



Baustoffrecycling Schweiz
Recyclage matériaux construction Suisse
Riciclaggio materiali costruzione Svizzera

ERFA-Tagung und Wissenstransfer

30.11.2023 | Berufsschule Aarau





Baustoffrecycling Schweiz

Recyclage des matériaux de construction Suisse

Riciclaggio di materiali da costruzione Svizzera

Rückblick Inspektionen 2023



- **674 VeVA Nr.:** 467 mit ARVIS + 207 mit RESSIS
 - Materialbuchhaltung: 8'420 LVA-Codes + RC-Baustoff (> 25'000 Flüsse: Eingang + Bearbeitung + Ausgang + Lager)
- 23 ASGS Inspektionen (arv - Arbeitssicherheit)

arv Inspektoren:

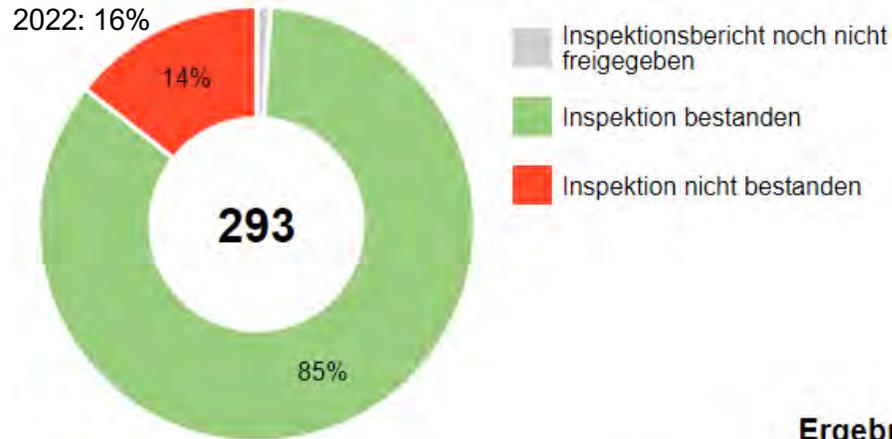
Mit 6 arv-Inspizierenden (298) und

Mit 9 BrancheninspektorInnen (172)

->> Dank Engagement Branche

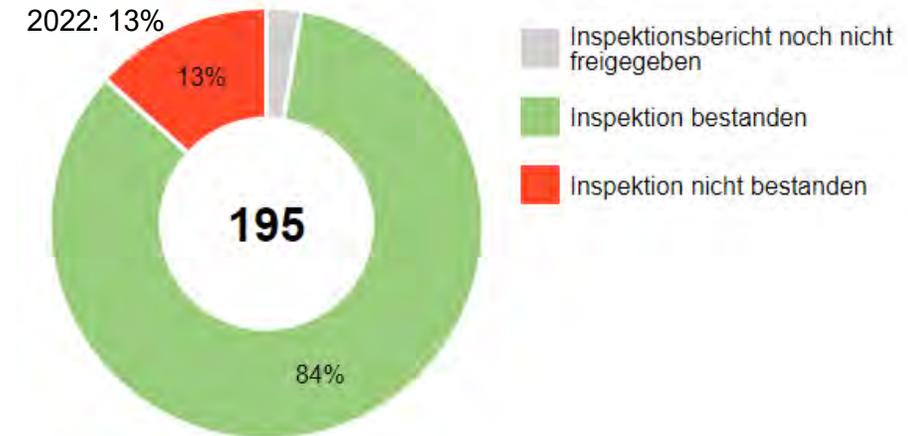
BSA

Ergebnis Inspektion Inspektionsjahr: 2023



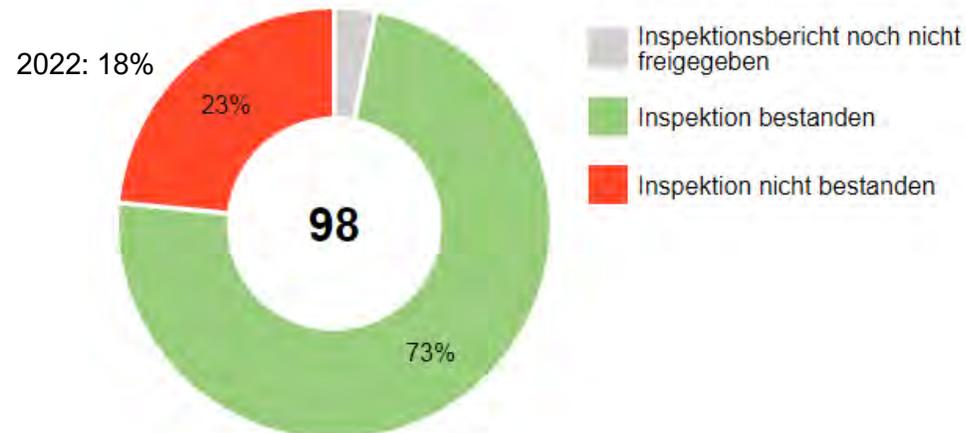
BSSA

Ergebnis Inspektion Inspektionsjahr: 2023



AA

Ergebnis Inspektion Inspektionsjahr: 2023



Häufigste Ursachen:

- Die Frist für die Buchhaltung wurde nicht eingehalten (~40 Anlagen)
- Keine Analysen (Altholz oder RC-Baustoff)
- Wiederholte Fehler in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren:
 - Lagerung / Entwässerung Probleme

Rückschau 2023 - Cockpit



Benutzer y.huet@arv.ch Rolle Admin Abmelden

Start **Cockpit** Mater

Benutzer Administration

Zessverwaltung News

de fr it

Cockpit

Export

MatBH ARVIS + RESSIS mit einem Klick

Download EWW für Kanton

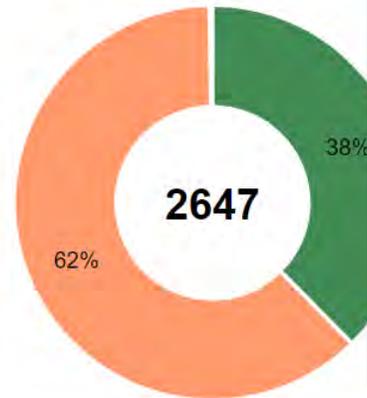
Download eGov AG

Heatmap erstellen
Jahr
Kanton
Sprache Deutsch
Anlage

**Inspektionen ARVIS Übersicht: alle Krit. 1 Jahr
oder Ergebnis 5 Jahr**

Heatmap letzte 5 Jahre
Kanton
Sprache Deutsch
Inspektionstyp

Status Mater



Freigabe

- Beitragung
- Betreiber erfolgt
- ib. Inspektor erfolgt
- nder Inspektor erfolgt
- is durch Behörde erfolgt
- is durch arv erfolgt

Rückschau 2023 - gute Praktiken oder Innovationen

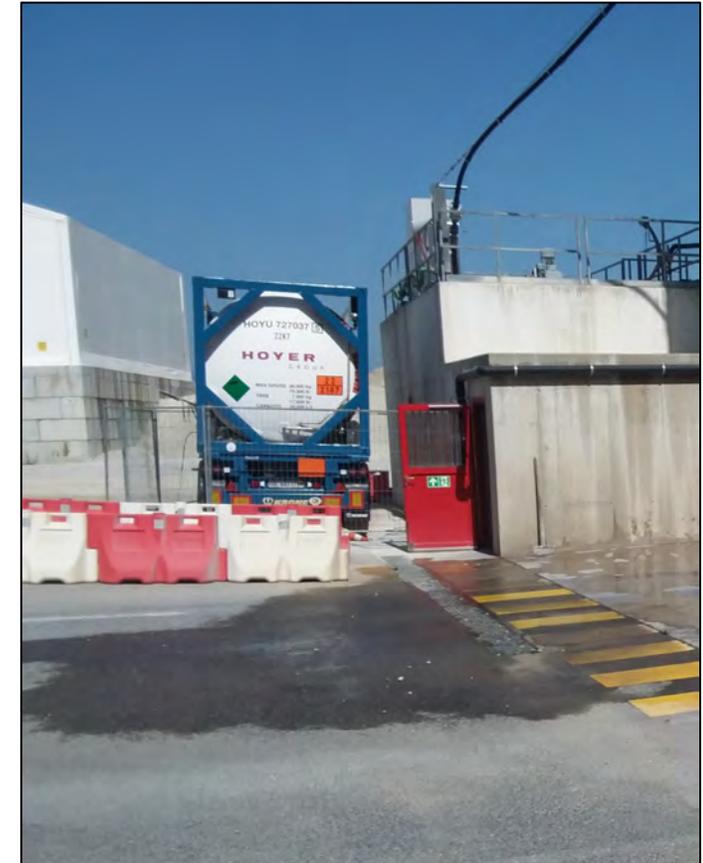
Mehr Mischabbruch verwertung
im West-CH



Karbonatisierung für Kies



Karbonatisierung für Betonwasser



Rückschau 2023 - gute Praktiken oder Innovationen

Neue Akteuren im Bauschutt
Recycling

BSA direkt mit Betonanlage
verbunden



Rückschau 2023 – schlechte Beispiele

Beton und Asphalt
Mischung

Massnahme:
Gemischtes Material
in Deponie B mit Nachweis



Inspektion nicht
bestanden?

- RC-Baustoff OK?
- Erstes Mal
- Menge



Inspektion nicht
bestanden!

Rückschau 2023 – schlechte Beispiele

Geschreddertes Altholz im Freien gelagert

Inspektion nicht bestanden



Rückschau 2023 – schlechte Beispiele

Altreifen im Freien auf unbefestigte Platz gelagert

Massnahme:
Lagerung anordnen

Inspektion bestanden



Rückschau 2023 – schlechte Beispiele

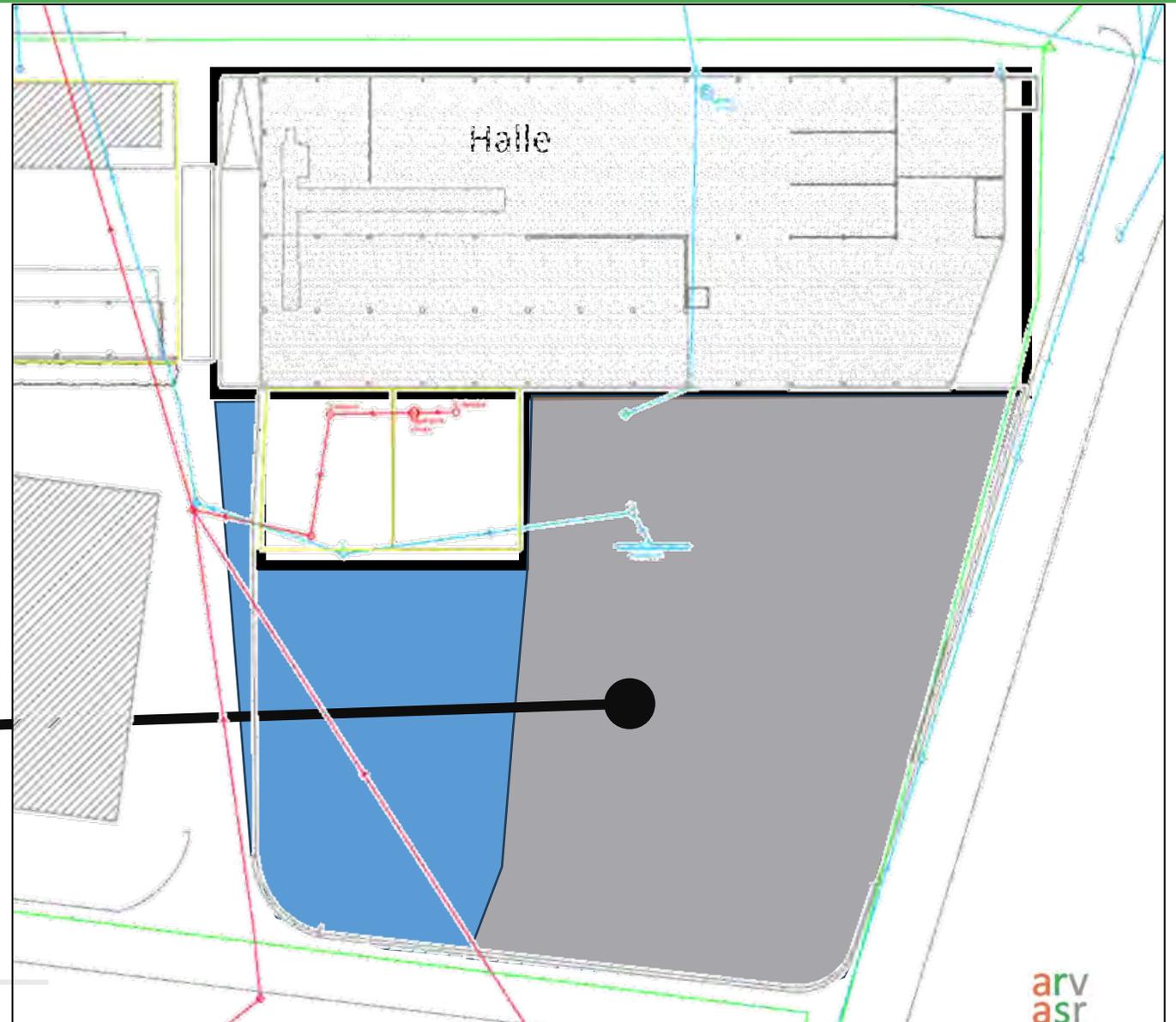
Alte Entwässerung System und nicht für Abfalllagerung geplant

Problem:

- Vermietung und unkooperativer Vermieter
- alter Parkplatz
- Abwasser nicht überall gesammelt
- Nicht einfach zu sehen, wenn man keine Entwässerungspläne hat

Massnahme:

- Keine Lagerung auf dem nicht an die Kanalisation angeschlossenen Teil
- Nur geschlossene Mulden
- grosse logistische Schwierigkeiten



Materialbuchhaltung: Brief an Betriebe

Aufforderung zur Datenerfassung in veva-online und ARVIS 4.0

Sehr geehrter XXX

Gerne informieren wir Sie zum Vorgehen für die Datenerfassung Ihrer angenommenen Abfälle im Jahr 2023.

Wenn Sie im Jahr 2023 **Sonderabfälle [S]** gemäss VeVA entgegengenommen haben, haben Sie diese bereits laufend mit den VeVA-Begleitdokumenten in veva-online erfasst. Bevor Sie nun weitere Abfälle in ARVIS erfassen, bitten wir Sie die Sonderabfall-Daten aus veva-online in die Materialbuchhaltung zu importieren.

Anschliessend können Sie in ARVIS 4.0 folgende Abfälle erfassen:

- Nicht-kontrollpflichtige Abfälle (nk) gemäss VeVA (Beton, Glass, Kunststoff, Metalle, etc.)
- Andere kontrollpflichtige Abfälle (ak) gemäss VeVA (Bausperrgut, Altreifen, Altholz, SENS, etc.)

Diese sind nicht mehr im veva-online erfasst.

- RC-Produkte aus dem Jahr 2023 (Betongranulat, Asphaltgranulat, Kiesgemisch-B, etc.)

Ihre Daten können Sie bereits ab XXX erfassen. **Frist für die Datenerfassung: 29. Februar 2024**

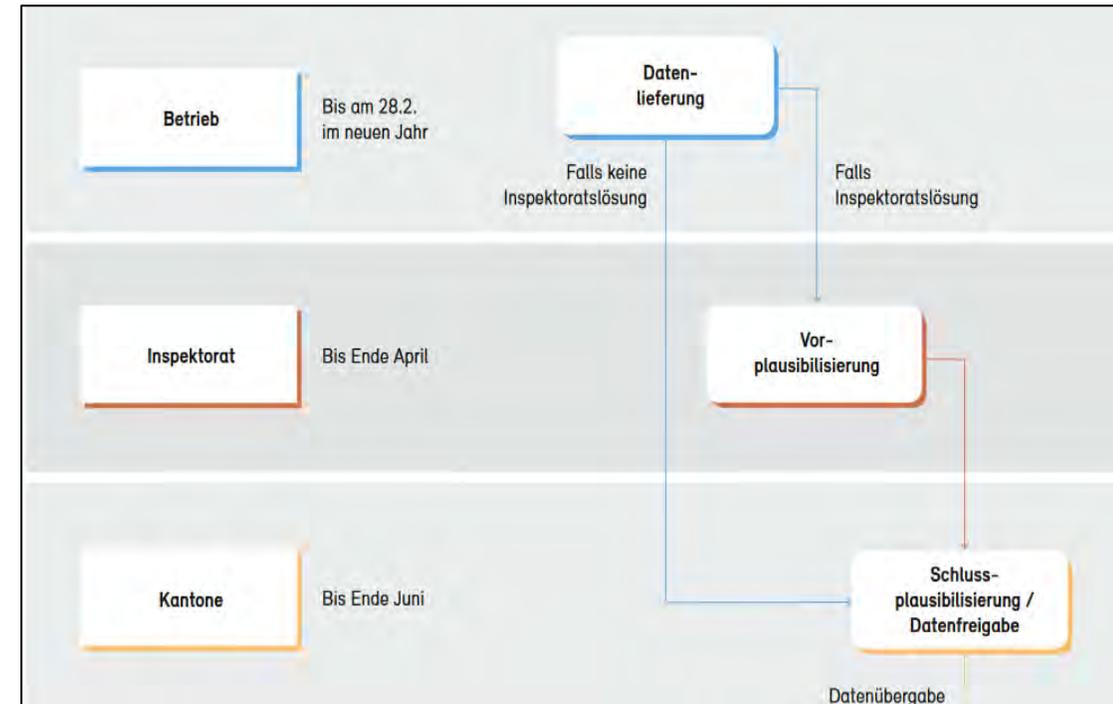
Wenn Sie Hilfe bei der Dateneingabe benötigen, stehen Ihnen Yann Huet und Luca Giger gerne zur Seite. Unsere Inspektoren stehen Ihnen vom **15. Januar bis 29. Februar 2024** für den Beratungsdienst zur Verfügung.

Ihre Anfrage für eine Terminvereinbarung für die Hilfestellung der Materialbuchhaltung können Sie per E-Mail an admin@arv.ch schicken.

Zwischen Februar und März 2024 erhalten Sie Ihren Inspektionstermin für die Periode Mitte März bis Juni 2024 per Post.

Freundliche Grüsse

Termin Materialbuchhaltung:
15. Februar 2024
(offiziell 28. Februar 2024)



eGOV – ARVIS Schnittstelle

- Übertragung von ARVIS-Daten nach eGOV
 - 70 Stunden nur für Datentransfer im 2023
 - ARVIS Fehler (1 Produkte Code war nicht korrekt programmiert)
 - eGOV Änderungen (Export nicht mehr 1 Code, sondern DE oder FR)
 - Mismatch LVA-Code + Entsorgungsverfahren + Bewilligungsdaten
 - durchschnittlich 5 Versuche pro Kanton (letztes Jahr eher 10)
 - In diesem Jahr sind die Daten für die Eidgenossenschaft verfügbar..
 - Vielen Dank an alle für die gute Zusammenarbeit bei der Lösung dieser lästigen Probleme.
 - Ziel für das nächste Jahr:
 - Transfer im April (ehrgeizig?)
 - Durchschnittlich 3 Versuche pro Kanton
 - Name des Unternehmens mit den Fehlern (im Excel Datei)

Statistiken aus Materialbuchhaltung



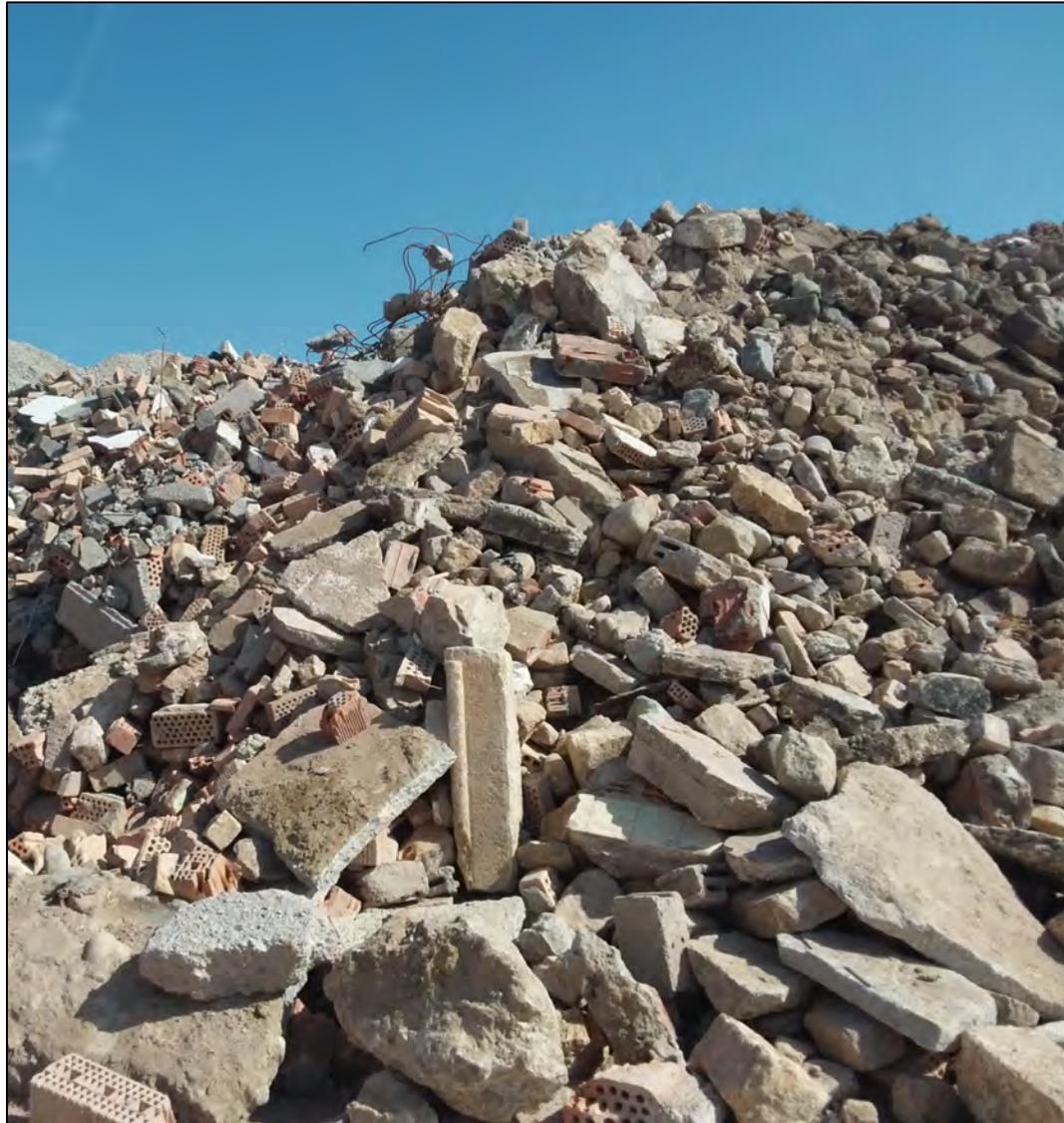
Alle Hoffnungen sind erlaubt ...
aus einer bestimmten Perspektive



