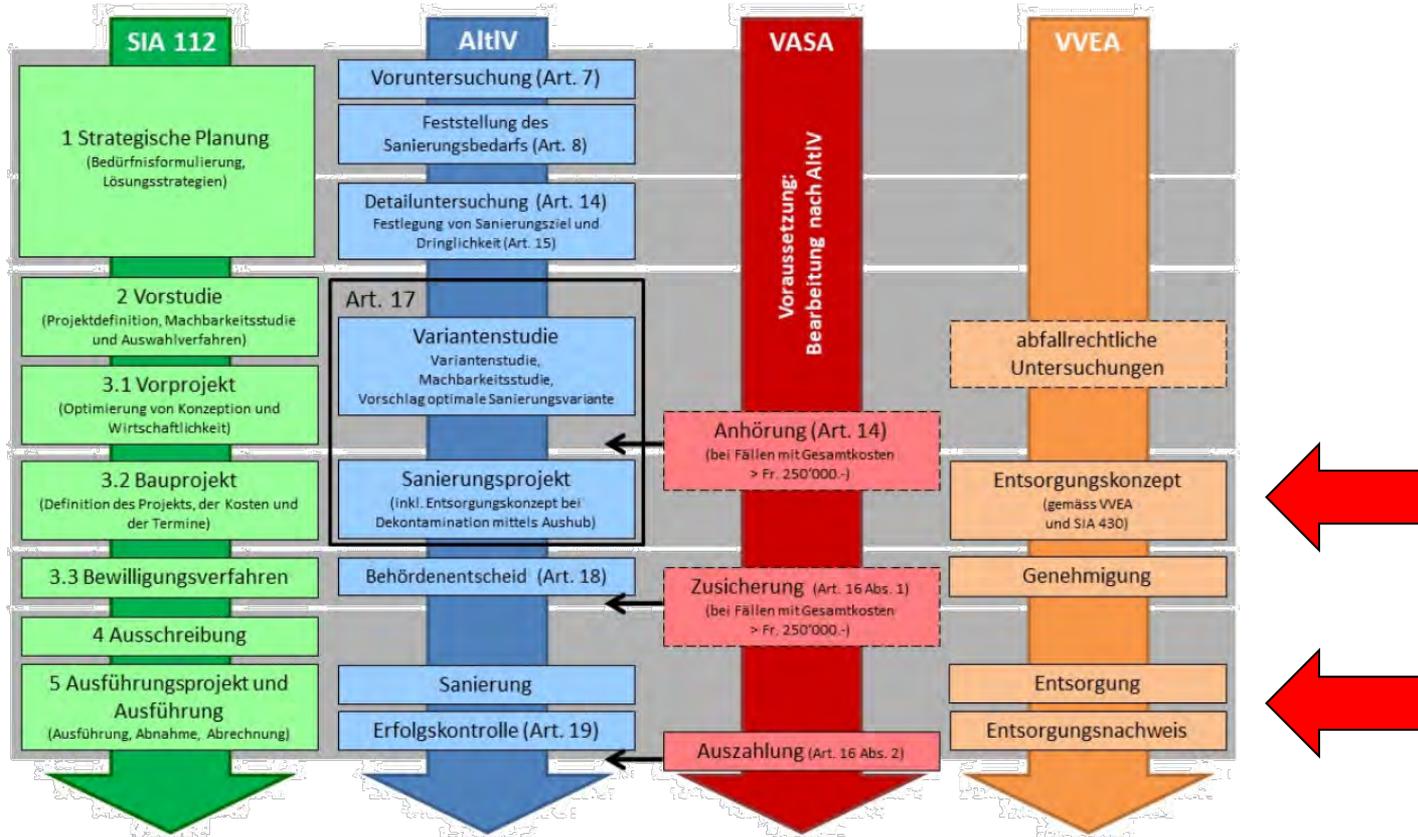


Entsorgung von Sonderabfällen





Altlasten-Sanierungsprojekte



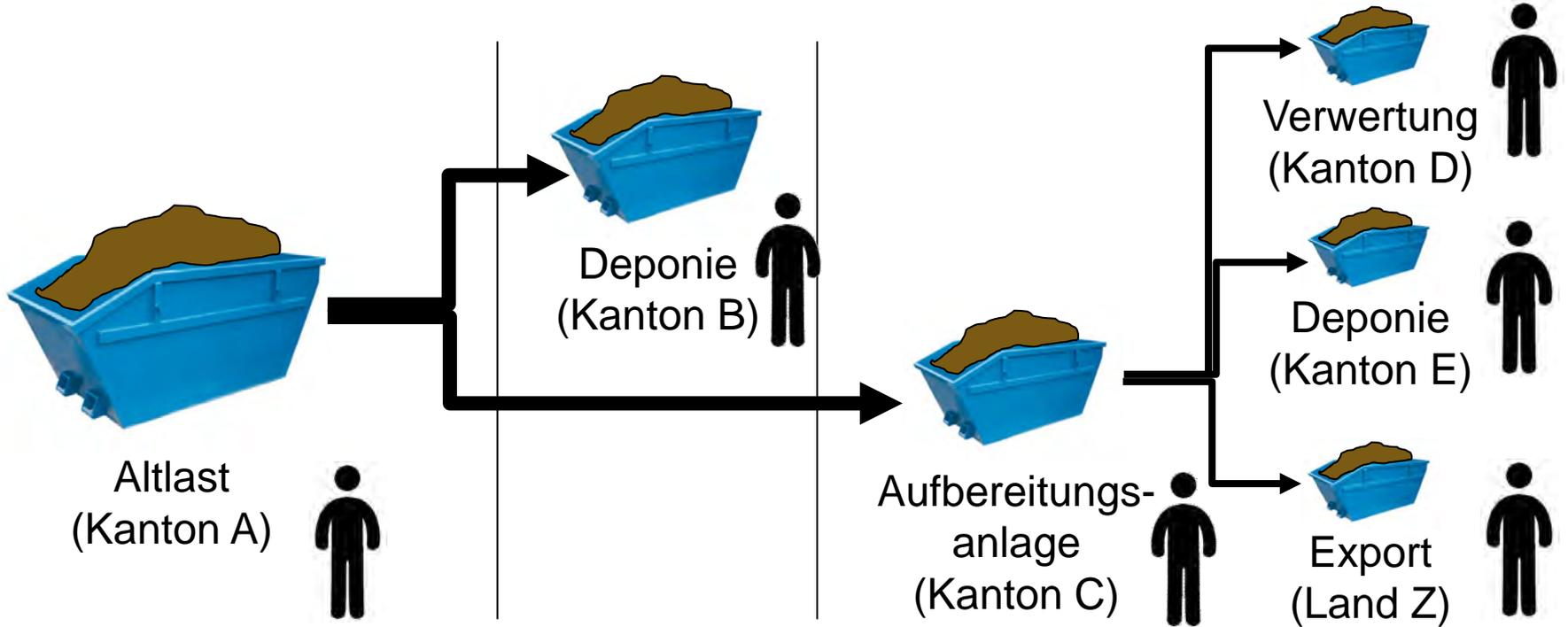


Erfolgreiche Sanierung

1. Erreichung des Sanierungsziels innerhalb der gesetzten Fristen
2. Einhaltung der rechtlichen Bestimmungen
→ korrekte Entsorgung der Abfälle



Verfolgbarkeit der Abfallströme





Entsorgungstool für VASA-Abgeltungen

Aushub-Entsorgungskonzept geplante Entsorgung der Aushubmaterialien Check / auswerten

Angaben zur **verbindlich zugewiesenen** Entsorgung sämtlicher Kategorien von VASA-Abgeltungsberechtigten Aushubmaterialien.
Das Entsorgungskonzept wird vor Beginn existiert und zusammen mit dem VASA-Abgeltungsgesuch (Akt. 23 VASA) eingereicht.

Herkunft des Aushubmaterials	Kosten
Sanierungsart: Dekontaminationsaushub Projekt: Deponie Drückloch Adresse: Köderstrasse 5 Ort: Bugg KZS Nr.: 909-99-99 Menge Total: 11.949,8 t	Art: Aargau

Abfallkategorie 1	Behandlungsanlage/Annahmезentrum/Zwischenlager	Endgültige Entsorgung/Verwertu	Teilmenge
Menge: 1000,0 t Abfallart: Aushub- und Ausbruchmaterial Quarmer Bodenabfall Abfall-Code: 27 08 01 Aushub- und Ausbruchmaterial, das durch gefährliche Stoffe verunreinigt ist	Anlage: Zwischenlager Ort: Baustelle Firma: Sanierungs AG kein Verlust/Zugabe 0 t	Menge: 1000,0 t Behandlung: Ablagerung Anlage: Deponie Typ I Ort: Reaktordeponie Oberdorf Firma: Bosphing	

Abfallkategorie 2	Behandlungsanlage/Annahmезentrum/Zwischenlager	Endgültige Entsorgung/Verwertu	Teilmenge
Menge: 3000,0 t Abfallart: Bodenabfall Quarmer Bodenabfall Abfall-Code: 17 05 98 Schwach belasteter abgetragener Ober- oder Unterboden	Anlage: Zwischenlager Ort: Baustelle Firma: Sanierungs AG kein Verlust/Zugabe 0 t	Menge: 3000,0 t Behandlung: Ablagerung Anlage: Typ Deponie Typ B Anlage Ort: Interstoffdeponie Linsendorf Firma: Birselli	