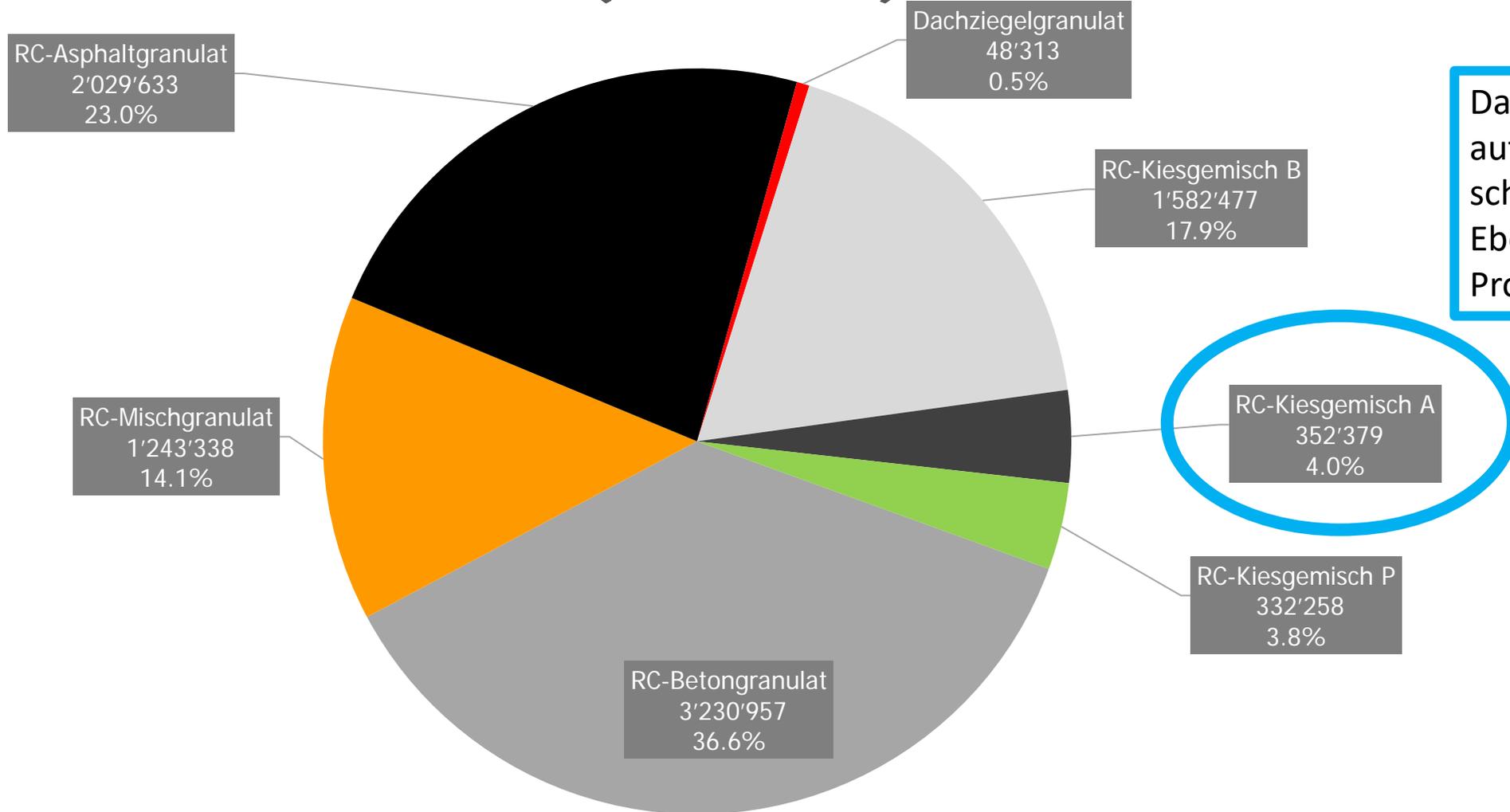
+



Bauschutt aufbereitungsanlagen (BSA)



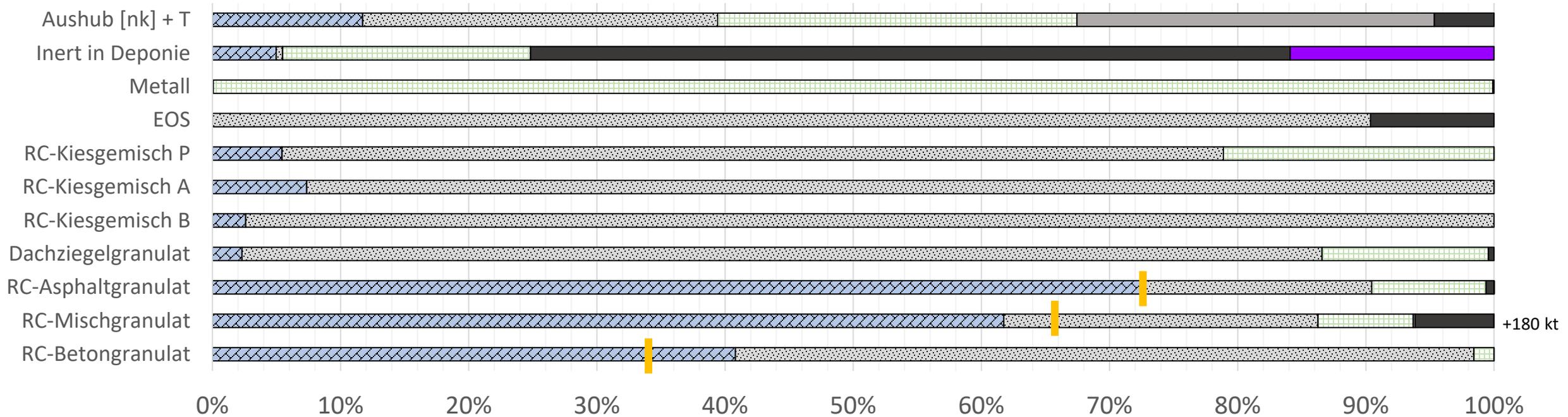
CH, Materialoutput aufbereitete RC-Baustoffe aus BSA im 2022(arv+fskb): 8'819'354 Tonnen



Das Verbot stellt auf schweizerischer Ebene kein grosses Problem dar.

CH, Materialoutput verkauft oder entsorgt aus BSA im 2022: 10'496'594 Tonnen

■ = 2018



	RC-Betongranulat	RC-Mischgranulat	RC-Asphaltgranulat	Dachziegelgranulat	RC-Kiesgemisch B	RC-Kiesgemisch A	RC-Kiesgemisch P	EOS	Metall	Inert in Deponie	Aushub [nk] + T
Beton- oder Asphaltwerk	1'364'628	890'679	1'621'594	1'317	40'455	27'535	11'805	-	8	4'574	74'923
Ungebundener Einsatz	1'926'944	353'616	401'726	48'089	1'518'435	346'767	159'616	46'994	22	466	177'048
Stoffliche Verwertung	52'182	107'167	199'573	7'408	-	40	45'863	-	46'590	17'788	179'177
Deponie A	-	2'129	-	-	-	-	-	-	42	-	178'265
Deponie B	391	88'558	13'877	252	-	-	26	5'013	-	54'512	29'788
Deponie E	-	318	15	-	-	-	-	-	-	14'630	-

Beton- oder Asphaltwerk

 Ungebundener Einsatz

 Stoffliche Verwertung

 Deponie A

 Deponie B

 Deponie E

Bausperrgutsortierungsanlagen (BSSA)



CH, Materialinput in BSSA im 2022: 3'217'519 Tonnen

43% sortiert

Gemischte brennbare Abfälle
374'326 t
11.6%

Selten sortiert

Bauabfälle
317'389 t
9.9%

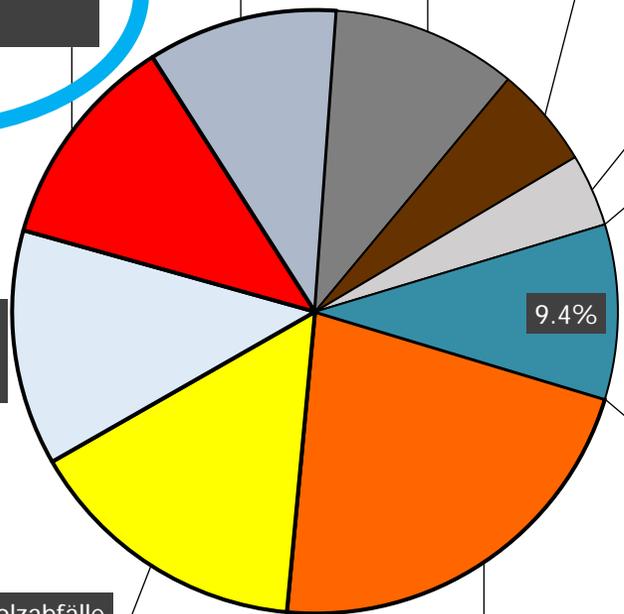
Aushub
174'974 t
5.4%

Glas
124'945 t
3.9%

Metalle
326'680 t
10.2%

Stufe 3
Feinsortierung

interne Kreisläufe
zwischen den
BSSA



Bausperrgut
701'610 t
21.8%

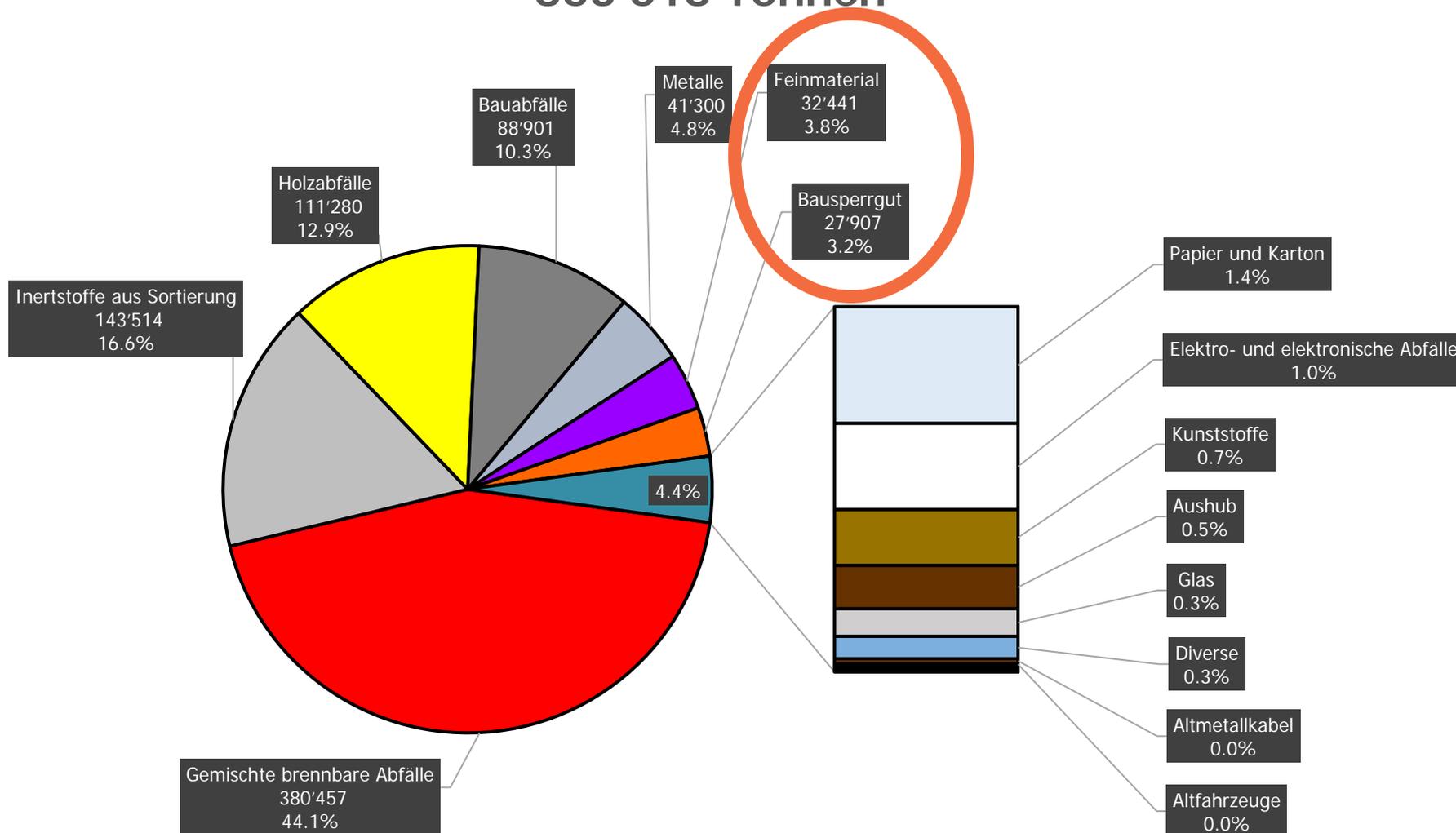
100% sortiert

- Bioabfall 2.1%
- Schlamm 2.0%
- Inertstoffe aus Sortierung 1.7%
- Kunststoffe 1.1%
- Elektro- und elektronische Abfälle 1.0%
- Altreifen 0.7%
- Feinmaterial 0.2%
- Diverse 0.2%
- Altmetallkabel 0.2%
- Chemikalien 0.1%
- Altfahrzeuge 0.05%
- Schlacken, Aschen und Stäube 0.03%

Schrott (Leichteisen):
- Mai 22 > 300 CHF/t
- Nov. 23 ~ 100 CHF/t

Preis auf recycling-platform.ch

CH, Materialoutput aufbereitet aus BSSA im 2022: 863'618 Tonnen



Aussortierte Abfälle:

17 09 04 [ak]
Bausperrgut 701'000 t
(100%)

und

17 09 98 [nk]
Gemischte brennbare
Abfälle : 162'000 t
(43%)



Zementwerk

	Altfahrzeuge	Altmetallkabel	Altreifen	Aushub	Bauabfälle	Bausperrgut	Bioabfall	Feinmaterial	Gemischte brennbare Abfälle	Glas	Holzabfälle	Inertstoffe aus Sortierung	Kunststoffe	Metalle	Papier und Karton	Schlämme
Stoffliche Verwertung	854	4'421	11'727	-	168'666	10'304	55'243	16'294	56'109	119'115	258'829	33'941	28'994	374'454	413'865	59'125
KVA oder Zementwerk	-	-	12'797	77'467	1'897	1'725	11'554	12'750	553'878	604	55'517	0	9'747	104	1'316	1'956
Deponie	-	-	-	194'119	150'578	30'930	-	29'168	-	52	750	105'812	-	32	-	6'641
Altholzfeuerungsanlage	-	-	11	-	-	448	756	-	1'186	-	236'729	4'270	443	-	-	34

BSSA und KVA

CH, Im KVA oder Zementwerk verwertete Abfälle aus Bausperrgutsortieranlagen (BSSA) im 2022: 763'630 Tonnen

Gemischte brennbare Abfälle aus BSSA:

- Total in KVA nach VBSA**

- 2018: 4'059'374 t
BSSA ≈ 14%

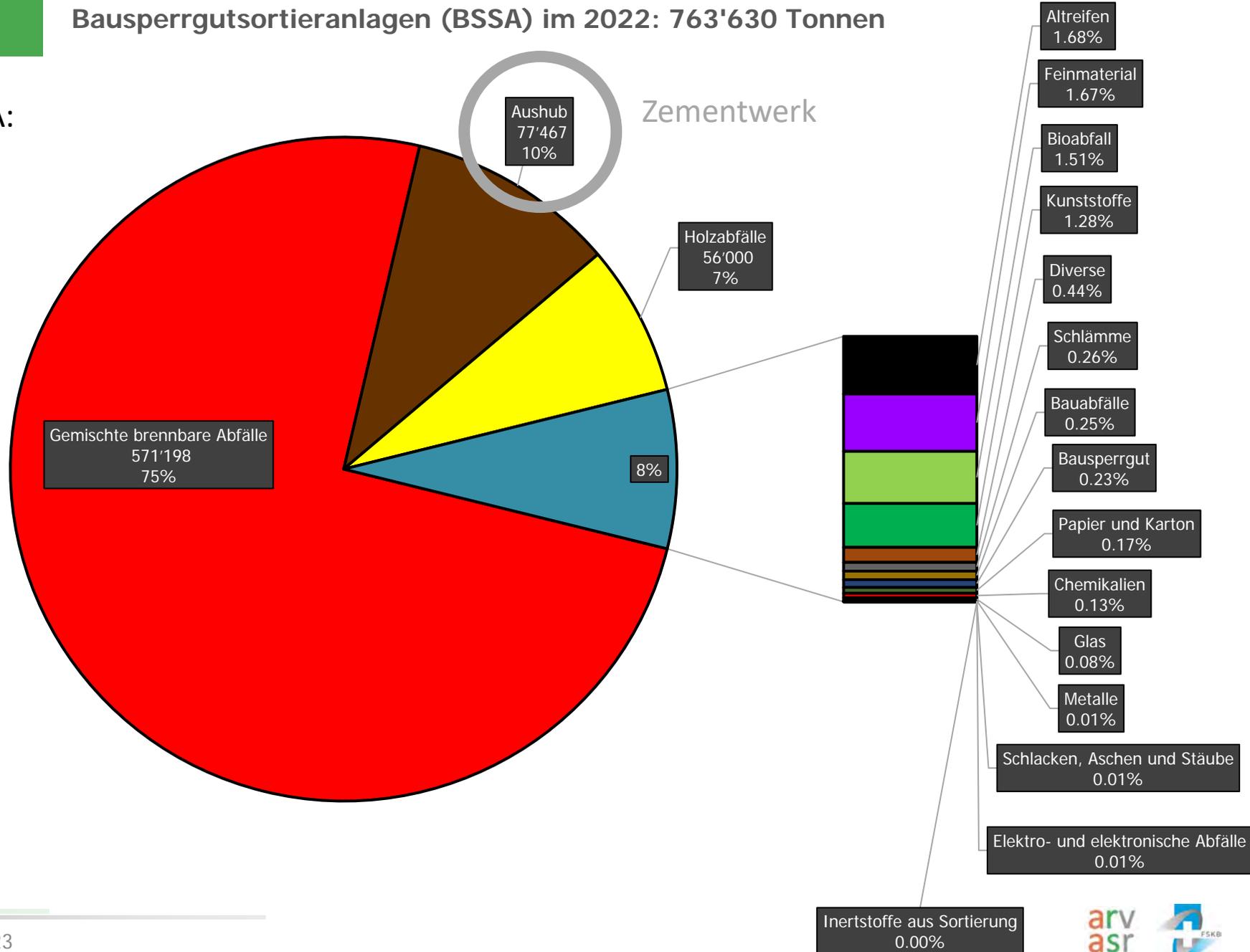
Studie im Kanton Genf:

- Schlackengehalt 815°C: 12.7±2.1%**

- 72'500 t im Deponie D wenn die Metalle nicht entfernt werden

- Heizwert: 5.6 ± 0.8 kWh/kg**

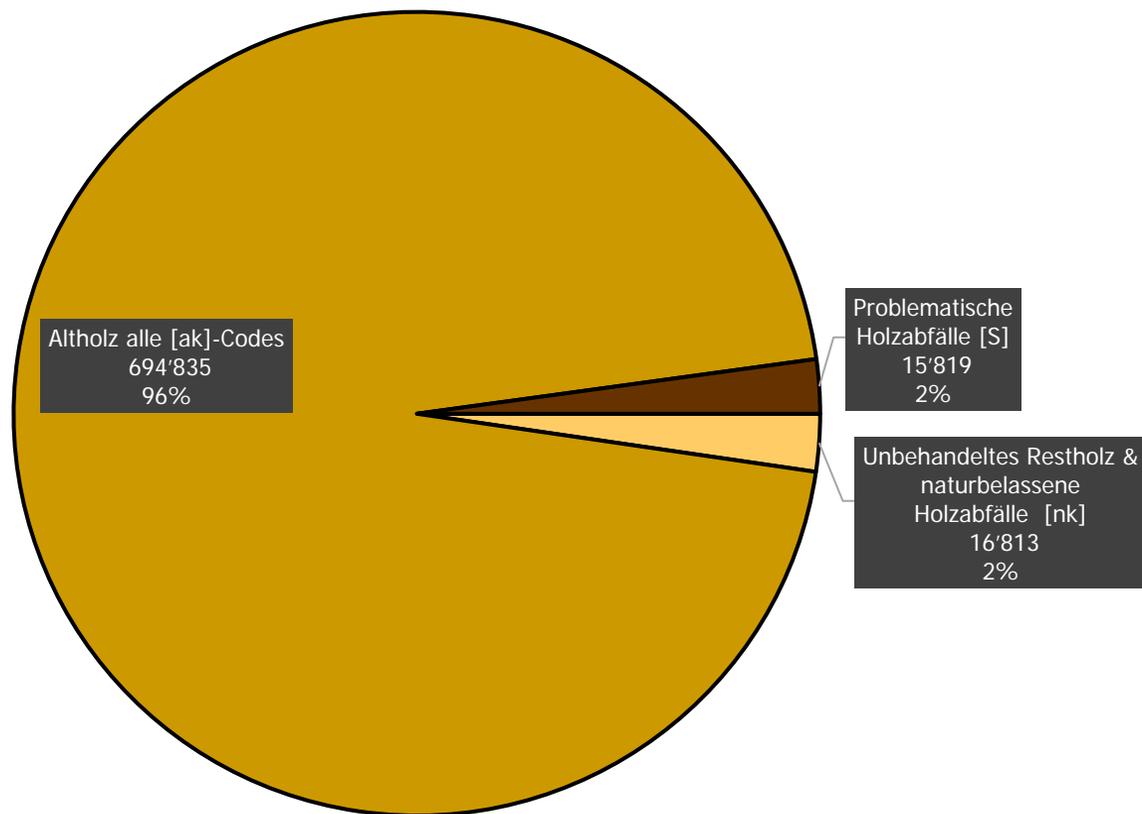
- 3.2.10⁹ kWh = 3.2 GWh unbekannte Effizienz von Fernwärme oder Wärme-Kraft-Kopplung (WKK)



Althozanlagen (AA)



CH, Menge an geschreddertem Altholz, das die AA verlässt 2022: 727'467 Tonnen



A1 [nk]



A1 [nk] - A2 [ak]



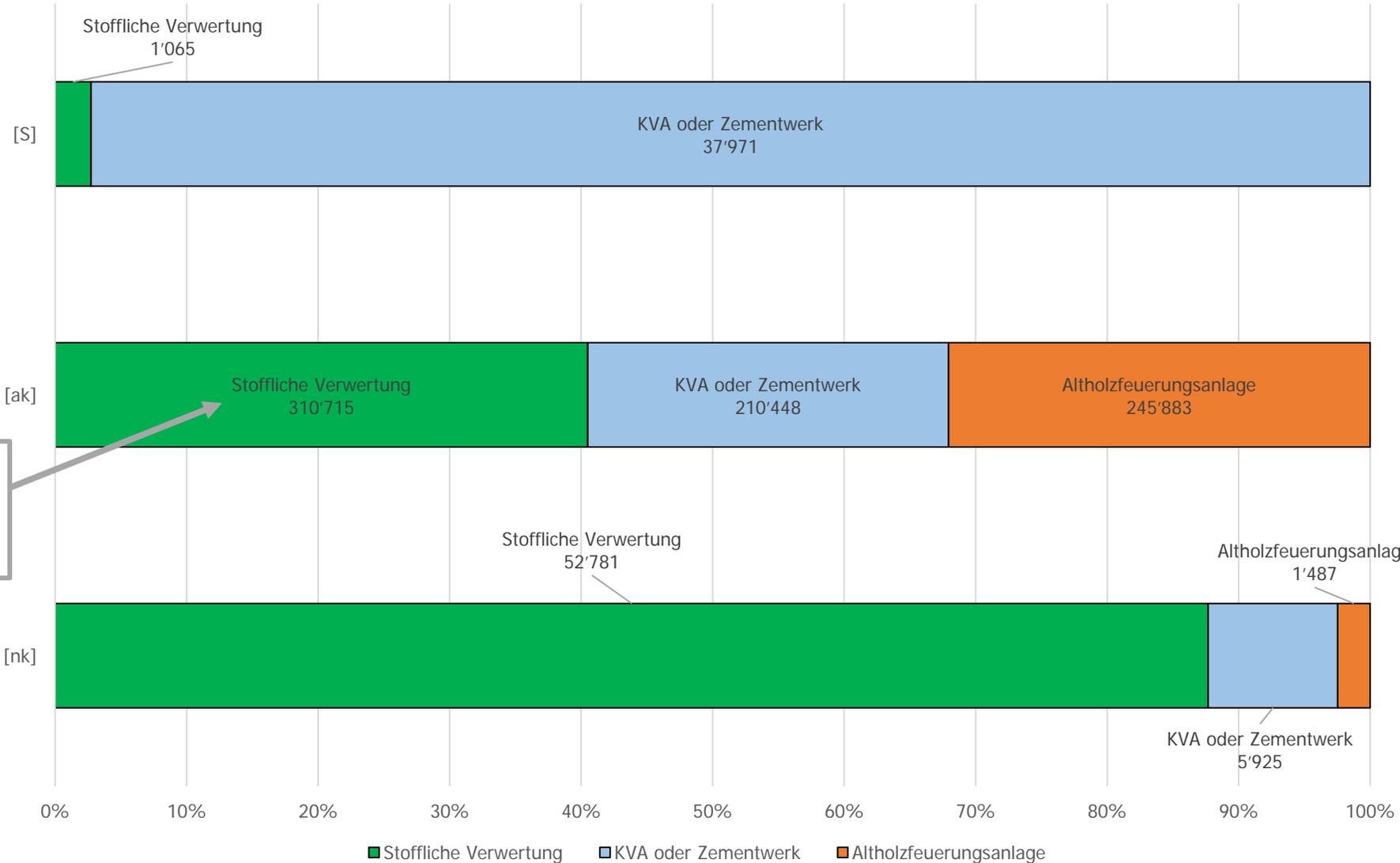
A2 + A3 [ak]



A4 [S]



CH, Entsorgungs- und Verwertungswege von Abfälle aus Altholzaufbereitungsanlagen (AA) im 2022: 751'281 Tonnen



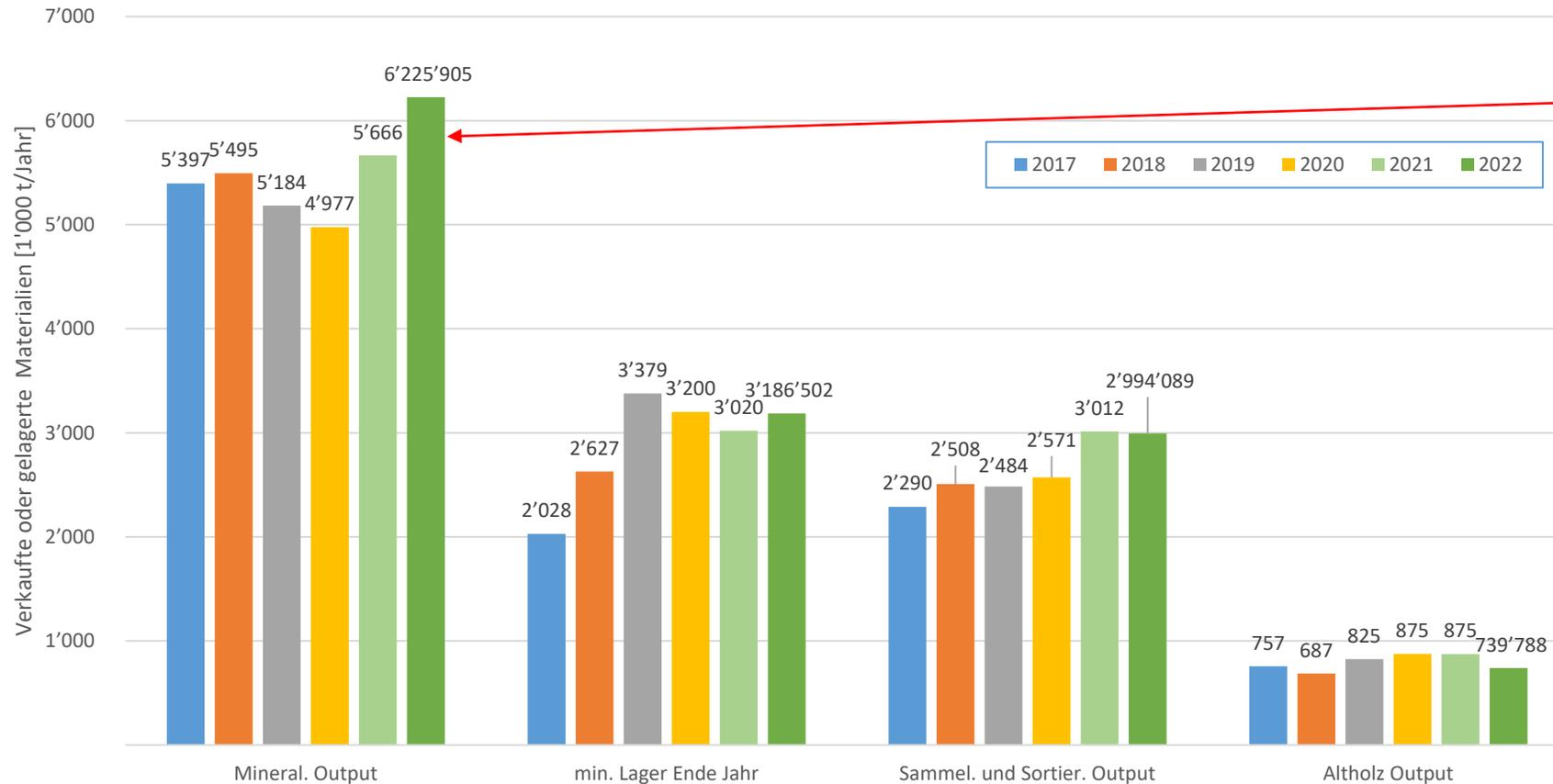
**96% der
Totalmenge**

**25% in der
Schweiz**

Total Ausgänge alle inspizierte Betriebe



Total 2017: 10'471'503 t - Total 2018: 11'317'216 t - Total 2019: 11'871'740 t - Total 2020:
11'623'265 t - Total 2021 : 12'573'340 t - Total 2022 : 13'146'284 t



RC-Baustoff : 82.4%
(5'165'000 t)

Rest = Aushub [nk] + T

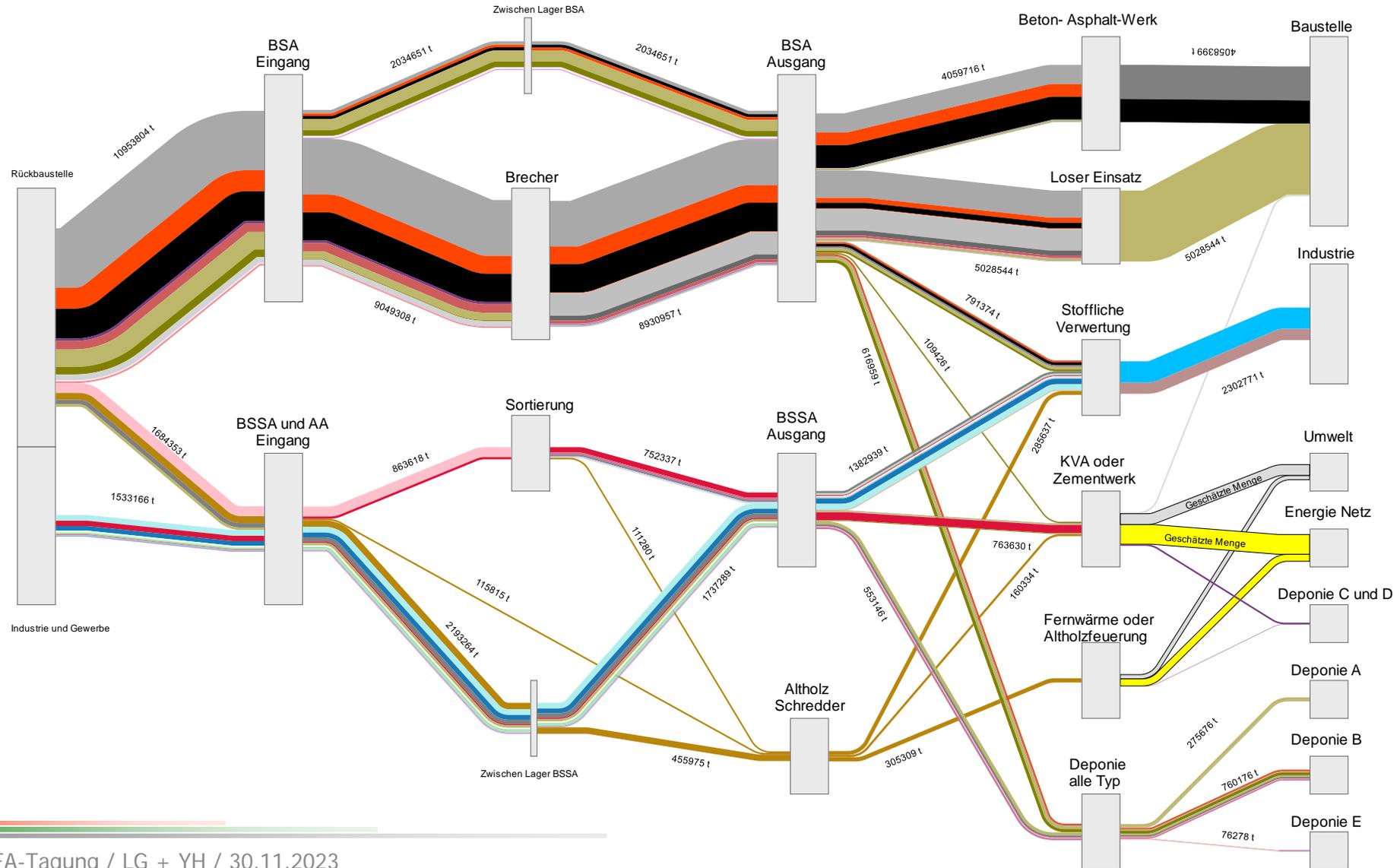
eGOV ?

CH, Abfallflüsse im 2022

ARV und FSKB inspizierte Betriebe

Baustoffrecycling Schweiz
 Recyclage matériaux construction Suisse
 Riciclaggio materiali costruzione Svizzera

[LINK](#)



Jahresgespräch

Neue Vollzugshilfe -> Nachmittag

Ausbauasphalt -> wie wird in Zukunft mit diesem Abfall umgegangen

MBH: Zwischenlagerung bei anderen Abfallanlage (Arvis): neue Prozess?

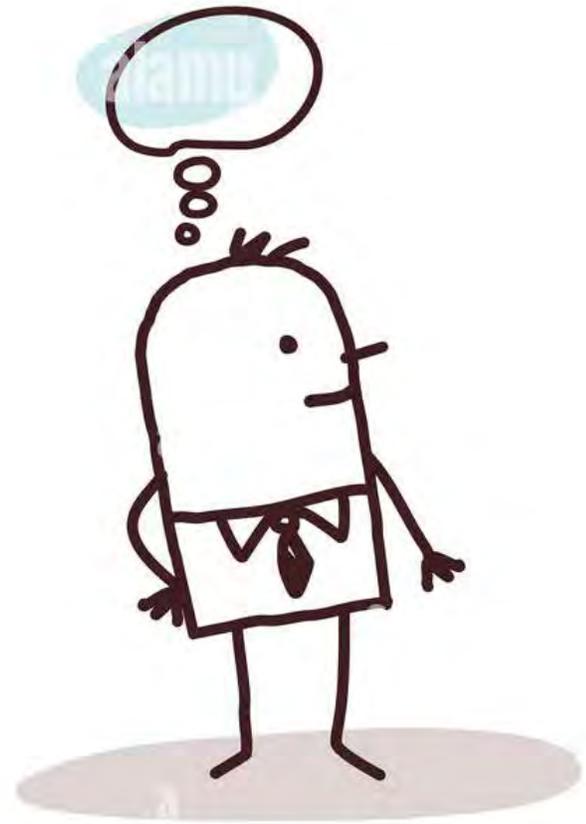
Altholz: Schreddern versus Baggervorbruch -> Analyse?

Freigabe MBH -> zukünftiges Vorgehen -> vorherige Folien ansehen

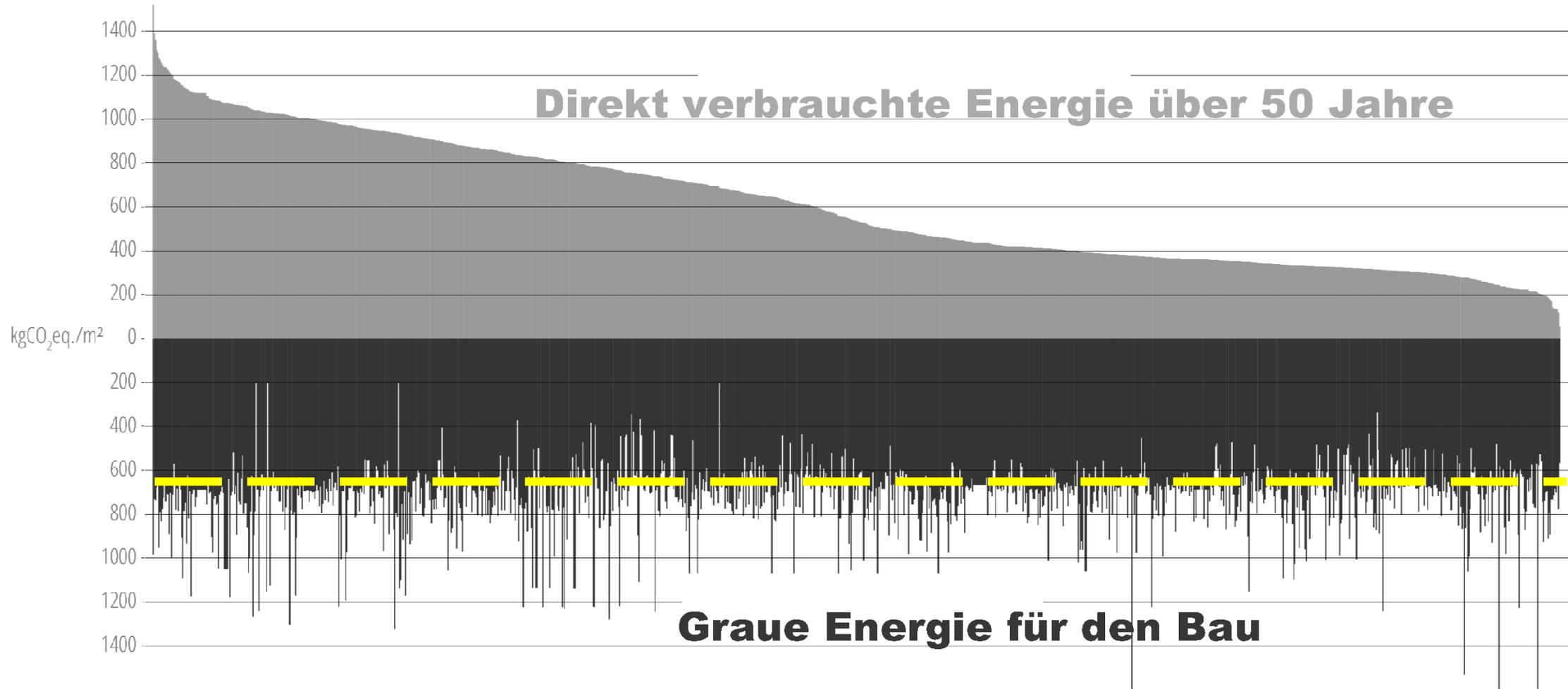
Entsorgungsverfahren ersichtlich im Arvis? R-Codes

Wie ist RC-Kiesgemisch B nach neuer Vollzugshilfe herstellen?