Abfallkategorie 3	Behandlungsanlage/Annahmезentrum/Zwischenlager	Endgültige Entsorgung/Verwertu	Teilmenge
Menge: 3600,0 t Abfallart: Aushub- und Ausbruchmaterial Quarmer Bodenabfall Abfall-Code: 17 05 05 Aushub- und Ausbruchmaterial, das durch gefährliche Stoffe verunreinigt ist	Anlage: Bodenwaschanlage Ort: Toggenburg Firma: Toggenburger kein Verlust/Zugabe 100 t	Menge: 1300,0 t Behandlung: Verwertung Anlage: Typ Herstellung Sekundärabfälle Anlage Ort: Diverse Firma: Toggenburger	Menge: 2300,0 t Behandlung: Ablagerung Anlage: Typ Deponie Typ C

Entsorgungskonzept Entsorgungsnachweise Vergleich Erklärungen

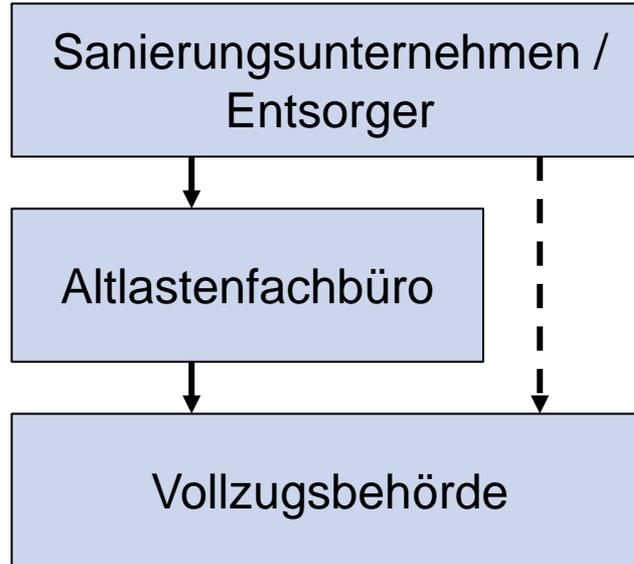


Erläuterungen

- Damit die Behörden (Kantone, Bund) ihren Vollzug wahrnehmen können - namentlich die Kontrolle der korrekten Entsorgung der Abfälle - sind sie **berechtigt die Entsorgungsnachweise einzuholen**.
- Die Entsorgung der Abfälle muss **bis zur Endentsorgung** dokumentiert werden und darf nicht bei einer Behandlungsanlage enden!
- Das vom BAFU zur Verfügung gestellte Tool ist **für einfache Sanierungen gedacht**. mit vielen Die Entsorgungswege und Abfallstoffströme grosser Sanierungen mit vielen Abfalltypen müssen mit anderen professionelleren Tools dokumentiert und visualisiert werden.
- Die Entsorgungsunternehmen können sich **nicht hinter dem Geschäftsgeheimnis verstecken!**



Informationsfluss





Gesetzliche Bestimmung

- Gemäss Artikel 46 USG müssen die Entsorger den kantonalen Behörden und auch dem BAFU die für den Vollzug des Umweltrechts erforderlichen Auskünfte erteilen.
- Darüber hinaus sieht Artikel 16 Abfallverordnung (VVEA, SR 814.600) vor, dass die Bauherrschaft der zuständigen Baubehörde Angaben zur Entsorgung von Bauabfällen machen muss.
- Die zuständige Behörde kann eine solche Auskunftspflicht gestützt auf die erwähnten Bestimmungen jeweils verfügen und eine Frist setzen, wenn sich jemand hartnäckig weigert, diese Daten herauszugeben.



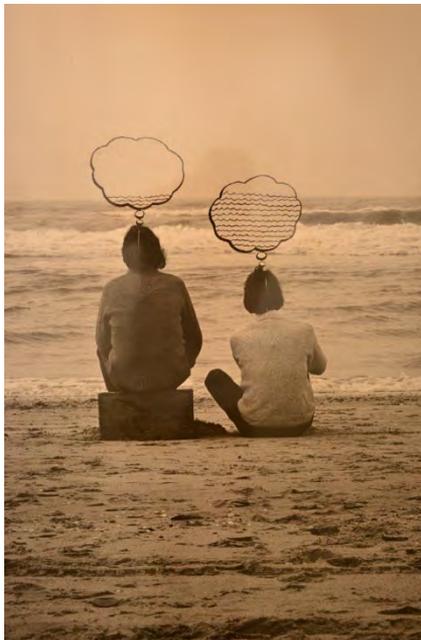
Erwartungen





Entwicklungen

- Suchen nach Entsorgungsmöglichkeiten für Material das durch PFAS belastet ist.
- Revision USG mit Fristen wird zu einer Beschleunigung der Altlastenbearbeitung führen.
- Art. 18 Absatz 3 AltIV: Neu wird die Aufbereitung von Abfällen und Wiedereinbau vor Ort im Rahmen von Grosssanierungen von Industriedeponien möglich sein.



Stand der Technik in der Abfallverordnung (VVEA): Behandlung von belastetem Aushub- und Abbruchmaterial («Bodenwäsche»)

5. September 2023



Ziele Stand der Technik (VVEA)

Der Stand der Technik dient u.a.