Einige Überlegungen



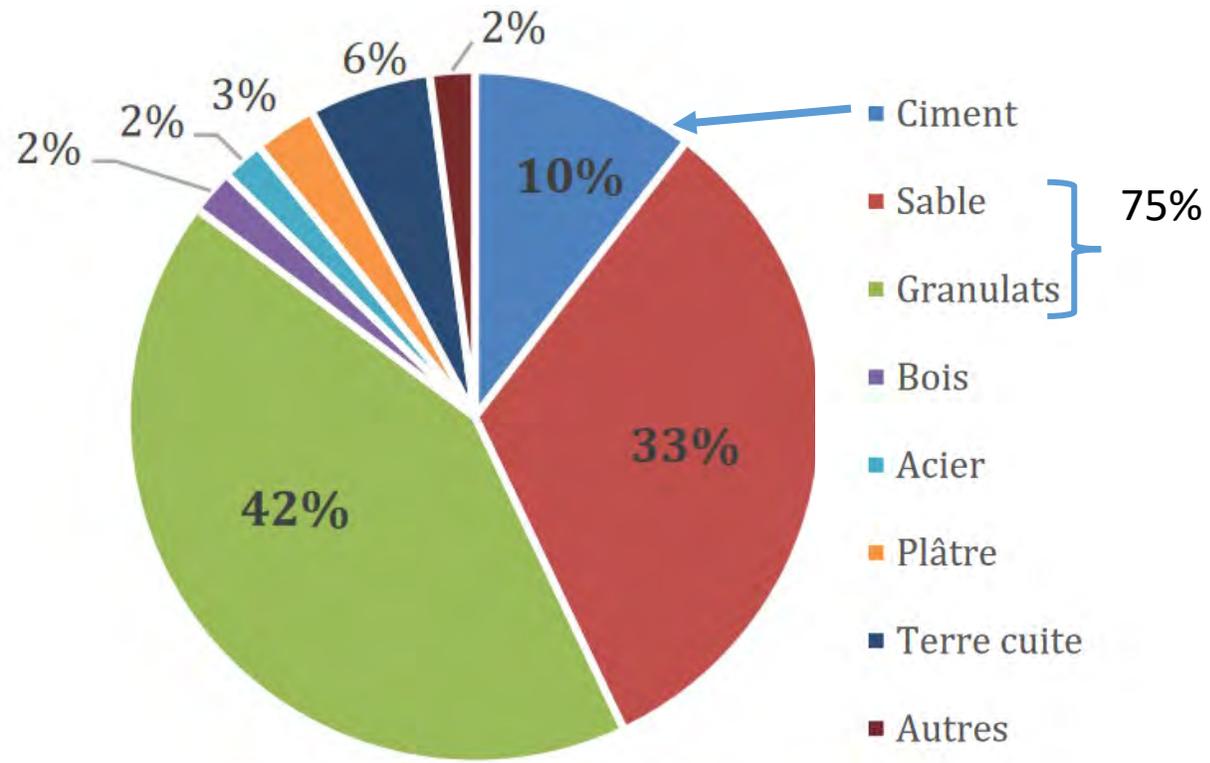
Anteil der ignorierten Auswirkungen



Überlegungen zu Beton

Durchschnittliche Zusammensetzung einer neuen Wohnung

ADEME, France 2015



Zwei erste Bilder bei der Suche nach „Schweizer Neubau“ im Internet



Zementherstellung hat zwei CO₂-Quellen

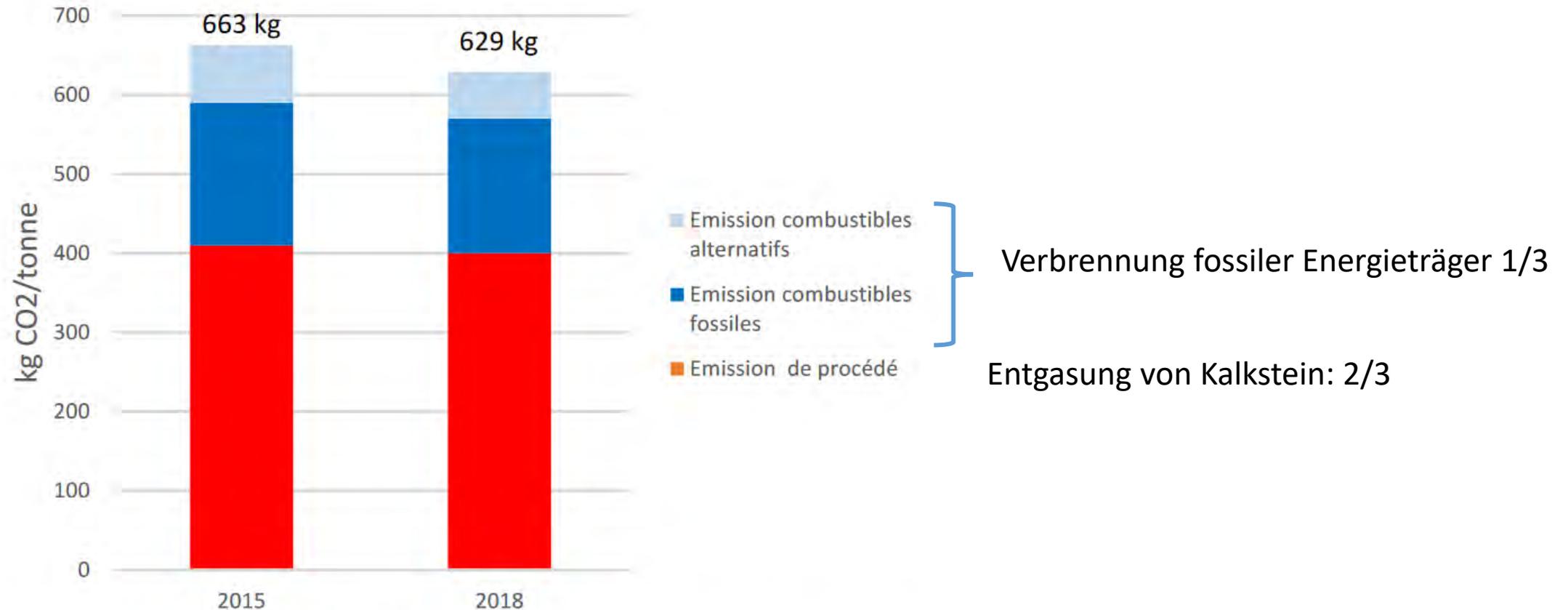


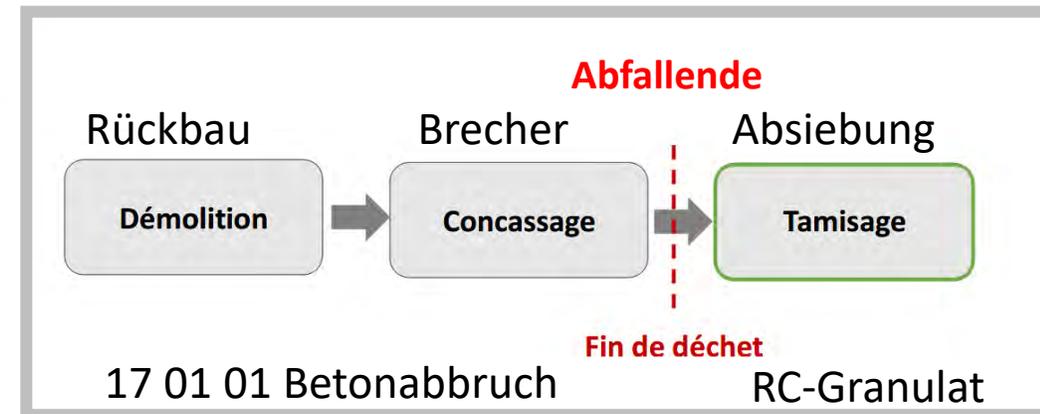
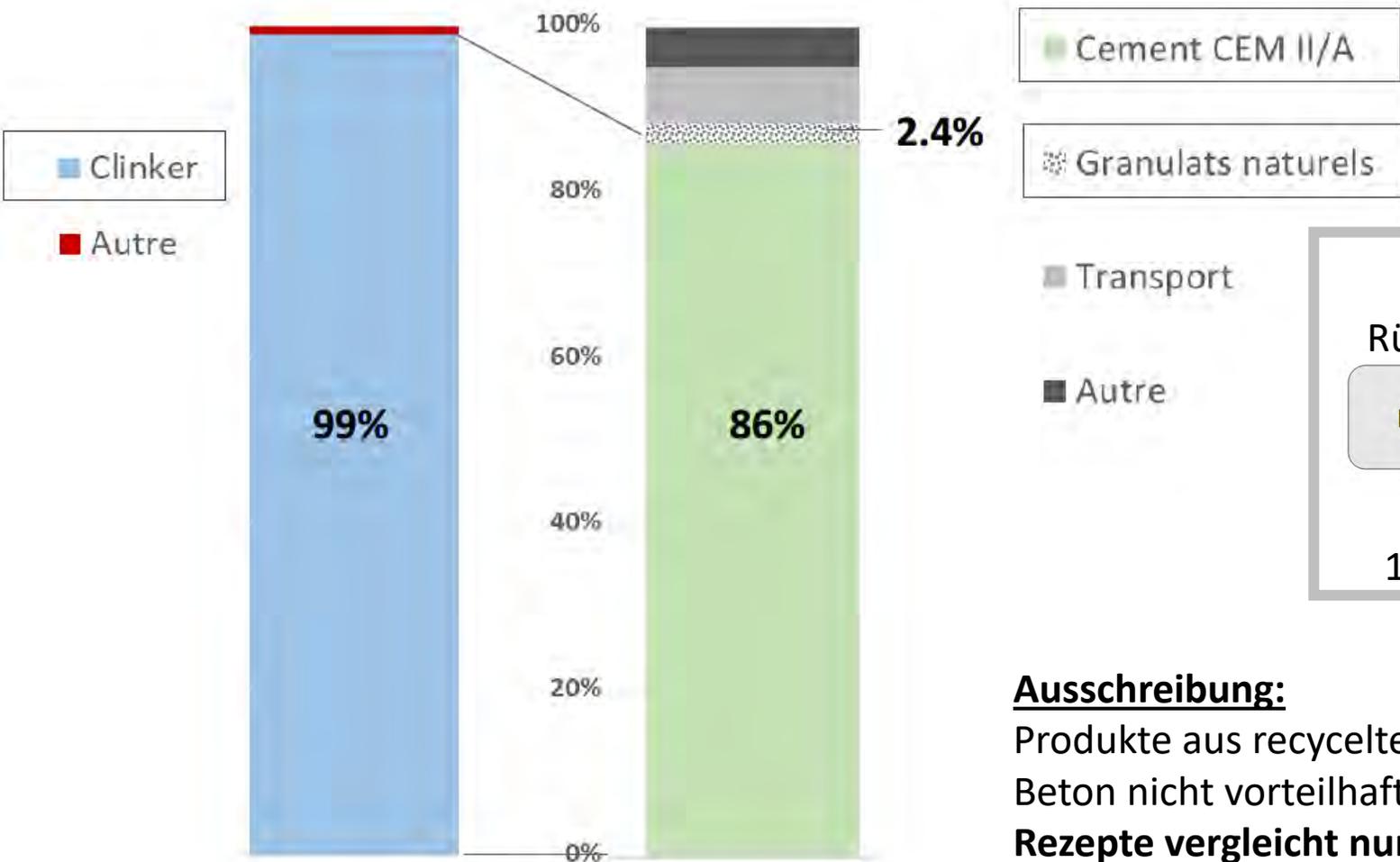
Figure 1: Émissions de GES par tonne de ciment produite en France en 2015 et 2018

Source : (CNI et SFIC, 2021) [6] in *Décarboner la filière ciment-béton – The Shift Project – 2022*

Ökobilanz von Betonrezepturen nach EN 16757:2022



Linda Roberts
Point de mire
2023, Lausanne



Ausschreibung:

Produkte aus recyceltem Beton sind im Vergleich zu klassischem Beton nicht vorteilhaft, wenn man zwei **auf die Baustelle gelieferte Rezepte vergleicht nur mit dem Kriterium CO₂** (max. 2.4%).

RC-C: Zement und recyceltes Granulat

- Muss man in Rezepten mit Betongranulat mehr Zement verwenden?
 - es kommt darauf an, wem man die Frage stellt

3. Bétons recyclés : production et certification

Remplacer une part de granulat noble **par du granulat recyclé** (min. 25%)

et **NE PAS SURDOSER** le ciment = écobilan positif

Zement nicht überdosieren



2) Béton recyclé RC-C

Mise en œuvre et aspects chantier

- Sorte A / Sorte B / Sorte C
- Proportion granulats recyclés > 25% et normalement < 75%
- Choix des objets appropriés pour du béton recyclé
- Définition exigences
 - Module d'élasticité
 - Retrait
 - Fluage
- Granulats concassés → garantir l'ouvrabilité
- Souvent dosage ciment plus élevé
- Aspet visuel sans changement significatif

oft höhere Zementdosierung

Betonhersteller ohne Bauunternehmen

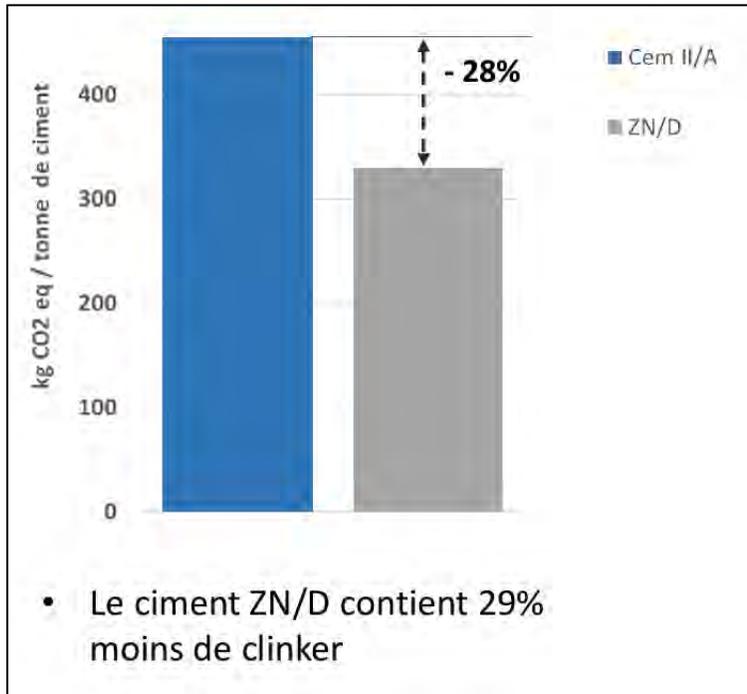
Bauunternehmen mit Betonmischanlage

Was ist die beste Verwendung von Betonabbruch?

Klinker Ersatz in Zement?

oder

primär Kies Ersatz in Beton?



Quelle : NeoSys, Roberts, Vortrag an arv Point de Mire, 2023

Weinger CO₂

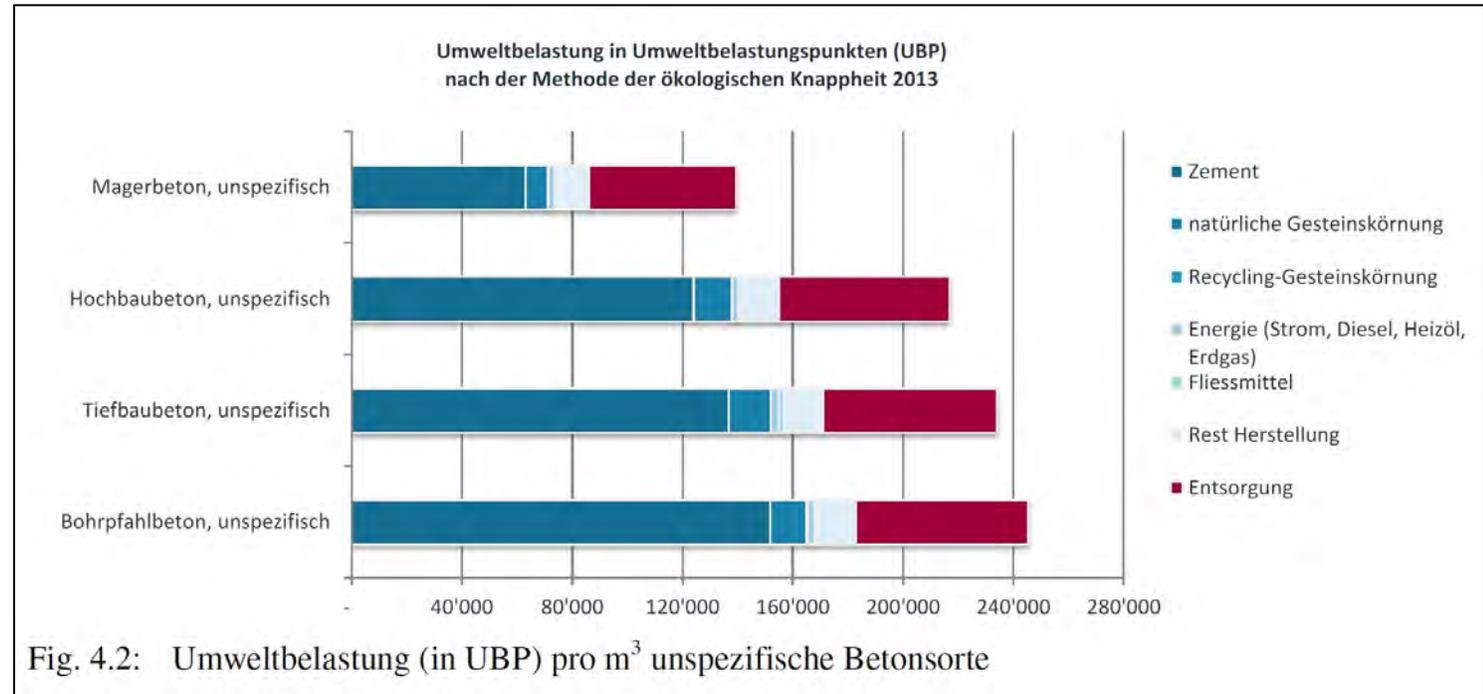


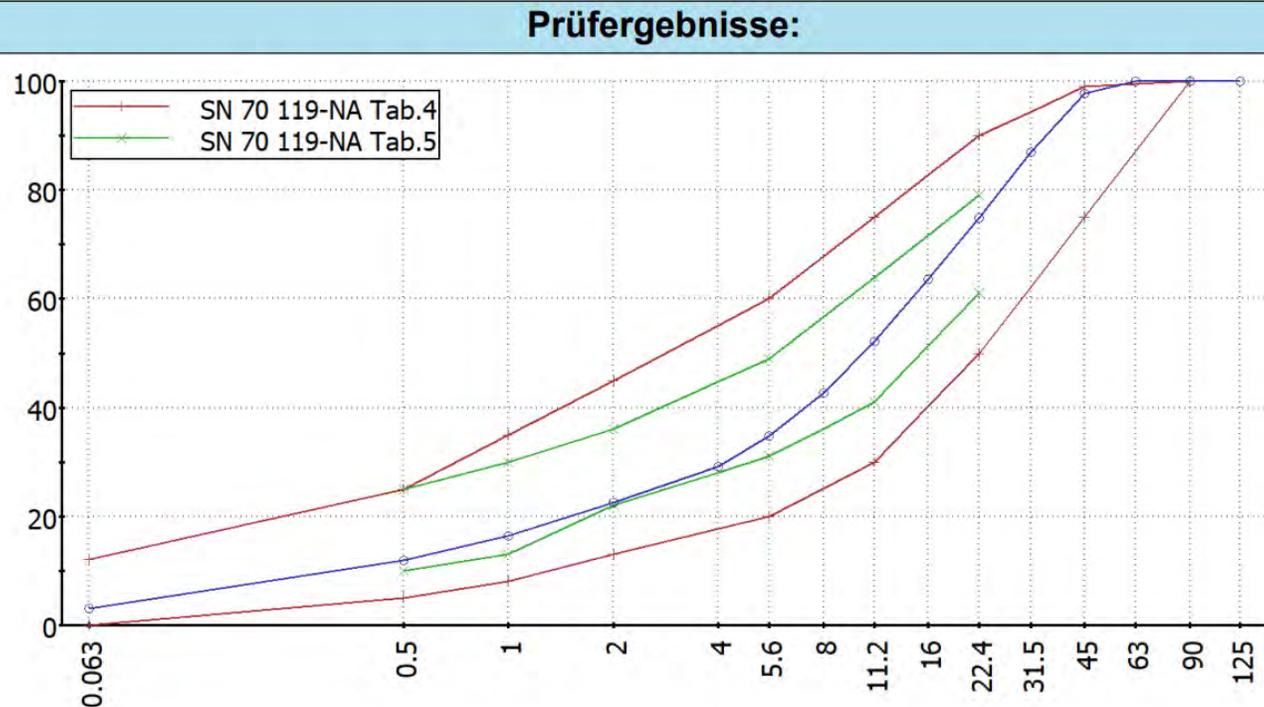
Fig. 4.2: Umweltbelastung (in UBP) pro m³ unpezifische Betonsorte

Quelle : Ökobilanz ausgewählter Betonsorten Schlussbericht, Stadt Zürich, 2016

Ressourcenschonung + Keine Auswirkungen auf die Umwelt durch die Deponierung

Was ist die beste Verwendung von Betonabbruch?

Klinker Ersatz in Zement ! **und** primär Kies Ersatz in Beton !



Sieb [mm]	0,063	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5	45	63	90	125
Durchg. [%]	3,1	11,9	16,5	22,6	29,1	34,8	42,6	52,1	63,6	74,9	87,0	97,7	100,0	100,0	100,0

- Fazit: Man kann nicht brechen, ohne Feinfraktion zu produzieren
- Feinfraktion ist überwiegend eine Hürde für hochprozentige RC-Cs.
- Systematischer absieben erlaubt
 - ✓ Klinker Ersatz mit Feinfraktion (0-X?)
 - ✓ Primär Kies Ersatz mit mit grossen Durchmessern

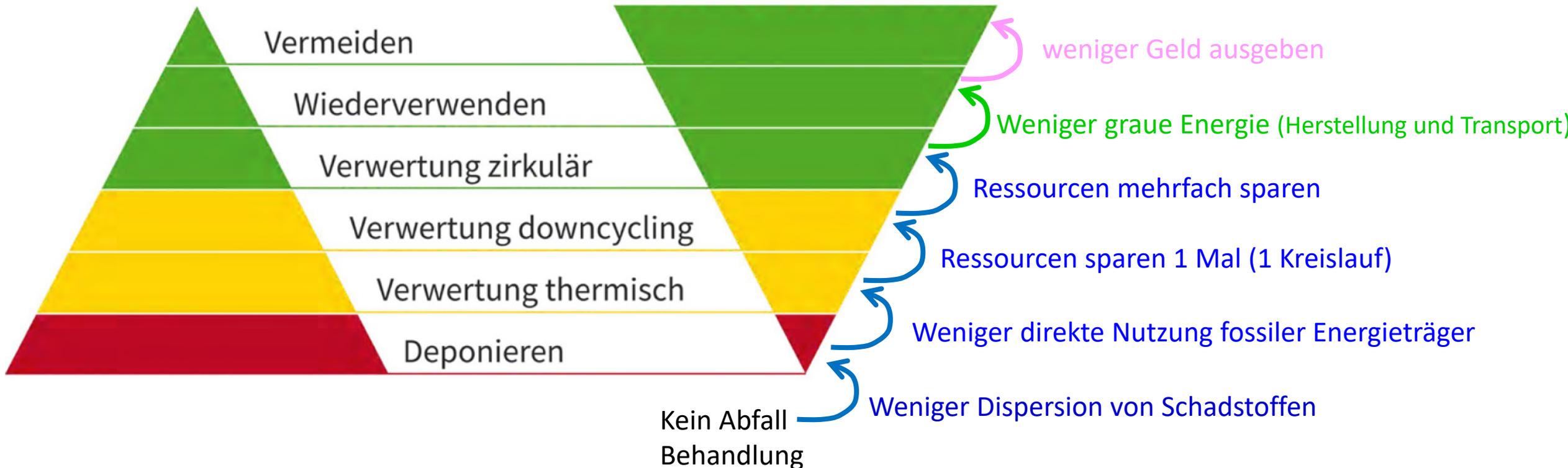
➤ Ist es möglich, das Aussieben zu systematisieren?

Das Aktuelle optimieren - und danach?

- Die Vorteile häufen sich, wenn man die Pyramide der Abfallwirtschaft hinaufsteigt.

Linearwirtschaft

Kreislaufwirtschaft



Wiederverwendung: eine Idee für die Zukunft!



Akteure:

- Verband: [Cirkla](#)
- Online Plattform: [Salza](#), [Use again](#), [Reuzi](#)
- Beratung: [In Situ](#), [Materium](#)
- Bauteilbörse: [Basel](#), [Biel](#), [Fribourg](#), [Sion](#), [Wintertur](#), [Zürich](#), ...
- Forschung: [EPFL](#), [HEPIA](#)
- Rückgewinnungsecken in Abfallsammelstellen

Bekannte Probleme:

- Garantie und Haftung für wiederhergestellte Elemente
- Geringe Nachfrage

Bekannte Lösungen:

- nicht tragende oder isolierende Elemente (Keramik, Trennwände, ...)
- Vollständigkeitstests
- laufende Forschung und Interesse

Annahme Altholz in Betrieben

Altholz in der Abfallwirtschaft

Ruedi Taverna – arv ERFA-Tagung, 30.11.2023

Inhalt

- Rechtliche Grundlagen
- Holzabfallqualitäten nach VVEA und in der Praxis
- Zugelassene Verwertungen
- Vorgehen bei der Beprobung

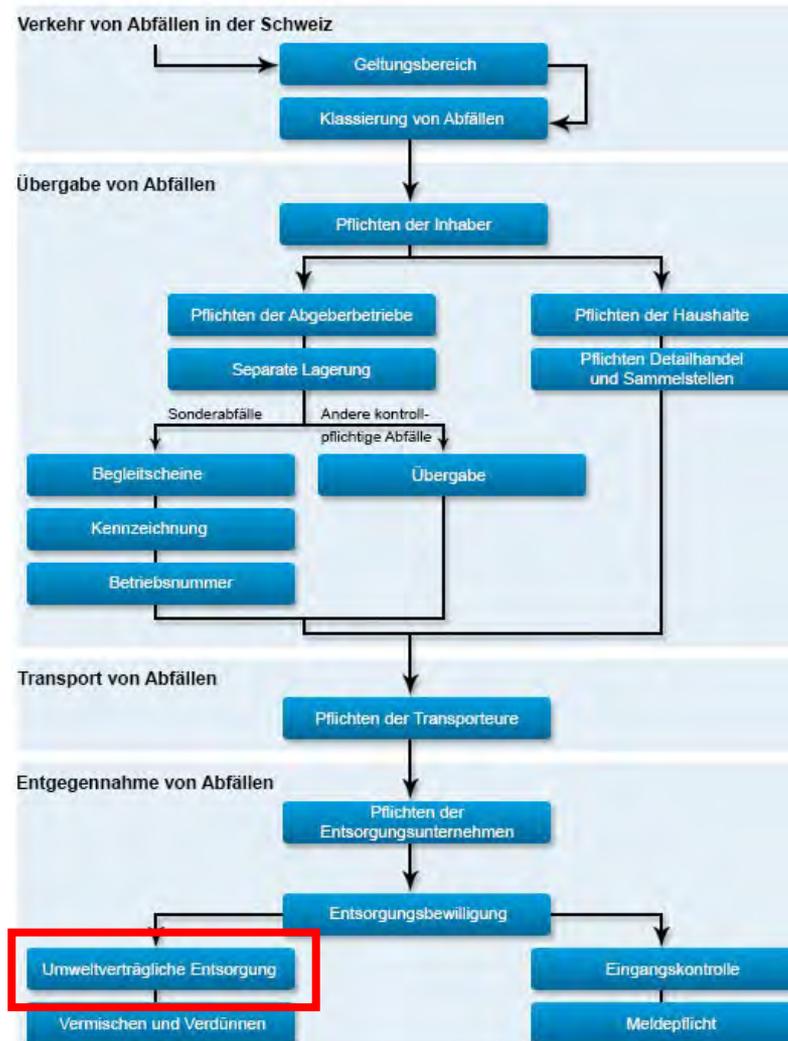
Rechtliche Grundlagen

(Auszug)

- Abfallverordnung VVEA
- Luftreinhalteverordnung LRV
- VeVA, LSV, GSchG, USG etc.

Praktische Hinweise für Umgang
mit Holzabfällen gemäss
*Vollzugshilfe über den Verkehr mit
Sonderabfällen und anderen
kontrollpflichtigen Abfällen in der
Schweiz*

Drauf klicken →



Liste mit folgenden Rubriken:

Holzabfälle

Altreifen

Altfahrzeuge

Elektrische und elektronische Geräte

Metallische Abfälle

Chemische Oberflächenbehandlung

Strassenschächte, Mineralöl- und Fettabscheider

Altspeiseöl

Medizinische Abfälle

Unter Holzabfälle folgende Rubriken:

Sortieren, Zerkleinern und Zwischenlagern

Kontrolle der Qualität

Stoffliche Verwertung

Thermische Verwertung

Sortieren

Abhängig nach Herkunft, Aussehen und Geruch

Wichtig: Geschultes Personal, separate Lagerung, Fremdstoffe umweltverträglich entsorgen

Zerkleinern

Einhalten von Luftreinhaltungs- und Lärmschutzvorschriften

Wichtig: Schutz des Personals (MAK-Werte) beim Shreddern von problematischen Holzabfällen (-> Eisenbahnschwellen etc.), evtl. Einhausen von Schreddern bei Lärmproblemen

Zwischenlagern

Brandschutz gemäss kantonalen Bestimmungen

Wichtig: Schutzabstände, Flucht- und Rettungswege, Massnahmen zum Brandschutz

Grundwasserschutz und Abwasserbeseitigung

Wichtig: Verhindern der Einleitung von verschmutztem Wasser in ober- oder unterirdische Gewässer, Sammlung von Abwasser und korrekte Ableitung oder Behandlung

-> Betrieb Schlamm-sammler und Ableitung in Schmutzwasserkanalisation

(siehe Vorgabe BAFU in Grundwasserschutz und Abwasserbeseitigung von verschiedenartig genutzten Flächen in Entsorgungsunternehmen..., 2016)

Sortieren, Zerkleinern und Zwischenlagern

Kontrolle der Qualität

Stoffliche Verwertung

Thermische Verwertung

Holzqualitäten in der Praxis

Altholz A I:

Naturbelassenes oder lediglich mechanisch bearbeitetes Altholz wie Abschnitte und Verschnitte, Späne von naturbelassenem Holz, Einwegpaletten aus Vollholz

Altholz A II:

Verleimtes, gestrichenes Altholz ohne PVC-Beschichtung und ohne Holzschutzmittel

Altholz A III:

Sperrgut ohne Holzschutzmittel
-> Möbel mit/ohne PVC

Altholz A IV:

Mit Holzschutzmittel behandeltes Altholz, z.B. Telefonstangen, Bahnschwellen, druck-imprägnierte Zaunpfähle etc.

Zugelassene Verwertung

Zugelassen für stoffliche Verwertung*

*keine Faserplatten

Zugelassen für thermische Verwertung

Holzqualitäten in der Praxis

Altholz A I:

Naturbelassenes oder lediglich mechanisch bearbeitetes Altholz wie Abschnitte und Verschnitte, Späne von naturbelassenem Holz, Einwegpaletten aus Vollholz

Altholz A II:

Verleimtes, gestrichenes Altholz ohne PVC-Beschichtung und ohne Holzschutzmittel

Altholz A III:

Sperrgut ohne Holzschutzmittel
-> Möbel mit/ohne PVC

Altholz A IV:

Mit Holzschutzmittel behandeltes Altholz, z.B. Telefonstangen, Bahnschwellen, druck-imprägnierte Zaunpfähle etc.

Zugelassene Feuerungen

Zugelassen für Holzfeuerungen*

gemäss Anhang 3 Ziff. 52 LRV
*Einwegpaletten aus Vollholz nur in automatischen Feuerungen > 40 kW, resp. > 70 kW im Kanton Zürich

Zugelassen für Altholzfeuerungen

gemäss Anhang 2 Ziff. 72 LRV

Zugelassen für KVA, Zementwerke und Feuerungen mit gleichwert. Filteranlage
gemäss Anhang 2 Ziff. 71 LRV

Seit 1.1.2023 in Anhang 7 der VVEA aufgenommen
Vorher Richtwerte in Vollzugshilfe VeVA

Grenzwerte stoffliche Verwertung

Parameter	Grenzwert (mg/kg TS)
Arsen (As)	2
Blei (Pb)	30
Cadmium (Cd)	2
Chrom (Cr)	30
Kupfer (Cu)	20
Quecksilber (Hg)	0,4
Chlor (Cl)	600
Fluor (F)	100
Zink (Zn)	400
Pentachlorphenol (PCP)	3
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	3
Polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	25

Grenzwerte thermische Verwertung

Parameter	Grenzwert (mg/kg TS)
Arsen (As)	5
Blei (Pb)	500
Cadmium (Cd)	5
Chrom (Cr)	100
Kupfer (Cu)	100
Quecksilber (Hg)	1
Chlor (Cl)	5000
Fluor (F)	200
Zink (Zn)	1000
Pentachlorphenol (PCP)	5
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	5
Polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	50

**Falls über Grenzwert der thermischen Verwertung
-> KVA, Zementwerk oder Feuerung mit WRR**

Vorgehen bei der Beprobung von Holzabfällen

Sortieren, Zerkleinern und Zwischenlagern

Kontrolle der Qualität

Stoffliche Verwertung

Thermische Verwertung

3-seitiges Dokument (pdf)

Link ist in der Vollzugshilfe zu finden

Alle 3'000 t oder mindestens einmal
pro Jahr

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Abfall und Rohstoffe

April 2016

Probenahme von Altholz

1. Planung der Probenahme

Vor Beginn der Probenahme sind folgende Festlegungen zu treffen:

- Identifikation der zu beprobenden Partie
- Angabe der Lagermenge /-dauer durch den Lagerhalter, Bestimmung des Volumens der Grundmenge
- Beurteilung möglicher Einflüsse wie Witterung, u.ä. auf die Partie während der Lagerung
- Bestimmung der Stückigkeit (Form), Stückgröße
- Angaben zur Herkunft des Altholzes
- Einschätzung der Anteile der Sortimente in der Grundmenge
- Beurteilung des Lagerplatzes
- Visuelle Einschätzung des Anteils an Störstoffen

2. Vorbereitung des Haufwerkes

Zum Zeitpunkt der Probenahme sollten nicht weniger als 100 m³ zu beprobendes Material eingelagert sein. Haufwerke größer als 100 m³ werden in Abschnitte mit einem maximalen Volumen von 100 m³ eingeteilt.

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass sich das Material zur Beprobung bereits in einem vorsortierten Zustand befindet. Dies wird vor jeder durchzuführenden Probenahme durch eine visuelle Begutachtung und Beschreibung überprüft. Bei gravierenden Abweichungen von der geforderten Vorsortierung entscheidet der Probennehmer vor Ort, ob eine Probenahme durchzuführen ist. Das Haufwerk oder Lager wird fotografisch dokumentiert.



Bild 1: 100 m³ Haufen

Geräte und Hilfsmittel:

- 10 L-Eimer oder 30 L-Kisten
- Ev. technisches Gerät (Pneulader, Bagger)
- Schaufel

3. Probeentnahme

Die Methodik der Probenahme richtet sich nach der Grösse der Holzteile:



Bild 2: 10-L-Eimer (links), 30-L-Kiste (rechts)

Vorgehen bei der Beprobung von Holzabfällen



Probenmenge je nach
Körnigkeit des Materials:
< 200 mm: 18 kg
> 200 mm: 80 kg

Dokumentation

Probenahmeformulare
Bsp. Kanton ZH

Teil A: Probenehmer:in/Labor

- Standort, Datum, Probenehmer:in
- Vor-Ort-Gegebenheiten (Geräte, Probenahmeverfahren)
- Art der Probenahme und Proben
- Probenvorbereitung
- Fotodokumentation

Teil B: Unternehmer:in

- Mengenangaben
- Verwertungssziele und –arten
- Sortierverfahren

The image shows two overlapping forms for 'Altholz Probenahme' (Part A and Part B) from the Canton of Zurich. The forms are titled 'Altholz Probenahme Teil A für Probenehmer / Labor' and 'Altholz Probenahme Teil B für Unternehmer'. They contain various fields for data entry, including contact information, location, date, and details about the sampling process and the material being sampled. The forms are designed with a clean, professional layout and include checkboxes for specific options.

Hintergrundinfos zu Holzabfällen

Handbuch zur Annahme
von Altholz bei
Holzfeuerungsanlagen

<https://svut.ch/publikationen>



Kontakt



Umwelt | Ressourcen
Management

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Standort Zürich

Baumackerstrasse 24
8050 Zürich
Tel. 044 311 27 28

Standort Basel

Elisabethenanlage 11
4051 Basel
Tel. 061 683 20 24

www.geopartner.ch



Baustoffrecycling Schweiz
Recyclage matériaux construction Suisse
Riciclaggio materiali costruzione Svizzera

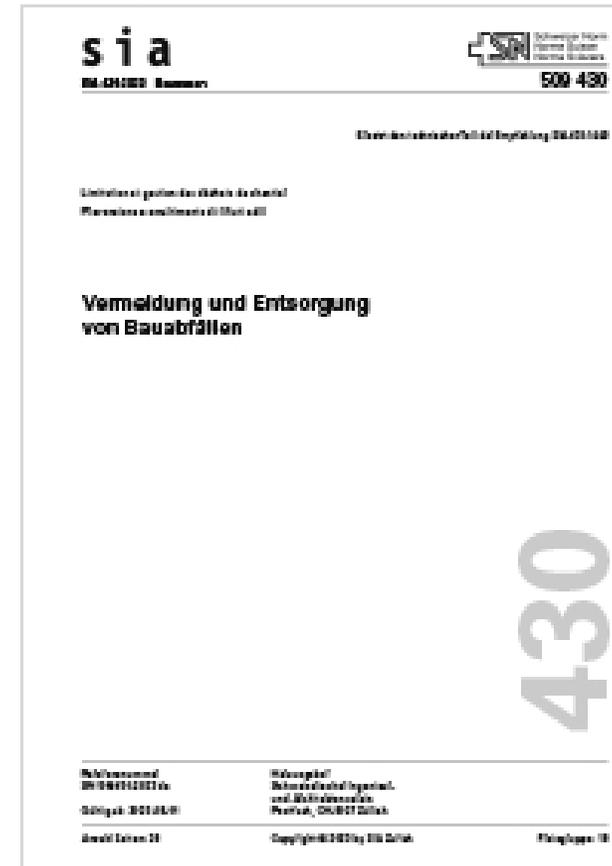
SIA 118/430 und SIA 430 : 2023

Vermeidung und Entsorgung von
Bauabfällen bei Neubau, Umbau
und Rückbau – 01.08.2023

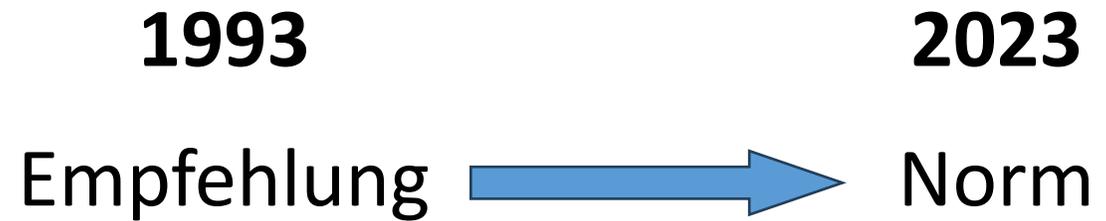
SIA 118 / 430: Systematik

SIA 118/430:
Allgemeine Bedingungen... für Bauarbeiten (AGB)

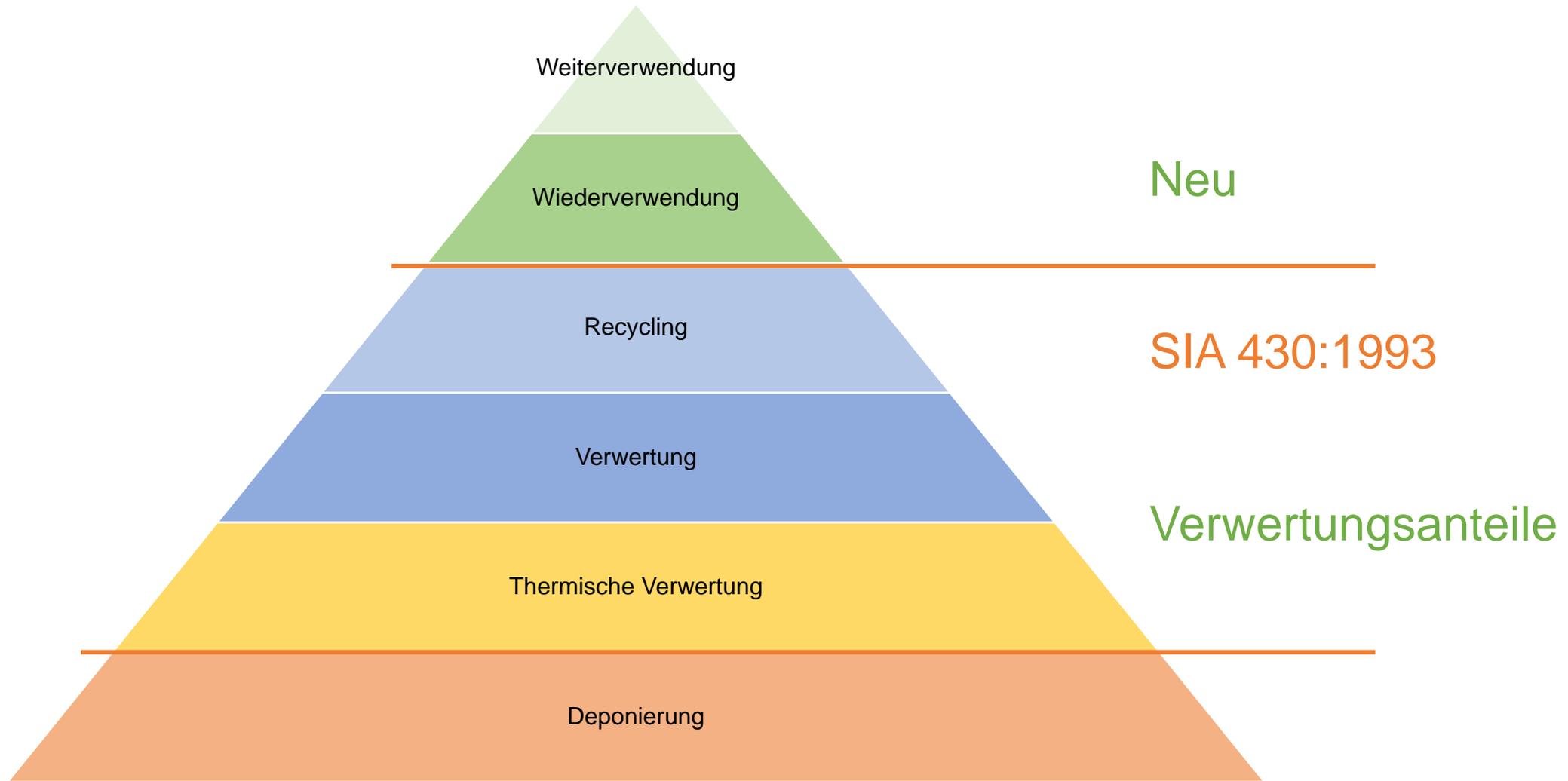
SIA 430:
Vermeidung und Entsorgung von Bauabfällen



SIA 118 / 430: Stellenwert



SIA 430: Hauptunterschiede 1993 zu 2023



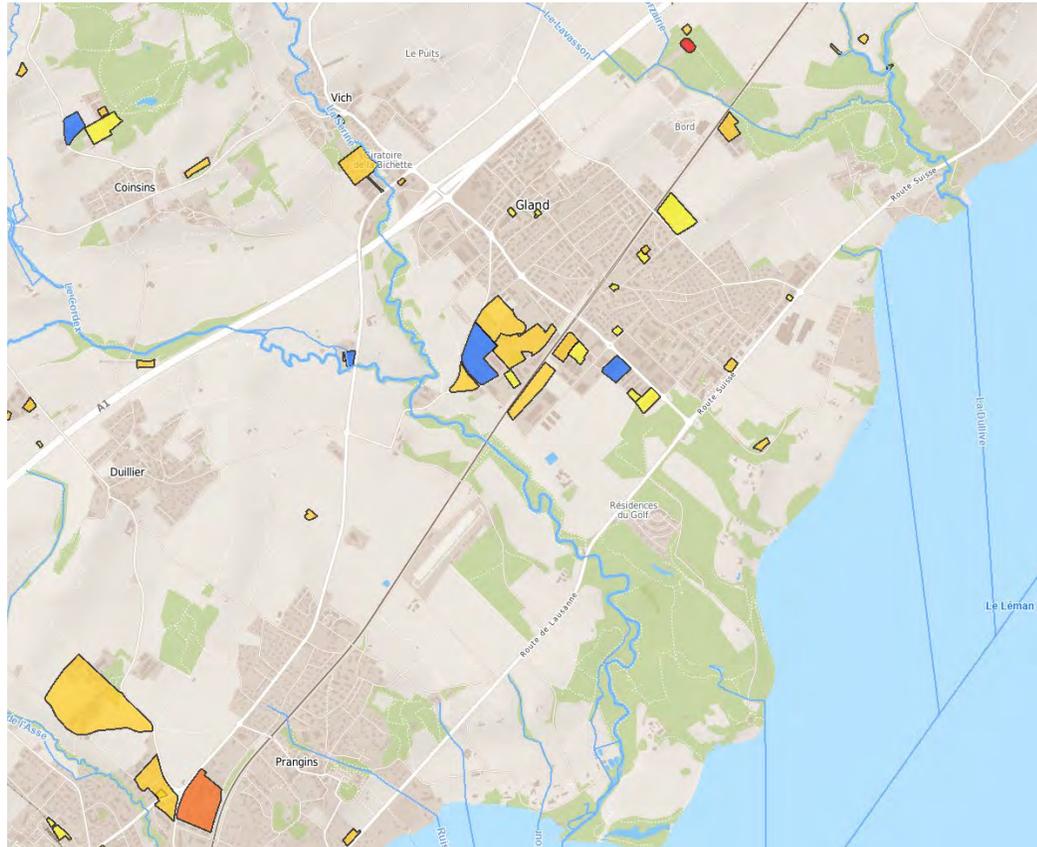
Neuerungen

Abfall Bewirtschaftung über sämtliche Bauphasen nach SIA 112:2014

- **Phase 1:** Strategische Planung Vorhandene Informationen über Schadstoffe und Altlasten
- **Phase 2:** Vorstudien Die Abfallentsorgung ist Teil des Variantenstudiums
- **Phase 3:** Projektierung Erstellen des Entsorgungskonzeptes und des
Abfallvermeidungskonzeptes
- **Phase 4:** Ausschreibung Pflichtenheft mit Massnahmen zur Vermeidung und Verwertung
- **Phase 5:** Realisierung Überwachung der Wiederverwendung und Verwertung durch BL/BH
Entsorgungsnachweise von den Unternehmern

→ In der Planung liegt der grösste Hebel zur Abfallvermeidung (Phasen 1 bis 3)