- im Geltungsbereich des USG der Umsetzung des Vorsorgeprinzips
- der Dynamisierung der rechtlichen Grundlagen
- dem Prinzip der Rechtsgleichheit ("Gleich lange Spiesse")

Für den kantonalen Vollzug soll der Stand der Technik u.a.

- Beurteilung der Erfüllung von umweltrechtlichen Anforderungen erleichtern
- Bewilligungsverfahren unterstützen (Bau- & Betriebsbewilligungen)
- national einheitlichen Vollzug ermöglichen

Für den jeweiligen Betrieb kann der Stand der Technik u.a.

- Kommunikation mit Behörden vereinfachen
- Management der Anlage verbessern



Ziele SdT-Dokument Bodenwäsche

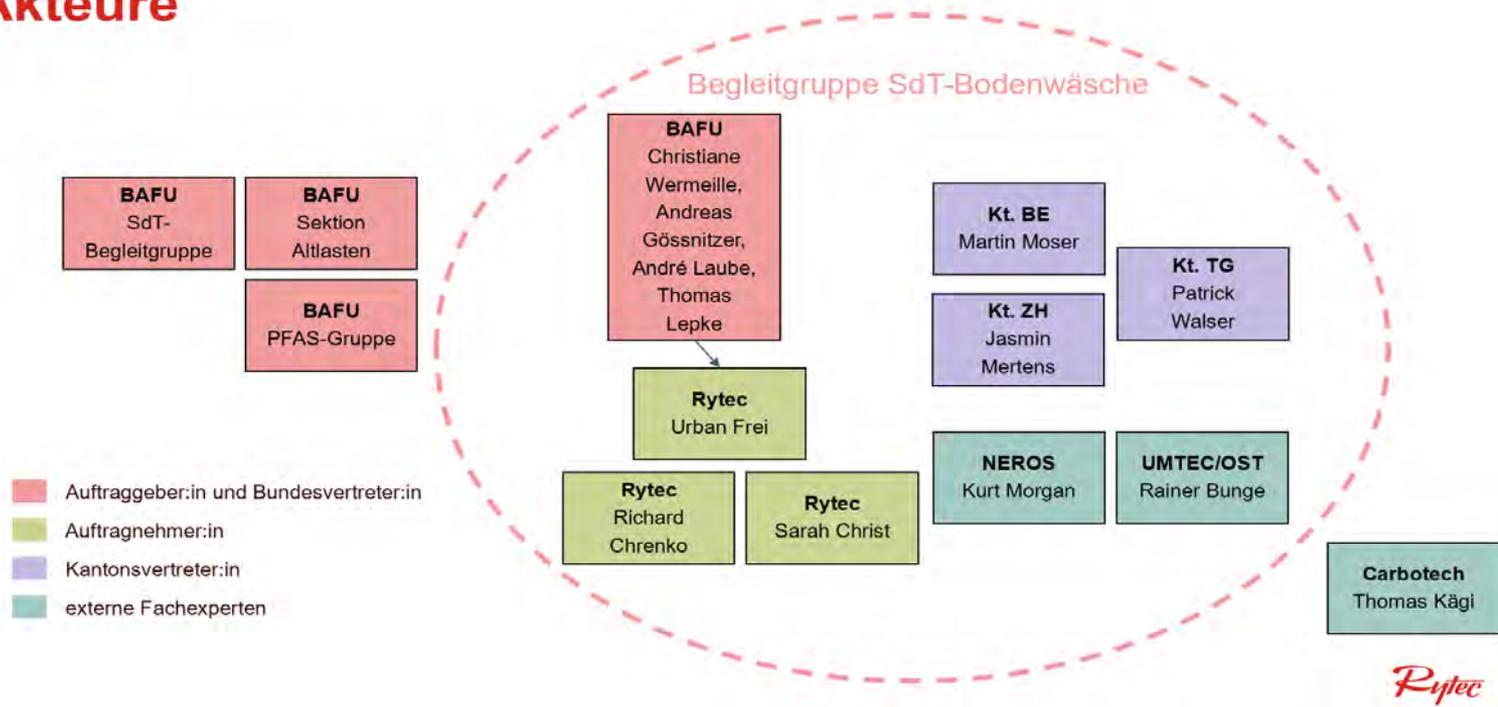
- Leistungsfähigkeit der BW beschreiben
- Messwerte und Indikatoren der Behandlung festlegen
- Behandlungserfolg definieren
- Dokumentation der Behandlung vorgeben

- Kantonalen Vollzug vereinfachen und vereinheitlichen
- Orientierung für Betriebe



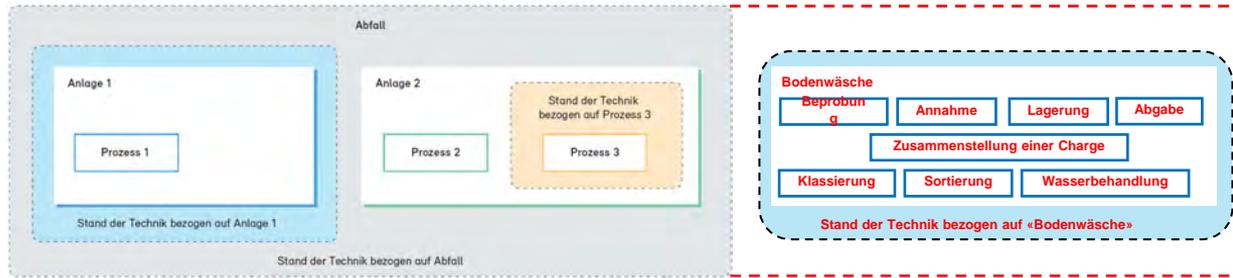
Projektorganisation und Akteure

Akteure





Bilanzgrenze SdT Bodenwäsche



Quelle: BAFU, Allgemeine Bedingungen der VVEA: Vollzugshilfe

Auf untergeordnete Prozesse wird Bezug genommen, aber kein SdT dafür definiert

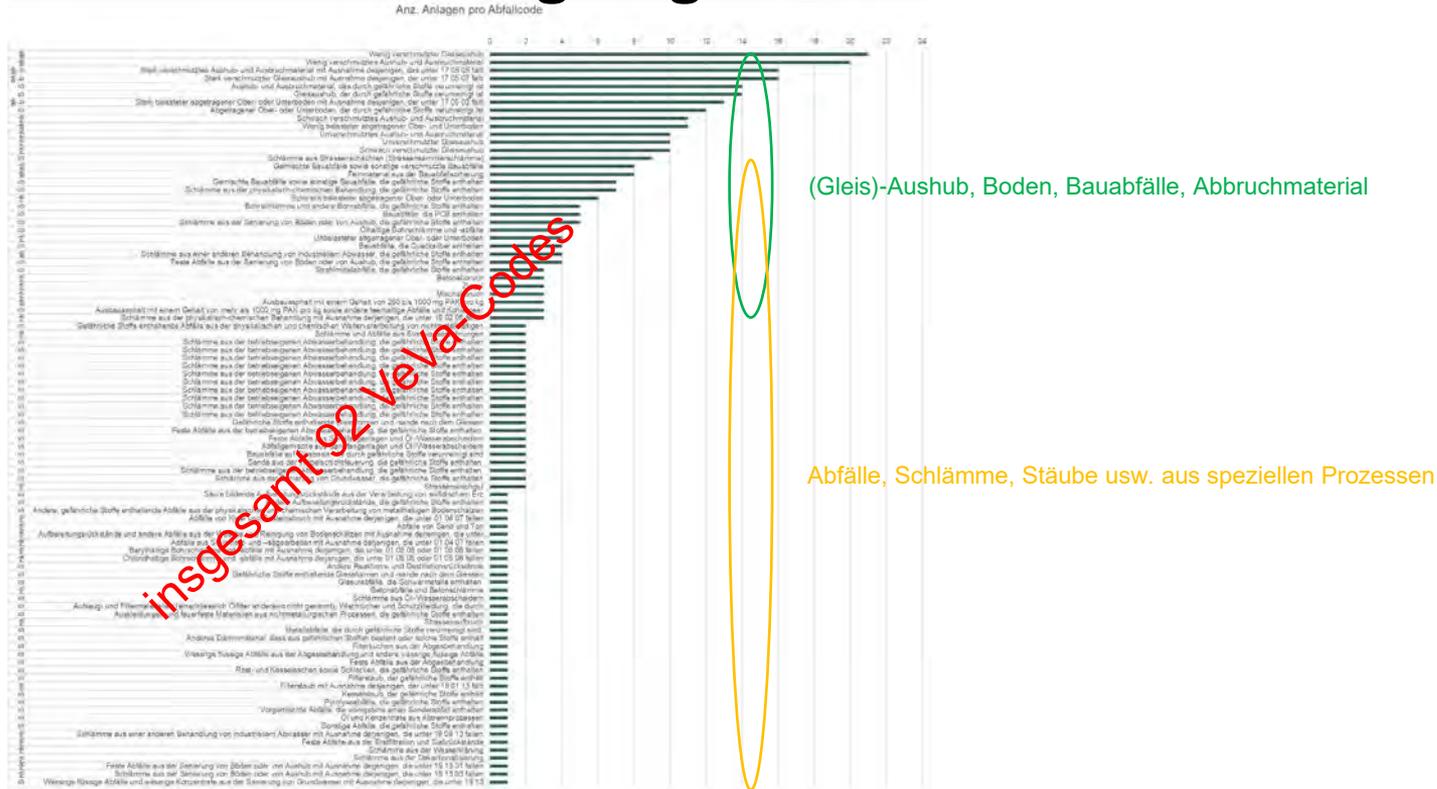


Zeitplan

- Vorgespräche
- Kick-Off 31.8.2023
- Anlagenbesuche September, Oktober
aktuell: Blöchlinger/SG, Eberhard/ZH, Orllati/VD, VITO/BE
- Verfahrensbeschreibungen November
- Erstellung Dokument bis Ende Q1/2024
- Konsultation Q2/Q3/2024
- Publikation Q4/2024