Phase 1: Strategische Planung



KbS: Kataster der belasteten Standorte

2023 | Umwelt-Vollzug

Abfall und Rohstoffe

Verwertung mineralischer Rückbaumaterialien

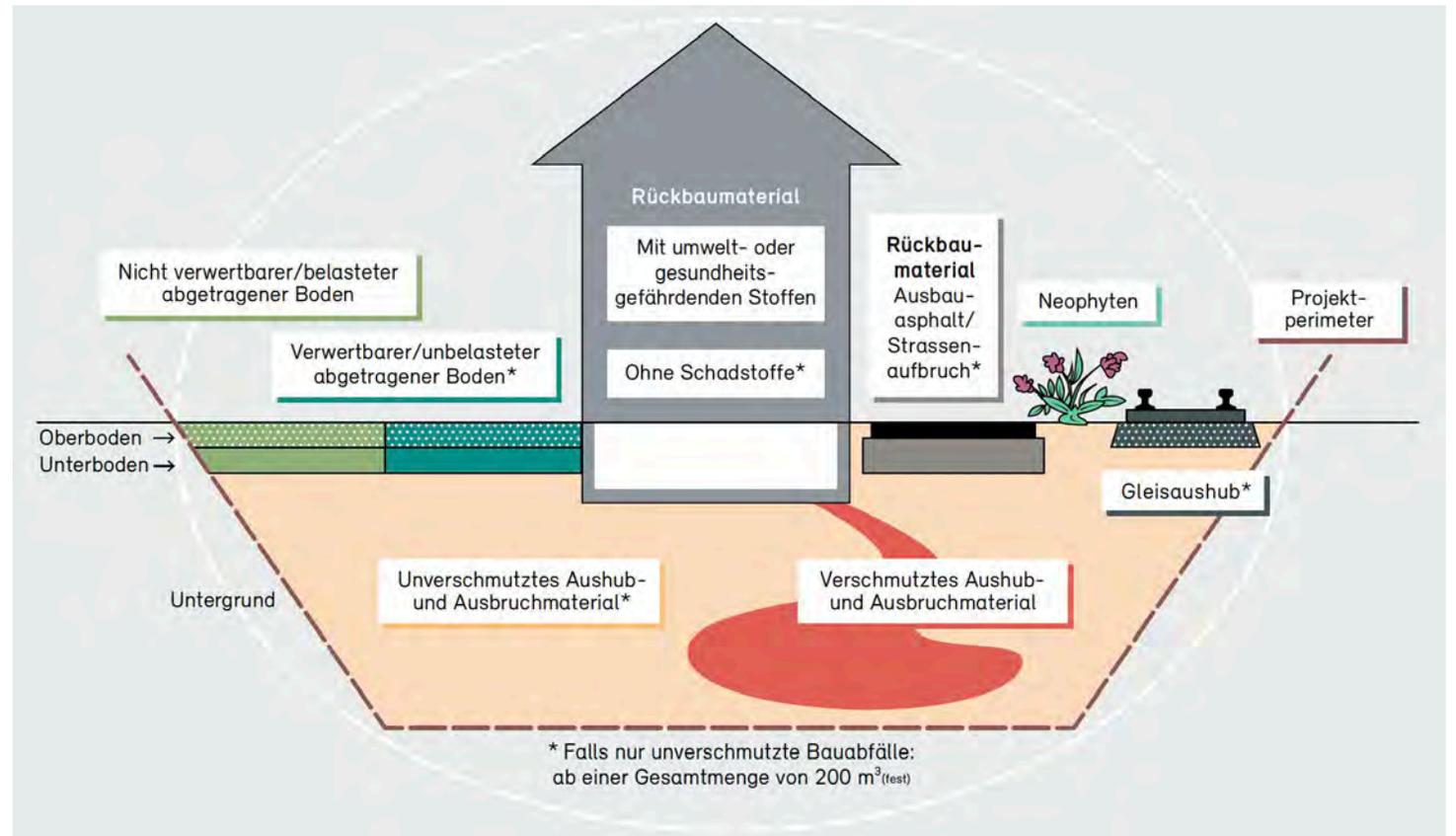
Ein Teil des Moduls Bauabfälle der Vollzugshilfe zur Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA)



 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Bundesamt für Umwelt BAFU

Vollzugshilfen VVEA

Phase 2: Vorstudien



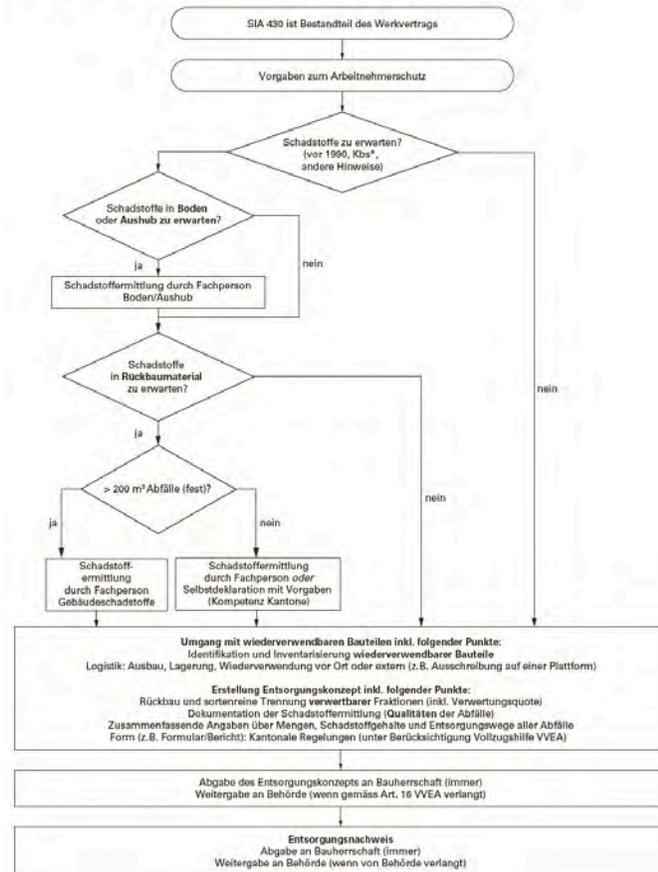
Wiederverwendung?

Zu erwartende Abfälle, Schadstoffe

Phase 3: Projektierung

Anhang A (informativ) Ablaufschema zu Schadstoffermittlung, Wiederverwendung und Entsorgungskonzept

Quelle: Adaptiert vom «Modul Bauabfälle» der Vollzugshilfe zur VVEA [11]



* Kataster der belasteten Standorte

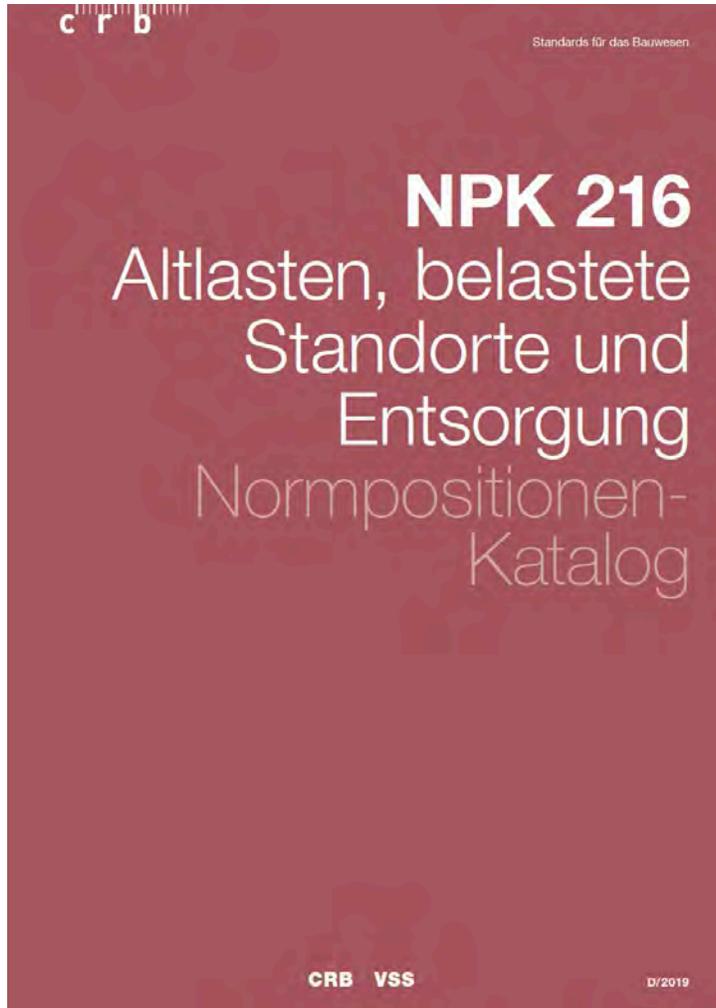
16

SIA 430, Copyright © 2023 by SIA Zurich

Entsorgungskonzept:

- Abfall Arten
- Qualität der Abfälle
- Erwartete Mengen
- Schadstoff Dekontamination
- Entsorgungswege
- Verwertungsanteile

Phase 4: Ausschreibung



Angaben über die Abfälle:

- Schadstoffentfernungskonzept
- Konzept zur Wiederverwendung
- Entsorgungskonzept

BH: Verantwortlich für die Entsorgung:

- Abnahmegarantien einfordern

Phase 5: Realisierung

BEGLEITSCHIN FÜR DEN VERKEHR MIT ABFÄLLEN IN DER SCHWEIZ Nr.: BBxxxxxxx

1 - ABGEBERBETRIEB Name: Adresse: VVA-Betriebs-Nr.: Kontaktperson: Tel.-Nr.:	
2 - ABFALLBESCHREIBUNG Bezeichnung gemäss Abfallverzeichnis und ergänzende Beschreibungen, falls diese für die Sicherheit der Entsorgung und den Schutz der Umwelt nötig sind: Abfall-Codis: Gewicht: kg Menge: Liter Grossmengen-Transport: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Verpackungsart: Gefahrgut gemäss ADR/SDR oder RID/RSD: ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> Bemerkungen (z.B. Angaben zu ADR/SDR): Anzahl Verpackungen (Versandstücke): Versanddatum: Unterschrift des Abgabebetriebs: VVA-Betriebs-Nr.: Kontaktperson: Tel.-Nr.: Gewicht: kg Entsorgungsverfahren: (siehe Rückseite) Datum der Anlieferung:	
3 - ENTSORGUNGSUNTERNEHMEN Name: Adresse: Unterschrift des Entsorgungsunternehmens (nach Kontrolle und Entgegennahme des Abfalls): Datum der Entgegennahme: VVA-Betriebs-Nr.: Kontaktperson: Tel.-Nr.: Gewicht: kg Entsorgungsverfahren: (siehe Rückseite) Datum der Anlieferung:	
4 - TRANSPORTEUR (Name, Adresse) Transportart: Datum der Ablieferung: Amtliches Kennzeichen des Strassenfahrzeugs: Unterschrift des Transporteurs:	
5 - TRANSPORTWECHSEL UND TRANSPORT VIA LOGISTIKCENTER (VVA Anhang 1 Ziffer 1.2.2. b) 2. Transporteur (Name, Adresse): 3. Transporteur (Name, Adresse): Logistikcenter (Name, Adresse): Transportart: Datum der Ablieferung: Kennzeichen des Fahrzeugs: Unterschrift: Datum der Weiterleitung: Sind weitere Transporteure oder Logistikcenter involviert? ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> (Diese sind mit den entsprechenden Angaben und Unterschriften in einer beigelegten Liste aufzuführen)	

1) - Nur ausfüllen, falls nicht ein separates Beförderungspapier gemäss Gefahrgulvorschriften verwendet wird.
 2) - Zusätzliche Angabe in Liter, falls dies die Gefahrgulvorschriften erfordern.
 3) - Eingeschränkte Anwendung gemäss VVA Anhang 1 Ziffer 2.1 Buchstabe b.
 4) - Bezeichnung der Versandstücke gemäss Gefahrgulvorschriften.
 5) - 1 Strasse 2 Schiene 3 Wasserweg 4 kombinierter Transport

Vom Entsorgungsunternehmen aufzubewahren:

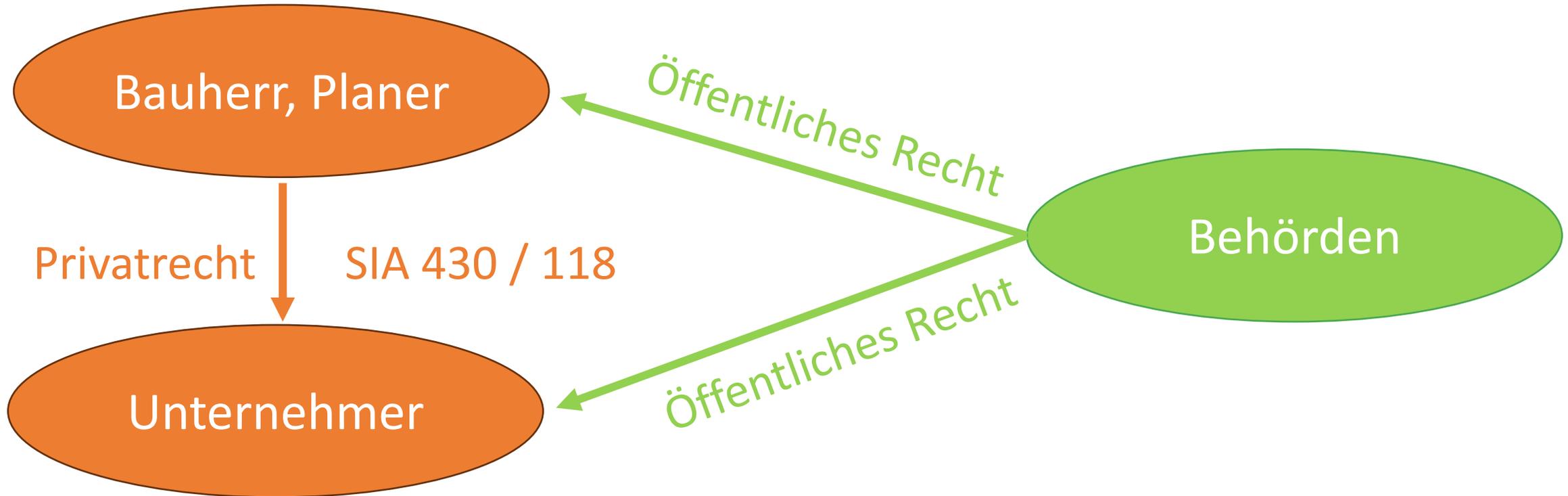
Überwachung der Leistungserbringung:

- Schadstoffentfernung
- Wiederverwendung
- Entsorgung

BH verantwortlich für die Entsorgung:

- Entsorgungsnachweis

Öffentliches Recht / Privates Recht



Ausschreibung

Die Bauherrschaft muss der für die Baubewilligung zuständigen Behörde Angaben über:

- Art,
- Qualität,
- Menge,

Öffentliches Recht

der anfallenden Abfälle und über die vorgesehene Entsorgung machen.

Nach Abschluss der Bauarbeiten muss nachgewiesen werden, dass

die angefallenen Abfälle entsprechend den Vorgaben der Behörde entsorgt

wurden (Art. 16 VVEA).

Ausschreibung

Privates Recht

Nötige Angaben für die Offert Stellung:

- Alle bei der Baubewilligungseingabe vorliegenden Informationen,
- Massnahmen zur Vermeidung von Abfällen,
- **Verwertungsanteil** der anfallenden Abfälle.

Eingereichte Offerte

Öffentliches Recht

Wer die **Verfügungsgewalt über Bauabfälle** hat, ist verpflichtet, dafür zu sorgen, dass diese gemäss dem Entsorgungskonzept ordnungsgemäss entsorgt oder verwertet werden.

Eingereichte Offerte

Privates Recht

Angaben, die mit der Offerte zu machen sind:

- **Entsorgungsweg** (Wiederverwendung, Behandlung, Verwertung, Ablagerung)
- **Abnahmebestätigung,**
- **Verwertungsanteil** der vorgesehenen Entsorgungswege,
- **Massnahmen zur Verringerung der Umweltbelastung,**
z. B. CO₂-Emissionen, Wiederverwendung von Bauteilen...

The image shows two men in orange safety gear (hard hats and high-visibility jackets) standing behind a large pile of dark, jagged gravel. They are looking towards the right side of the frame. The background is a blurred industrial or construction site.

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!

Habt Ihr Fragen?

arv
asr



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr,
Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Umwelt BAFU
Abteilung Abfall und Rohstoffe

VVEA-Vollzugshilfeteil *Verwertung mineralischer Rückbaumaterialien*

David Hiltbrunner, Sektion Rohstoffkreisläufe, BAFU

ARV ERFA-Tagung 30. November 2023



Vollzugshilfe publiziert seit August 2023





Kapitel 3: Rückbau





Kapitel 3: Rückbau

- Anforderungen an Rückbau und Trennung der Abfälle zur Sicherstellung der **Kreislaufwirtschaft**
- Definition von **Fremdstoffen** → einzige Anforderung an die Zusammensetzung der RC-Baustoffe
- Separates Kapitel zu **bituminösen Rückbaumaterialien** (Ausbauasphalt und Strassenaufbruch)
 - Nötige Untersuchungen des Strassenkoffers sind von Verdacht auf Verschmutzung abhängig
 - Strassenaufbruch ohne Verdacht kann gemäss Anhang 5 Ziffer 2.1 Bst g. VVEA auf einer Deponie Typ B abgelagert werden



Kapitel 4: Aufbereitung





Kapitel 4: Aufbereitung

Tab. 2: Rückbaumaterialkategorien und Recyclingbaustoffe

Rückbaumaterial	Recyclingbaustoff	Technische und materialspezifische Anforderungen an Recyclingprodukte
Betonabbruch	Betongranulat	<ul style="list-style-type: none">• RC-Grundnorm SN 670 071• SN EN 13285 Ungebundene Gemische – Anforderungen• VSS 70119 Ungebundene Gemische – Technische Lieferanforderungen• SN EN 206 Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität• Merkblatt SIA 2030, Beton mit rezyklierten Gesteinskörnungen• SN EN 13108-x, Asphaltmischgut – Mischgutanforderungen• SN EN 12620 Gesteinskörnungen für Beton
Mischabbruch	Mischabbruchgranulat	
Ausbauasphalt	Asphaltgranulat	
Strassenaufbruch/ungebundenes Rückbaumaterial	Recyclingkiesgemische	
Ziegelbruch	Dachziegelgranulat gemäss Anhang A1	

- Keine Anforderung an die Zusammensetzung der RC-Baustoffe
→ wird in Normen geregelt (u.a. VSS 70 119)
- Einzige Anforderung aus Umweltsicht: Fremdstoffanteil >1 Gewichts-%



Kapitel 4: Abfall oder Produkt?

Mischabbruch



Abfall

Mischabbruchgranulat



RC-Baustoff

RC-Mischgranulatgemisch



Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für Ingenieur- und Strassenbau

Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées

RC-Produkt and road

Für den **Einbau** sowohl von RC-Baustoffen als auch RC-Produkten gelten Vorgaben der Vollzugshilfe

Anforderungen
VH eingehalten

Anforderungen
Norm nachgewiesen



Kapitel 4: Aufbereitung (RC-Kiesgemisch A)



Seit 20 Jahren gilt gemäss Bauabfallrichtlinie

Die Recyclingbaustoffe müssen die geforderte Qualität (Ziffer 5-3) erreichen, damit eine Zumischung von anderen Materialien (z.B. Kies) zum Erreichen bestimmter bautechnischer Eigenschaften zulässig ist. Dies trifft vor allem für die Herstellung von Beton sowie Asphaltbelägen zu. Asphaltgranulat darf aber nicht mit Kies zu Recycling-Kiessand A gemischt werden.

5-4

→ Idee BAR: RC-Kiesgemisch A fällt beim Rückbau an

→ Praxis heute: RC-Kiesgemisch A wird durch Mischen hergestellt ≠ BAR

VVEA-Vollzugshilfe (neu):

- Bei Rückbau nach SdT fällt RC-Kiesgemisch P an (<4% Asphalt)
- Kiesgemisch A ist nicht kreislauffähig und widerspricht Art. 1 VVEA einer umweltverträglichen Verwertung von Abfällen.
- Kiesgemisch A soll nur noch am Ort des Anfalls wieder eingebaut werden dürfen, ansonsten ist es **nicht mehr zugelassen**.



Kapitel 4: Aufbereitung Mischabbruch

Gebundene Anwendung, RC-M:

- Keine Absiebung nötig



Ungebundene Anwendung, Kiesersatz:

- Absiebung 8mm bei Trockenaufbereitung
- Keine Absiebung bei Nassaufbereitung





Kapitel 5: Anforderungen an Anlagen





Kapitel 5: Anforderungen an Anlagen

Lagerung:

- Platzbefestigung für Abfälle und RC-Baustoffe mit Anwendungseinschränkungen nötig.
- Entwässerung: Erarbeitung VSA-Merkblatt steht zur Diskussion

Mobile Anlagen:

- Mobile Anlagen (v.a. Brecher) sollen vom Standortkanton bewilligt werden (Empfehlung)
- Es darf nur Material vom Standort aufbereitet werden. Dieses muss ausschliesslich vor Ort wieder eingebaut werden.