Bewilligte Inputmaterialien für CH-Bodenwaschanlagen gemäss eGOV





«Knacknüsse» SdT Bodenwäsche

- Definition Bodenwäsche
- Priorität der Verwertung
- Systemgrenzen
- Charakterisierung Input- vs. Outputmaterialien
- Chargenzusammensetzung (Materialgruppen)
- Welche Verfahrensschritte für welche Materialgruppen
- Vorbereitung für weiterfolgende Behandlungen
- Spezifische Definition der wirtschaftlichen Tragbarkeit



Arbeitsdefinition Bodenwäsche

Ein nassmechanisches Verfahren
für mineralisches Aushubmaterial
mit einer Schadstoffbelastung
(oberhalb der "T-Werte" (VVEA Anhang 3, Abschnitt 2)),
mit dem Zweck, eine möglichst grosse Masse eines möglichst sauberen Produktes
zu erzeugen.



Entwurf Dokumentstruktur

- Einführung
- Zusammenfassung
- Rechtliche Grundlagen gemäss VVEA
- Stand der Technik
 - Systemgrenzen inkl. erlaubte bzw. ausgeschlossene Inputmaterialien
 - Verfügbare Verfahren bzw. deren Prozessschritte
 - Anlagenkonfiguration und Betrieb (inkl. für «spezielle» Inputmaterialien)
 - Leistungsindikatoren für SdT sowie für den Behandlungserfolg
 - Überlegungen zur wirtschaftlichen Tragbarkeit
 - Absehbare Innovationen
- Überlegungen zum Vollzug
 - Angaben zur Beurteilung der Erfüllung von umweltrechtlichen Anforderungen
 - Angaben zur Unterstützung des Bewilligungsverfahrens (Bau- und Betriebsbewilligungen)
- Literaturverzeichnis
- Anhänge: Musterdokumentationen Massenbilanz, Schadstoffbilanz, Behandlungserfolg



Inputs zum Projekt? Fragen?





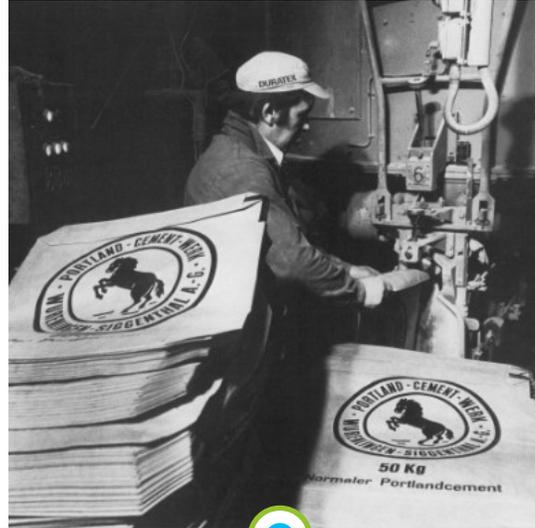
Treffen arv-Altlastensanierer | Knowhow-Austausch Behandlung von Bauabfällen in der Praxis

**EIN KURZER
BLICK IN DIE
VERGANGENHEIT**

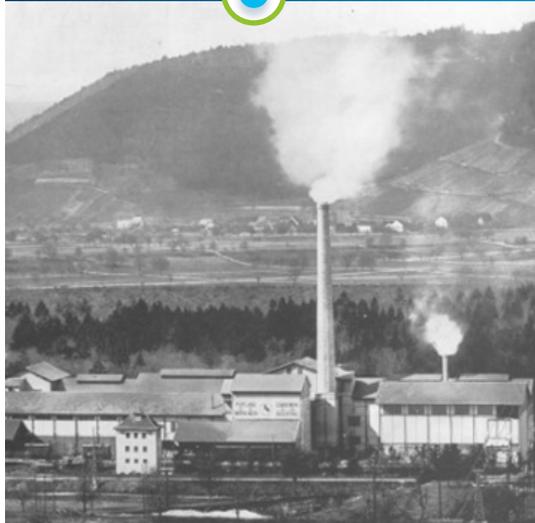
DER ANFANG DES ZEMENTWERKS SIGGENTHAL

Es war 110 Jahre her...

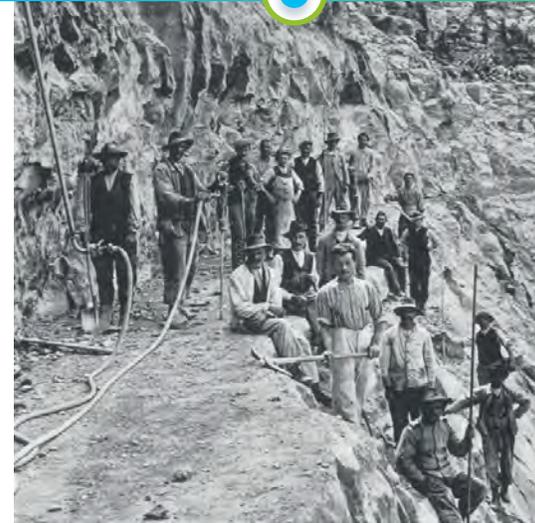
Am 6. März 1913
nahm das Werk
seinen Betrieb auf.



1924 arbeiteten 75
Personen im
Steinbruch Iberig, ...



Schon zwei Wochen
später wurde der
erste Zement
verschickt.



... der mit einer
langen Seilbahn
mit dem Werk verbunden
war.

SIGGENTHAL HEUTE



SIGGENTHAL IST MEHR ALS NUR DIE GRÖSSTE ZEMENTWERKS DER SCHWEIZ

FACTS AND FIGURES

~180



Mitarbeitende am Standort
Siggenthal
(inkl. 15 Lernende)

Steinbruch Gabenchopf:
Auszeichnung von
Stiftung Natur und
Wirtschaft



~40%

des Zementtransports
erfolgt per Bahn

950'000 Tonnen

Zementabsatz jährlich für
Projekte wie Ceneri, Neat
und Eppenbergtunnel



29%



Ressourcenschonende
Zemente (am Portfolio)

4



Führende Labore
machen uns zu einem
angesehenen
Kompetenzzentrum



Abwärmenutzung | Trocknung & Fernwärme)
Energierückgewinnung mit Förderband
Photovoltaik | 2.3 GWh/Jahr