Kapitel 6: Zulässige Verwertung





Kapitel 6: Zulässige Verwertung

- RC-Fundation im Bankettbereich neu geregelt
- Kalt gewalzter Einbau von Asphaltgranulat ist nicht mehr erlaubt (Landwirtschafts- und Forststrassen)
- Asphaltfundation in Kaltbauweise nur in geeigneten Anlagen (mobil und stationär) und mit Bitumenzugabe erlaubt
- Kiesgemisch B nur noch unter Deckschicht möglich
- Deckschicht muss neu nach 12 Monaten eingebaut werden



Kapitel 6: Zulässige Verwertung

Zusammensetzung (Angaben in Gew.-%)	Einsatzform	Einsatz in der Grundwasserschutzzone S3	Einsatz im Gewässerschutzbereich A _u oder ÜB*
> 95 % natürliche Gesteinskörnung Summe (Fremdstoffe ¹ + Mischabbruch + Beton + Asphalt) < 5 % ¹ Fremdstoffe < 1 %	Ungebunden ohne Deckschicht	Nein	Ja
	Ungebunden mit Deckschicht	Nein	Ja
	Gebunden	Ja	Ja
< 95 % natürliche Gesteinskörnung Summe (Fremdstoffe ¹ + Mischabbruch + Beton + Asphalt) > 5 % ¹ Fremdstoffe < 1 % ² Asphalt < 5%	Ungebunden ohne Deckschicht	Nein	Nein
	Ungebunden mit Deckschicht	Nein	Ja
	Gebunden	Ja	Ja
< 95 % natürliche Gesteinskörnung Summe (Fremdstoffe ¹ + Mischabbruch + Beton + Asphalt) > 5 % ¹ Fremdstoffe < 1 % ² Asphalt > 5%	Ungebunden ohne Deckschicht	Nein	Nein
	Ungebunden mit Deckschicht	Nein	Nein*
	Gebunden	Ja	Ja

Kiesgemisch P

Kiesgemisch B
Betongranulat
Mischgranulat

Kiesgemisch A
Asphaltgranulat

+ Die Anforderungen in Kapitel 6.3.1 müssen eingehalten werden

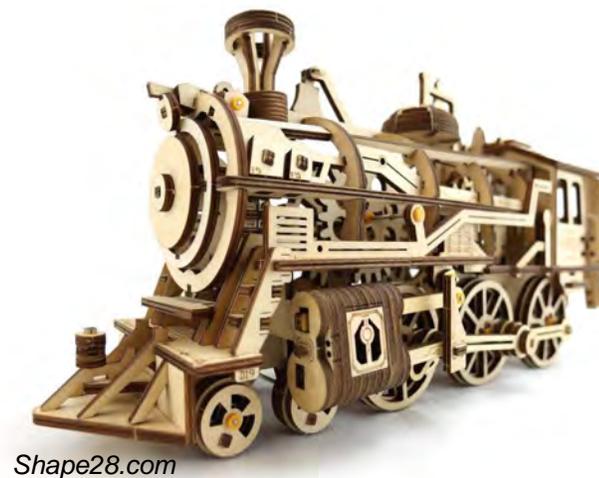
* Der Einbau ist unter folgenden Bedingungen zulässig:

- Reines Asphaltgranulat darf im Strassenbau als Planiematerial unter bituminöser Deckschicht verwendet werden
- Strassenaufbruch, welcher vor Ort anfällt, darf ausschliesslich vor Ort wieder eingebaut werden.

Gleisaushub und Kreislaufwirtschaft

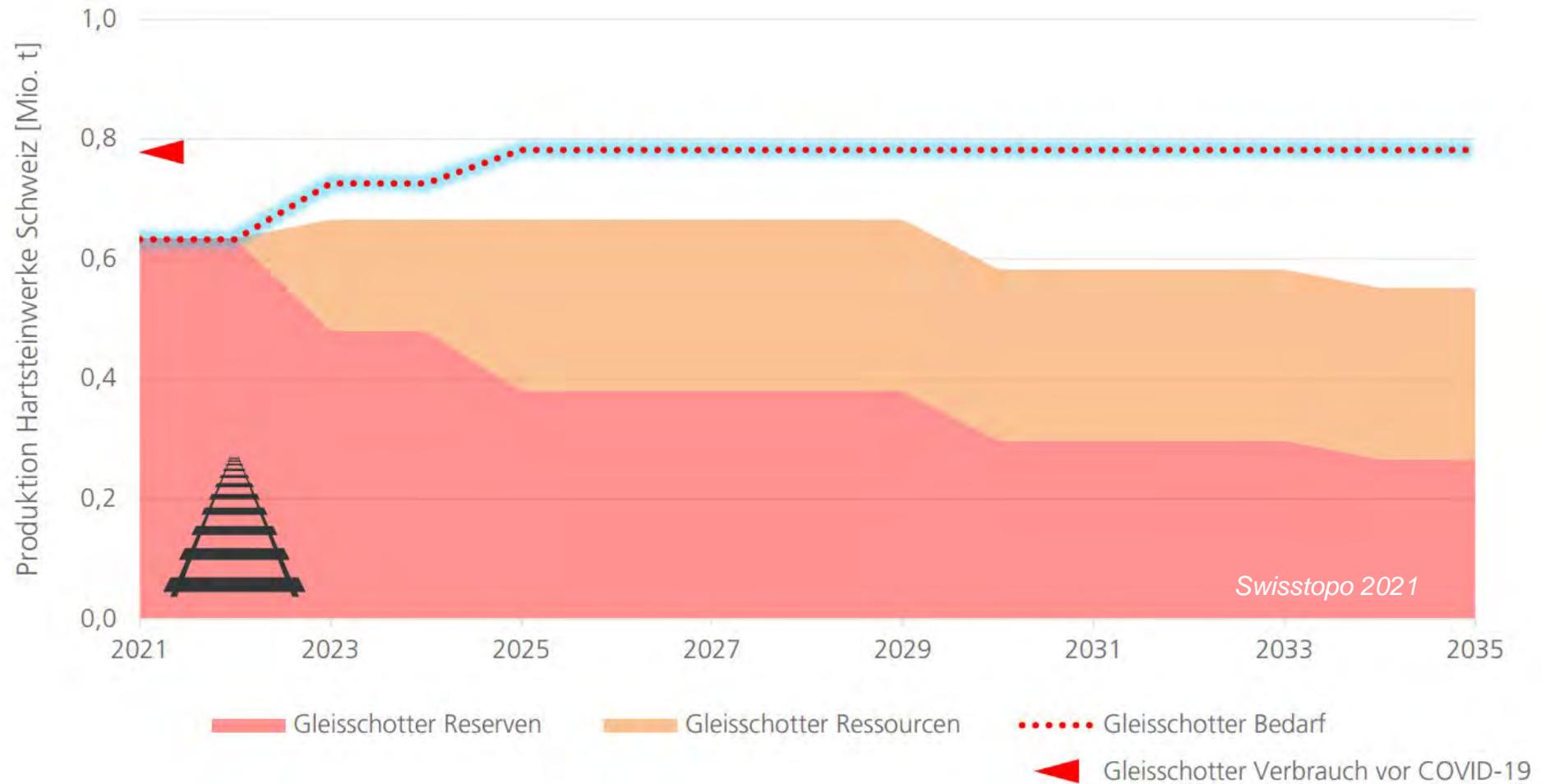
ERFA Tagung ARV
30 November 2023

Clara-Marine Pellet
Sektion Rohstoffkreisläufe BAFU



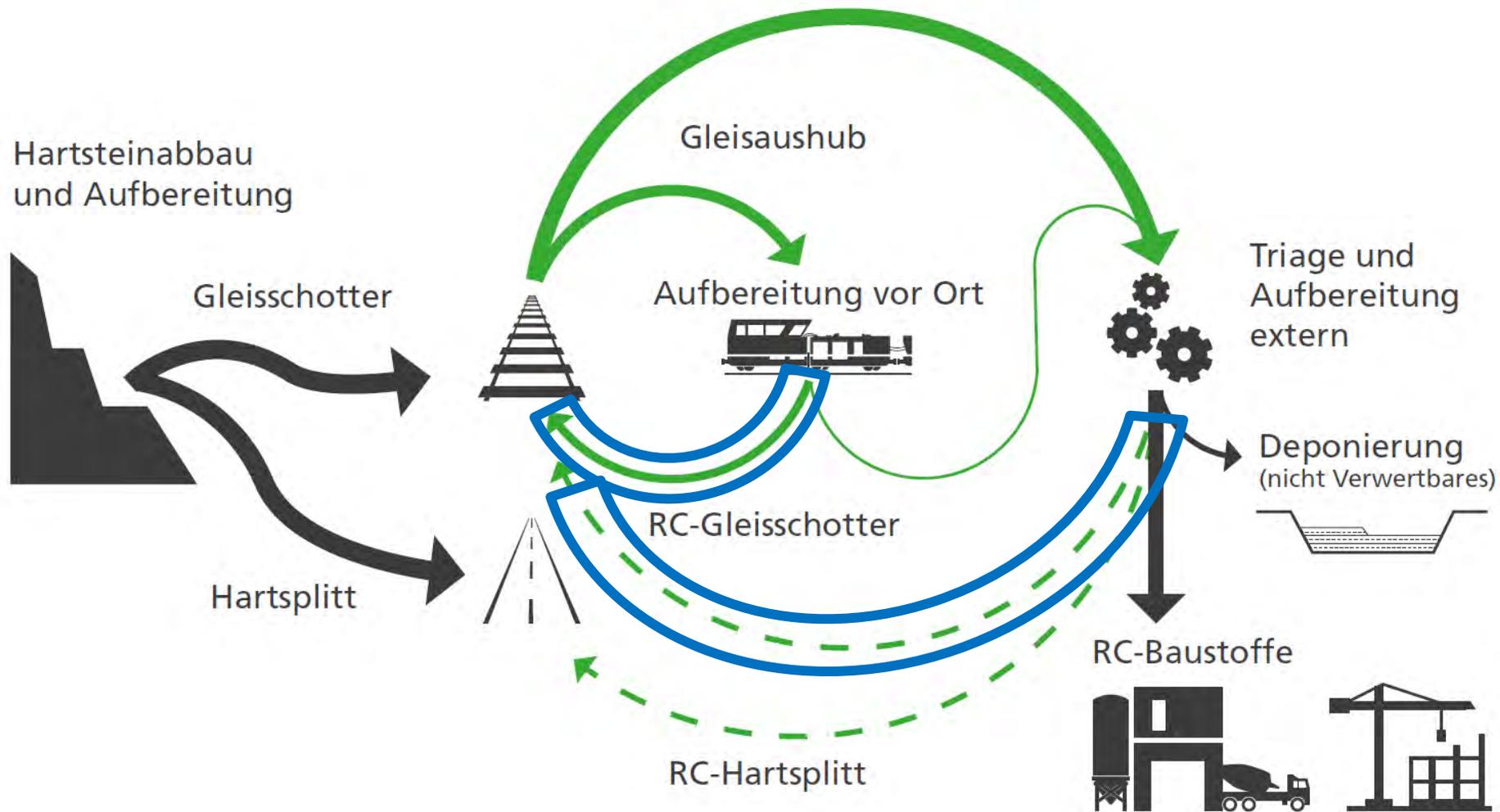


Wo steht das Problem ?





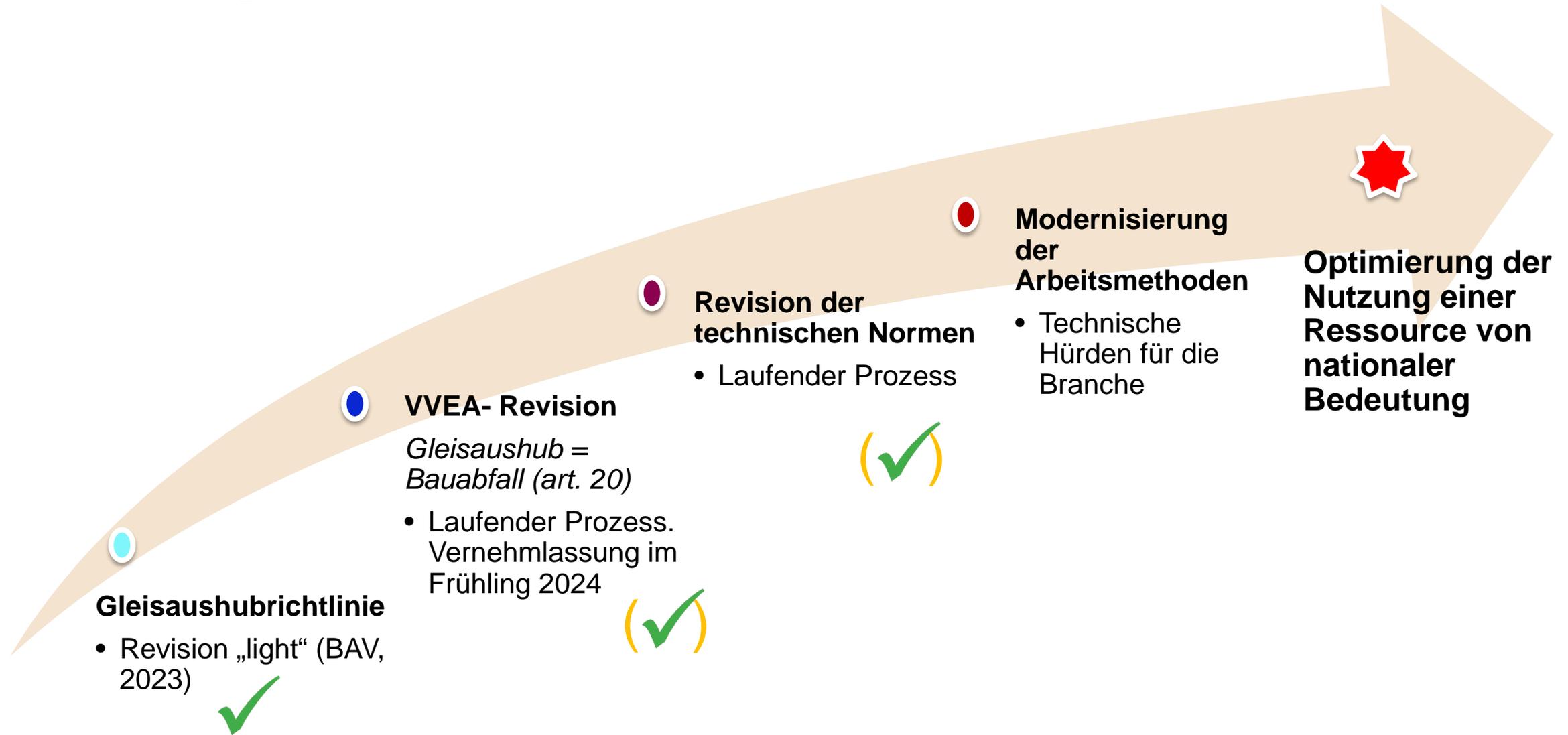
Aktuelle Stoffkreisläufe des Gleisaushubs



Swisstopo 2021



Strategie 2023 – 2028 « Vom Gleis auf's Gleis »

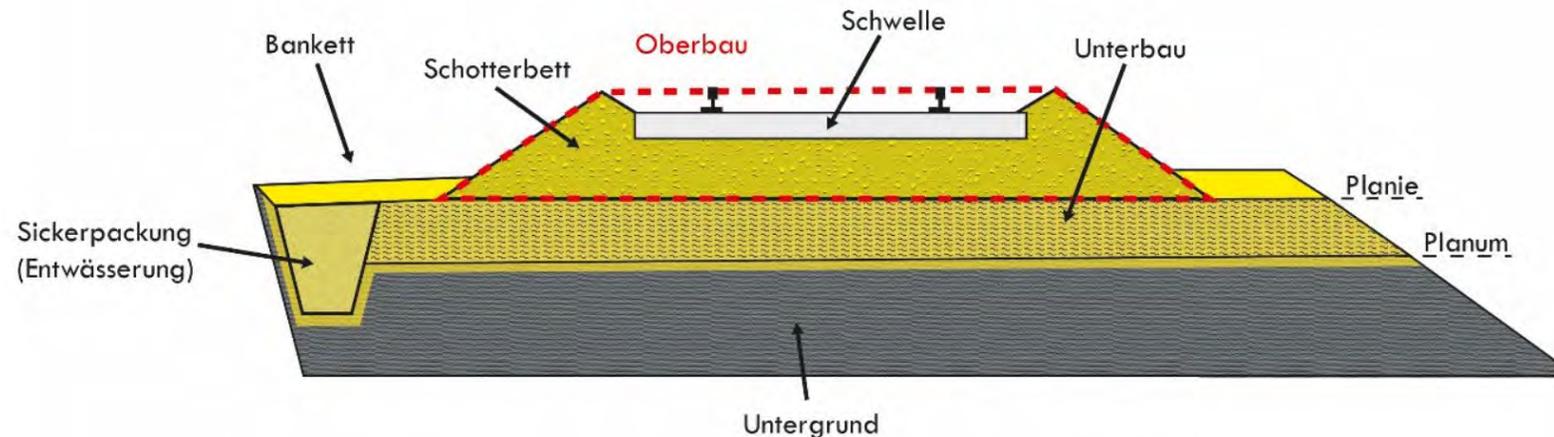




Revision der Gleisaushubrichtlinie (BAV)

Kernpunkte

- Bahnschotter ist Teil der Bahnanlage. Bei Rückbau wird somit **Rückbaumaterial** generiert und kein **Aushubmaterial**.
 - Der Verweis auf Artikel 19 VVEA wurde in der Gleisaushubrichtlinie gestrichen, so dass der Gleisaushub nicht mehr als Aushubmaterial angesehen wird
- Gleisaushub wird als **a priori schwach verschmutzt** angesehen. Analysen reichen nicht aus, um den Verdacht auszuräumen. Er kann ohne Einschränkung auf dem Gleis wiederverwendet werden.





Revision der VVEA

- Art. 20 Mineralische Abfälle aus dem Abbruch von Bauwerken

¹ Ausbauasphalt mit einem Gehalt bis zu 250 mg PAK pro kg, Strassenaufbruch, Mischabbruch und Ziegelbruch ist möglichst vollständig als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen zu verwerten.

↑
, Gleisaushub



Keine Ablagerung auf Deponien des Typs A und keine Auffüllung von Abbaustätten mehr (≠ Art. 19).



Revision der technischen Normen

Vorwort der Europäischen Norm EN 13450:2002 «Gesteinskörnungen für Gleisschotter»

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Europäische Norm legt die Eigenschaften von Gesteinskörnungen für die Verwendung beim Bau von Bahnkörpern fest, die durch Aufbereitung natürlicher oder industriell hergestellter Materialien oder gebrochener ungebundener rezyklierter Gesteinskörnungen gewonnen werden. Für die Zwecke dieser Norm werden die Gesteinskörnungen als Gleisschotter bezeichnet.

Nationales Vorwort der SN 670110 «Gesteinskörnungen für Gleisschotter»

1 Anwendungsbereich

Diese EN 13450: 2002 «Gesteinskörnungen für Gleisschotter» [2] gilt für Gesteinskörnungen, die für Gleisschotter verwendet werden.

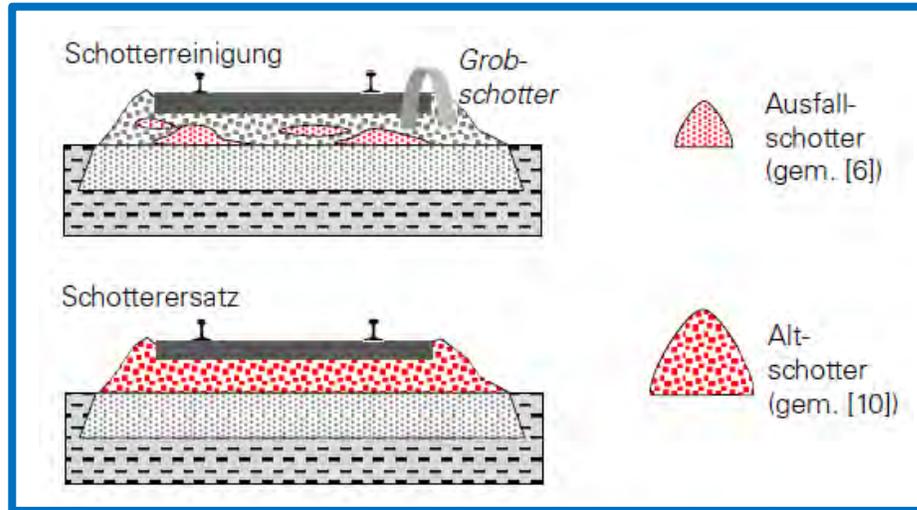
Die EN [2] gilt ausschliesslich für neuen, ab Schotterwerk gelieferten natürlichen Gleisschotter.



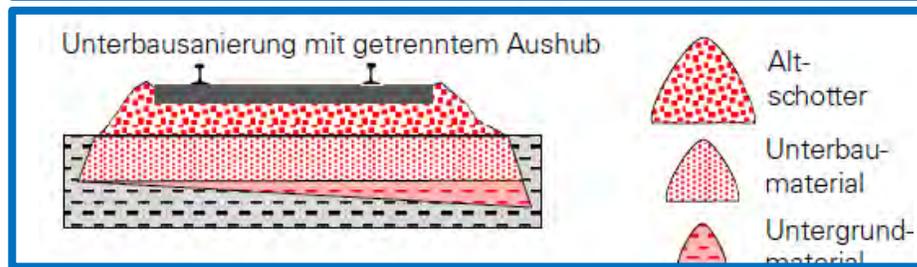
Ziel: Definition von Gleisschotter aufgrund von dessen **technischen Eigenschaften** und nicht aufgrund dessen **Herkunft**



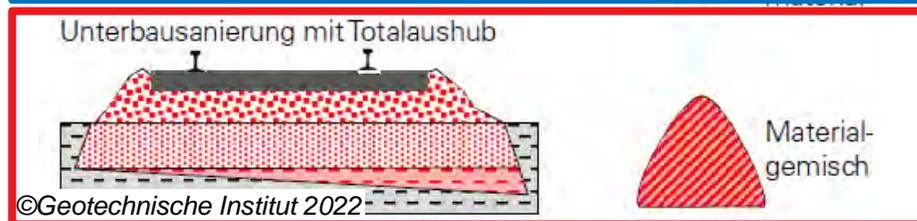
Modernisierung der Fahrbahnerneuerungsmethoden



Ziel: Bedeutende Steigerung der Nutzungsrate von RC-Schotter.
→ Verwertung des gereinigten Schotters als RC-Schotter vor Ort



Ziel: Art. 17 VVEA «Trennung von Bauabfällen» anwenden
→ Einsatz neuer, innovativer Arbeitsmethoden



Ziel: die Praxis «Totalaushub» abschaffen

©Geotechnische Institut 2022



Stimmung in der Branche ?



- Die Strategie 2023 - 2028 wurde in Zusammenarbeit mit der Branche (VöV, SBB, BLS, Recyclingunternehmen) erarbeitet.
- Die Veröffentlichung der revidierten Richtlinie und des Informationsblattes in diesem Sommer warf einige Fragen auf, aber die Rückmeldungen waren mehrheitlich positiv.
- Die Schwierigkeit besteht nun darin, dass die zuständigen Behörden sicherstellen müssen, dass die Entsorgungswege korrekt sind.
- Korrekte Deklaration des Gleisaushubs im Entsorgungskonzept muss kontrolliert werden (BAFU und Kantone). Noch wird dieser oftmals als Aushubmaterial deklariert.



Danke !