**NACHHALTIGKEIT UND
INNOVATION IM HERZEN
UNSERER STRATEGIE**

UNSERE VISION

**BIS 2050
PRODUZIEREN WIR
KLIMANEUTRALE
UND VOLLSTÄNDIG
REZYKLIERBARE
BAUSTOFFE.**

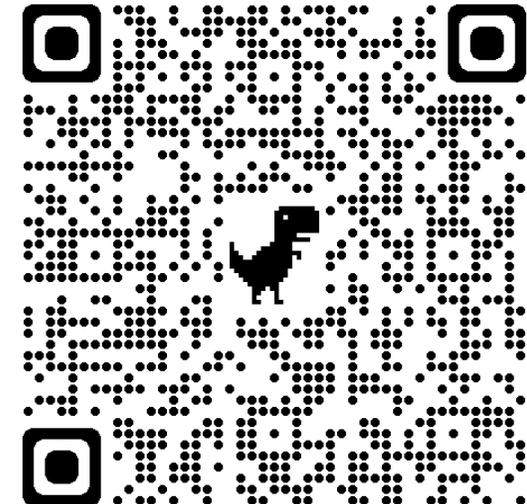


UMWELTZIELE HOLCIM SCHWEIZ 2030

KREISLAUFWIRTSCHAFT I SCHLÜSSELZAHLEN

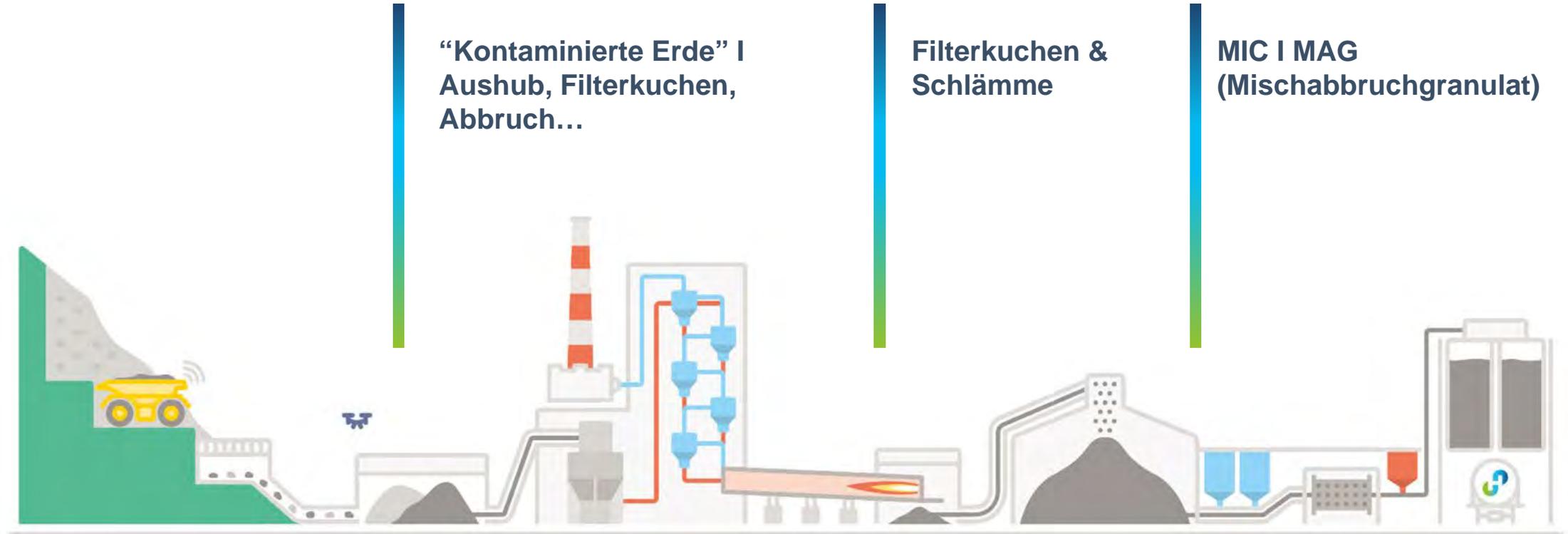


Handlungsfeld	Baseline 2021	Ziel 2030
Thermische Substitutionsrate (Einsatz alternativer anstelle fossiler Brennstoffe)	51%	>85%
Alternative anstelle natürlicher Rohstoffe	270 kt (10%)	>350 kt (>13%)
Anteil ressourcenschonender Zemente am Portfolio (z.B. Susteno)	8%	30%
Anteil ressourcenschonender Betone am Portfolio (z.B. Evopact)	4,9%	mindestens 25%
Anteil rezyklierter Gesteinskörnung (Kies und Sand) im Beton-Portfolio	2% (145 kt)	15% (>1000 kt)



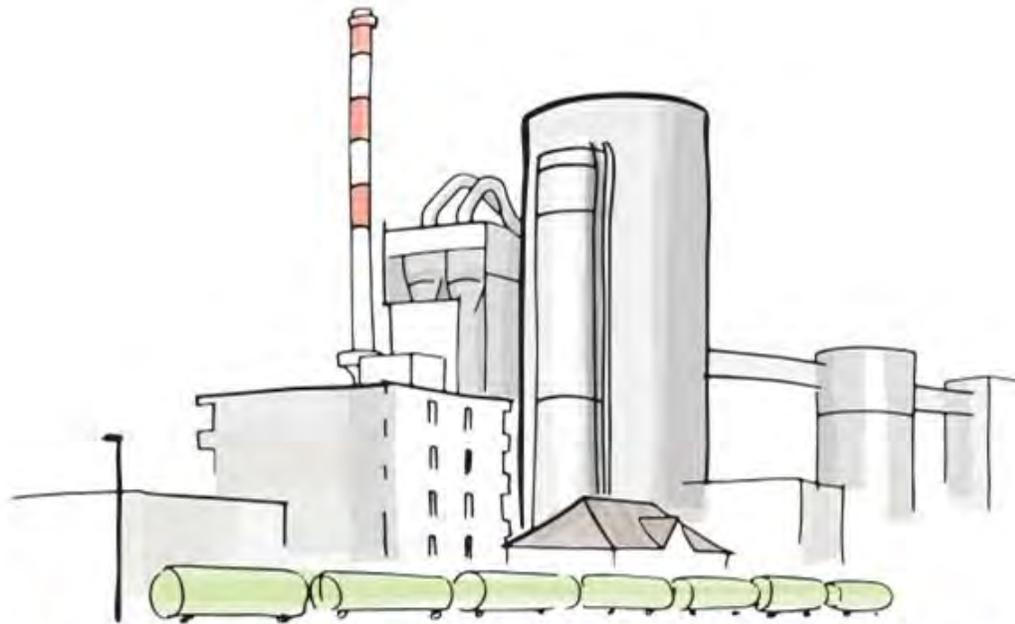
KREISLAUFWIRTSCHAFT MUSS DAS MATERIAL EIGENSCHAFT BEHALTET

SPEZIFISCHE LÖSUNG FÜR SPEZIFISCHEN MATERIALIEN



OPEN DAY

23. SEPTEMBER 2023



110 Jahre Zementwerk Siggenthal

Das Zementwerk Siggenthal öffnet seine Türen: Der Open Day bietet von 9 Uhr bis 17 Uhr ein abwechslungsreiches Programm für die ganze Familie.

WERKSRUNDGANG

SICHERHEITSREGELN



Helm, Schutzbrille und Leuchtweste immer tragen!

Bitte nichts berühren!



Festes Schuhwerk tragen!



Bitte nicht rauchen!



Achten Sie auf den Werkverkehr.



Benutzen von Mobiltelefonen ist verboten.
Fotografieren nach Absprache.

ACHTEN SIE AUF...



Rutschige Oberflächen



Stolperfallen



Sturzkanten
bzw.
Absätze



Haben Sie Fragen?
Wenden Sie sich an Ihren
Gruppenleiter!