[Gleisaushubrichtlinie \(BAV 2023\)](#)

Rapport Swisstopo 2021 [Hartstein – Bedarf und Versorgungssituation in der Schweiz](#)

[Vom Gleis aufs Gleis! Strategie 2023–2028 für die Verwertung und Entsorgung von Gleisaushub \(BAV 2023\)](#)

[Studie von Geotechnisches Institut AG und Carbotech AG: Verwertungspflicht des Gleisaushubes: Behandlungsverfahren und Verwertungspotential - Textes \(admin.ch\)](#)



ARV ERFA-Tagung, 30. November 2023 in Aarau

Verwertung mineralischer Rückbaumaterialien Änderungen aufgrund der neuen Vollzugshilfe

Martin Moser
Fachbereichsleiter Abfall
Amt für Wasser und Abfall, Kanton Bern

Was ändert sich bei den RC-Baustoffen?

- Bezeichnungen der RC-Baustoffe:
 - Recyclingbaustoffe (wie bisher)
 - Recyclingprodukte (gemäss VSS 70119 Ungebundene Gemische)

Damit Recyclingbaustoffe als **Produkte** klassiert werden können, müssen die Anforderungen der entsprechenden **Normen** eingehalten und nachgewiesen werden. Die Prüfung dieser Anforderungen ist nicht Bestandteil dieser Vollzugshilfe.

Aus den mineralischen Rückbaumaterialien können folgende Recyclingbaustoffe und -produkte hergestellt werden:

Tab. 2: Rückbaumaterialkategorien und Recyclingbaustoffe

Rückbaumaterial	Recyclingbaustoff	Technische und materialspezifische Anforderungen an Recyclingprodukte
Betonabbruch	Betongranulat	<ul style="list-style-type: none">• RC-Grundnorm SN 670 071• SN EN 13285 Ungebundene Gemische – Anforderungen• VSS 70119 Ungebundene Gemische – Technische Lieferanforderungen• SN EN 206 Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität• Merkblatt SIA 2030, Beton mit rezyklierten Gesteinskörnungen• SN EN 13108-x, Asphaltmischgut – Mischgutanforderungen• SN EN 12620 Gesteinskörnungen für Beton
Mischabbruch	Mischabbruchgranulat	
Ausbauasphalt	Asphaltgranulat	
Strassenaufbruch/ungebundenes Rückbaumaterial	Recyclingkiesgemische	
Ziegelbruch	Dachziegelgranulat gemäss Anhang 0	

Was ändert sich bei den RC-Baustoffen?

- RC-A darf als Produkt nicht mehr vermarktet werden (Einsatz nur noch am Ort, an dem es anfällt für die Planie unter einer dichten Deckschicht)

Einschränkungen für asphalthaltige Bauabfälle/Recyclingbaustoffe

- **Ausbauasphalt/Asphaltgranulat** darf nicht zur Herstellung von ungebundenen Gemischen verwendet werden. Es darf nur für die Asphaltproduktion oder als unvermisches Granulat im Strassenbau – ausschliesslich für die Planie – verwertet werden.
- Kiesgemische mit einem Asphaltanteil von > 4 Prozent (ehemals Kiesgemisch A), welche beim Rückbau anfallen, dürfen nur am **Ort des Anfalls** in ungebundener Form wieder eingebaut werden.

Was ändert sich bei den RC-Baustoffen?

- RC-B darf lose nur noch unter einer dichten Deckschicht eingesetzt werden

6.3.2 Deckschicht

Um der Auswaschung von Schadstoffen vorzubeugen, ist der Einbau von Baustoffen mit mehr als 4 Gewichtsprozent Recyclinggranulaten nur unter einer Deckschicht gemäss Kapitel 2.7 zulässig. Eine kalt eingebaute, gewalzte Schicht Asphaltgranulat gilt dabei weder als Deckschicht noch als Verwertung von Asphaltgranulat in gebundener Form und ist nicht zulässig. Die Deckschicht muss spätestens 12 Monate nach dem Einbringen der Recyclingbaustoffe eingebaut werden.

Auszug Vollzugshilfe

Zusammensetzung nach VSS 70 119



Tab. 3: Einsatzmöglichkeiten für Recyclingbaustoffe

Zusammensetzung (Angaben in Gew.-%)	Einsatzform	Einsatz in der Grundwasserschutzzone S3	Einsatz im Gewässerschutzbereich A _u oder üB*	
> 95 % natürliche Gesteinskörnung	Ungebunden ohne Deckschicht	Nein	Ja	RC-Kiesgemisch P (RC-P)
Summe (Fremdstoffe ¹ + Mischabbruch + Beton + Asphalt) < 5 %	Ungebunden mit Deckschicht	Nein	Ja	
¹ Fremdstoffe < 1 %	Gebunden	Ja	Ja	
< 95 % natürliche Gesteinskörnung	Ungebunden ohne Deckschicht	Nein	Nein	RC-Betongranulatgemisch (RC-BG) RC-Mischgranulatgemisch (RC-MG) RC-Kiesgemisch B (RC-B)
Summe (Fremdstoffe ¹ + Mischabbruch + Beton + Asphalt ²) > 5 %	Ungebunden mit Deckschicht	Nein	Ja	
¹ Fremdstoffe < 1 % ² Asphalt < 5 %	Gebunden	Ja	Ja	
< 95 % natürliche Gesteinskörnung	Ungebunden ohne Deckschicht	Nein	Nein	RC-Asphaltgranulatgemisch (RC-AG) RC-Kiesgemisch A (RC-A)
Summe (Fremdstoffe ¹ + Mischabbruch + Beton + Asphalt ²) > 5 %	Ungebunden mit Deckschicht	Nein	Nein*	
¹ Fremdstoffe < 1 % ² Asphalt > 5 %	Gebunden	Ja	Ja	

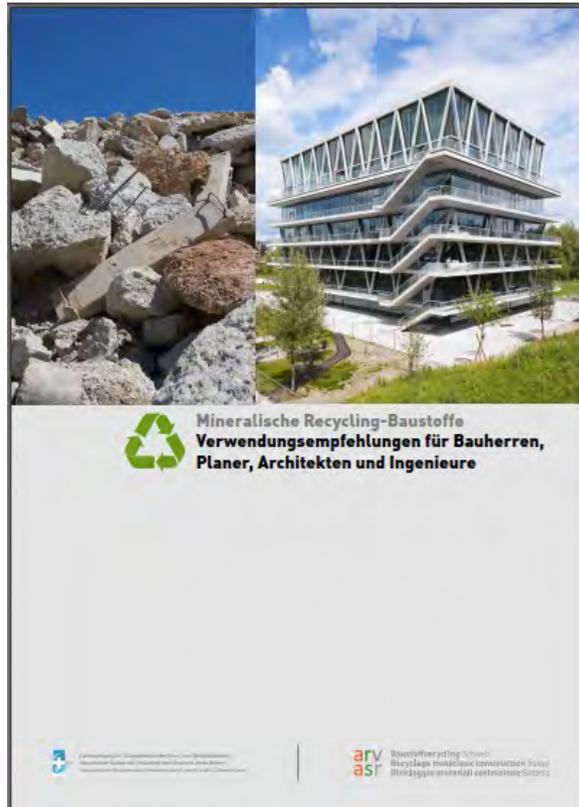
* Die Anforderungen in Kapitel 6.3.1 müssen eingehalten werden

* Der Einbau ist unter folgenden Bedingungen zulässig:

Reines Asphaltgranulat darf im Strassenbau als Planiermaterial unter bituminöser Deckschicht verwendet werden
Strassenaufbruch, welcher vor Ort anfällt, darf ausschliesslich vor Ort wieder eingebaut werden.

Verwendungsempfehlungen FSKB/ARV

...müssen möglichst zeitnah überarbeitet werden



Tief- und Strassenbau: Verwendungsempfehlungen

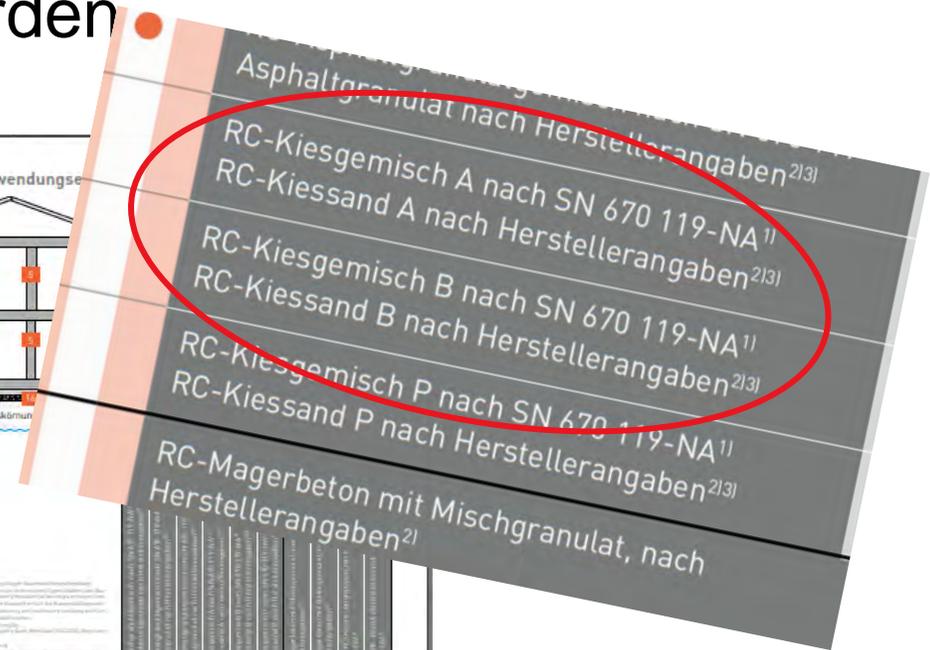
Für lose RC-Gesteinskörnungsmische +2.00 m
Höchst-Grundwasserspiegel

	ungebundene RC-Gesteinskörnungsmische		RC-Beton	
	Abstand zum Hochwasserspiegel wässrig +2.00 m	Abstand zum Hochwasserspiegel trocken +2.00 m	Abstand zum Hochwasserspiegel wässrig +2.00 m	Abstand zum Hochwasserspiegel trocken +2.00 m
1 Asphaltdeckschicht				
2 Fundamentsohle AC F, Tragsohle AC T, Brückendecke AC B				
3 Platte ohne Deckschicht				
4 Platte mit Deckschicht				
5 Fundamentsohle ohne Deckschicht				
6 Fundamentsohle mit Deckschicht				
7 Materialwurz				
8 Rinnrinnen/Flussrinnen (Profilarm)				
9 Grabenkühlung				
10 Grabenkühlung ohne Deckschicht				
11 Grabenkühlung mit Deckschicht				
12 Saubereisenschicht				
13 Schutzplatte				
14 Mass-Drainage				
15 Sandwurz				
16 Fundament				
17 Schutzwanne				
18 Mauer ohne Strukturton (z.B. Betonmauer)				

Hochbau: Verwendungsempfehlungen

Für lose RC-Gesteinskörnungsmische

	ungebundene RC-Gesteinskörnungsmische		RC-Beton	
	Abstand zum Hochwasserspiegel wässrig +2.00 m	Abstand zum Hochwasserspiegel trocken +2.00 m	Abstand zum Hochwasserspiegel wässrig +2.00 m	Abstand zum Hochwasserspiegel trocken +2.00 m
1 Kellerwand				
2 Kellerwurzmauer				
3 Bodenplatte				
4 Fundament				
5 Innenwand				
6 Decke Innen				
7 Stützbalken				
8 Hall-/Flußbeton				
9 Randabschlüsse				
10 Rohrumklebung				
11 Grabenkühlung ohne Deckschicht				
12 Grabenkühlung mit Deckschicht				
13 Saubereisenschicht				
14 Fundamentsohle ohne Deckschicht				
15 Fundamentsohle mit Deckschicht				
16 Materialwurz				
17 Asphaltdeckschicht				
18 Fundamentsohle AC F, Tragsohle AC T, Brückendecke AC B				
19 Mauer ohne Strukturton (z.B. Betonmauer)				



Verwendungsempfehlungen BE/SO

...ebenso allf. kantonale Versionen



Mineralische Recycling-Baustoffe
Verwendungsempfehlungen für
die Kantone Bern und Solothurn

BVE Bau-, Verkehrs- und
Energiedirektion des Kantons Bern

BLD Bau- und Justizdepartement des
Kantons Solothurn

kse **bern**
für kantonalen
Einkauf und Wiederverkauf

SKS
SOLOTHURNISCHER VERBAND
KIES | STEINE | ERDEN

2. Auflage, November 2017

BVE Bau-, Verkehrs- und
Energiedirektion des Kantons Bern
BLD Bau- und Justizdepartement
des Kantons Solothurn

KSB Bern
Der Kantonale Kies- und Steinverband
SKS Solothurnischer Verband
KIES | STEINE | ERDEN

Bauteilkatalog für den Tief- und Strassenbau in den Kantonen Bern und Solothurn

Für alle RC-Gesteinskörnungsgemische (z.B. EOS, Magerbeton)

Abstand zum Höchst-Grundwasser > 2,0 m

● Anwendung empfohlen
○ Verwendung möglich

1 PAK ≤ 250 mg/kg
2 Elektrofenschlacke EOS
3 Im Bankettbereich ohne Deckschicht zulässig
4 Bei RC-Konstruktionsbeton ist dem E-Modul, der mittleren Rohdichte und der Festigkeitsentwicklung spezielle Beachtung zu schenken. Vorgespannte Bauteile dürfen nicht mit RC-Beton ausgeführt werden.

	RC-Mischgranulatgemisch	RC-Bettgranulatgemisch	RC-Bettgranulatgemisch A	RC-Kiesgemisch A	RC-Kiesgemisch B	EOS-Granulat ²	RC-Magerbeton M	RC-Magerbeton C	RC-Konstruktionsbeton M	RC-Konstruktionsbeton C
1 Asphaltdeckschicht	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2 Fundationschicht AC F, Tragsch. AC T, Bindersch. AC B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3 Planie ohne Deckschicht	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4 Planie ³ mit Deckschicht	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5 Fundationschicht ohne Deckschicht	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6 Fundationschicht ⁴ mit Deckschicht	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7 Materialersatz	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8 Rammpflaum/Transportpiste (Provisorien)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9 Rohrumhüllung	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10 Grabenfüllung ohne Deckschicht	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11 Grabenfüllung mit Deckschicht	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12 Sauberkeitsschicht	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13 Sohlbeton	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14 Hüll-/Füllbeton	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15 Randabschluss	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16 Fundament	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17 Schacht/Kanal ⁴	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
18 Mauer ohne Stützfunktion (z.B. Gartenmauer)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

BVE Bau-, Verkehrs- und
Energiedirektion des Kantons Bern
BLD Bau- und Justizdepartement
des Kantons Solothurn

KSB Bern
Der Kantonale Kies- und Steinverband
SKS Solothurnischer Verband
KIES | STEINE | ERDEN

Bauteilkatalog für den Hochbau in den Kantonen Bern und Solothurn

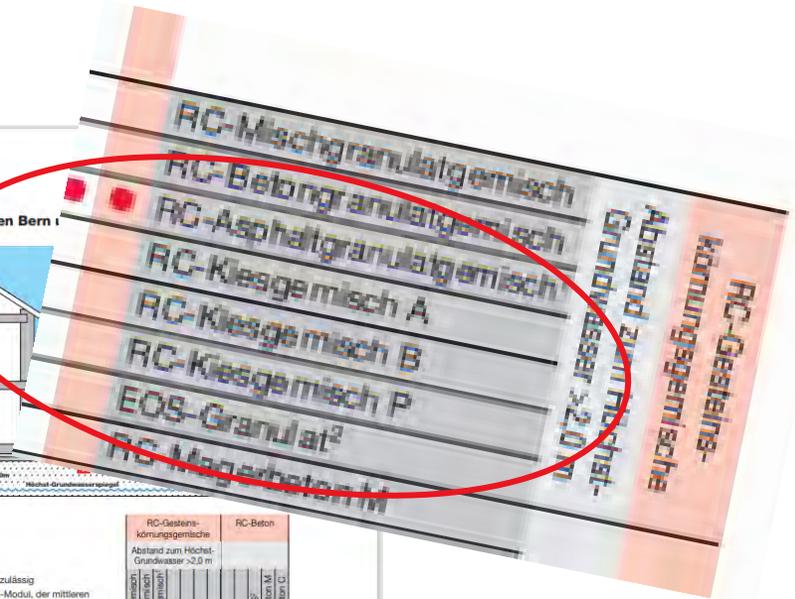
Für alle RC-Gesteinskörnungsgemische (z.B. EOS, Magerbeton)

Abstand zum Höchst-Grundwasser > 2,0 m

● Anwendung empfohlen
○ Verwendung möglich

1 PAK ≤ 250 mg/kg
2 Elektrofenschlacke EOS
3 Im Bankettbereich ohne Deckschicht zulässig
4 Bei RC-Konstruktionsbeton ist dem E-Modul, der mittleren Rohdichte und der Festigkeitsentwicklung spezielle Beachtung zu schenken. Vorgespannte Bauteile dürfen nicht mit RC-Beton ausgeführt werden.

	RC-Mischgranulatgemisch	RC-Bettgranulatgemisch	RC-Bettgranulatgemisch A	RC-Kiesgemisch A	RC-Kiesgemisch B	EOS-Granulat ²	RC-Magerbeton M	RC-Magerbeton C	RC-Konstruktionsbeton M	RC-Konstruktionsbeton C
1 Aussenwand ¹	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2 Kellermauerwand ¹	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3 Bodenplatte ⁴	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4 Fundament	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5 Innenwand ¹	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6 Decke innen ¹	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7 Sohlbeton	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8 Hüll-/Füllbeton	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9 Randabschluss	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10 Rohrumhüllung	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11 Grabenfüllung ohne Deckschicht	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12 Grabenfüllung mit Deckschicht	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13 Sauberkeitsschicht	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14 Fundationschicht ohne Deckschicht ³	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15 Fundationschicht mit Deckschicht	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
16 Materialersatz	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
17 Asphaltdeckschicht	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
18 Fundationschicht AC F, Tragsch. AC T, Bindersch. AC B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
19 Mauer ohne Stützfunktion (z.B. Gartenmauer)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○



Was ändert sich bei den Anlagen?

Im Rahmen der Bewilligungen sind folgende Anforderungen zu regeln:

- Eine dichte, **hydraulisch oder bituminös gebundene Platzbefestigung** (siehe Kapitel 2.7) ist erforderlich, wenn Recyclingbaustoffe gelagert werden, welche ungebunden nur unter einer Deckschicht eingebaut werden dürfen (siehe Kapitel 6.3). Dies gilt auch für die entsprechenden Bauabfälle (Art. 6 GSchG).
- **Ausnahmen** gelten für Aufbereitungs- und Umschlagplätze auf in Betrieb stehenden Deponien des Typs B, welche gemäss Art. 41 VVEA überwacht sind und nur Rückbaumaterialien aufbereiten, die auf der Deponie abgelagert werden dürfen.
- Das anfallende **Abwasser** ist zu sammeln und, falls nicht als Brauchwasser verwendbar, vorschriftsgemäss abzuleiten (Artikel 6–8 Gewässerschutzverordnung [GSchV, SR 814.201]). Die Anforderungen an die Entwässerung werden von den kantonalen Fachstellen je nach örtlicher Gegebenheit und Standort definiert.

Umsetzung / Vollzug durch die Kantone

(im Rahmen der Bewilligungen zu regeln)

- Das anfallende Abwasser ist zu sammeln und, falls nicht als Brauchwasser verwendbar, vorschriftsgemäss abzuleiten (Artikel 6–8 Gewässerschutzverordnung [GSchV, SR 814.201]).

 **Die Anforderungen an die Entwässerung werden von den kantonalen Fachstellen je nach örtlicher Gegebenheit und Standort definiert.**

Bemerkung: Der Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA) beabsichtigt, ein Merkblatt zur Entwässerung solcher Plätze auszuarbeiten, um die Anforderungen schweizweit zu harmonisieren.

Umsetzung / Vollzug durch die Kantone

- Fristen für Anlagen-Standortsanierungen ?

➡ Vorschlag: individuell festlegen nach anlagen- und standortspezifischen Gegebenheiten

- Umgang mit bereits verbautem RC-A oder RC-B ?

➡ Die zum Zeitpunkt des Einbaus geltenden Vorschriften sind massgebend

- Allfällig vorhandene Lager RC-A ?

➡ Vorschlag: Sollen noch als Planiematerial eingesetzt werden können. Fokus auf die Unterbindung der Neuproduktion von RC-A legen

Änderungen Gleisaushubrichtlinie

Wichtig ist, dass bei Entsorgungskonzepten von Bauvorhaben der Bahnbetreiber darauf geachtet wird, dass allfälliges Aushubmaterial richtig deklariert worden ist. Häufig wird Unterbaumaterial als Aushubmaterial deklariert, was falsch ist.

Im Formular «Entsorgungstabelle Bauabfälle» des BAFU sind die LVA-Codes für Gleisaushubmaterial dringend nachzutragen!

17 05 07 (S) Gleisaushub, der durch gefährliche Stoffe verunreinigt ist

17 05 08 (nk) Unverschmutzter Gleisaushub

17 05 92 (akb) Stark verschmutzter Gleisaushub

17 05 95 (nk) Schwach verschmutzter Gleisaushub

17 05 98 (ak) Wenig verschmutzter Gleisaushub

} fehlen

Entsorgungstabelle Bauabfälle

(Boden, Aushub, Rückbaumaterial)

1. Einsatzzweck des vorliegenden Formulars (Zutreffendes ankreuzen)

a) Entsorgungskonzept: Dieses Formular enthält Angaben über die geplante Entsorgung sämtlicher Bauabfälle. Es wird im Baubewilligungsverfahren vor Baubeginn erstellt und der Bewilligungsbehörde eingereicht.
Anmerkung: Bei kleineren und wenig komplexen Projekten kann das vorliegende Formular als vollständiges Entsorgungskonzept verwendet werden. Bei grösseren und komplexeren Projekten ist ein Bericht Entsorgungskonzept zu erstellen. In diesem Fall dient das vorliegende Formular als Zusammenfassung des Berichts.

b) Entsorgungsnachweis: Dieses Formular enthält Angaben zur effektiv durchgeführten Entsorgung sämtlicher Bauabfälle. Es wird nach Abschluss der Bauarbeiten erstellt.

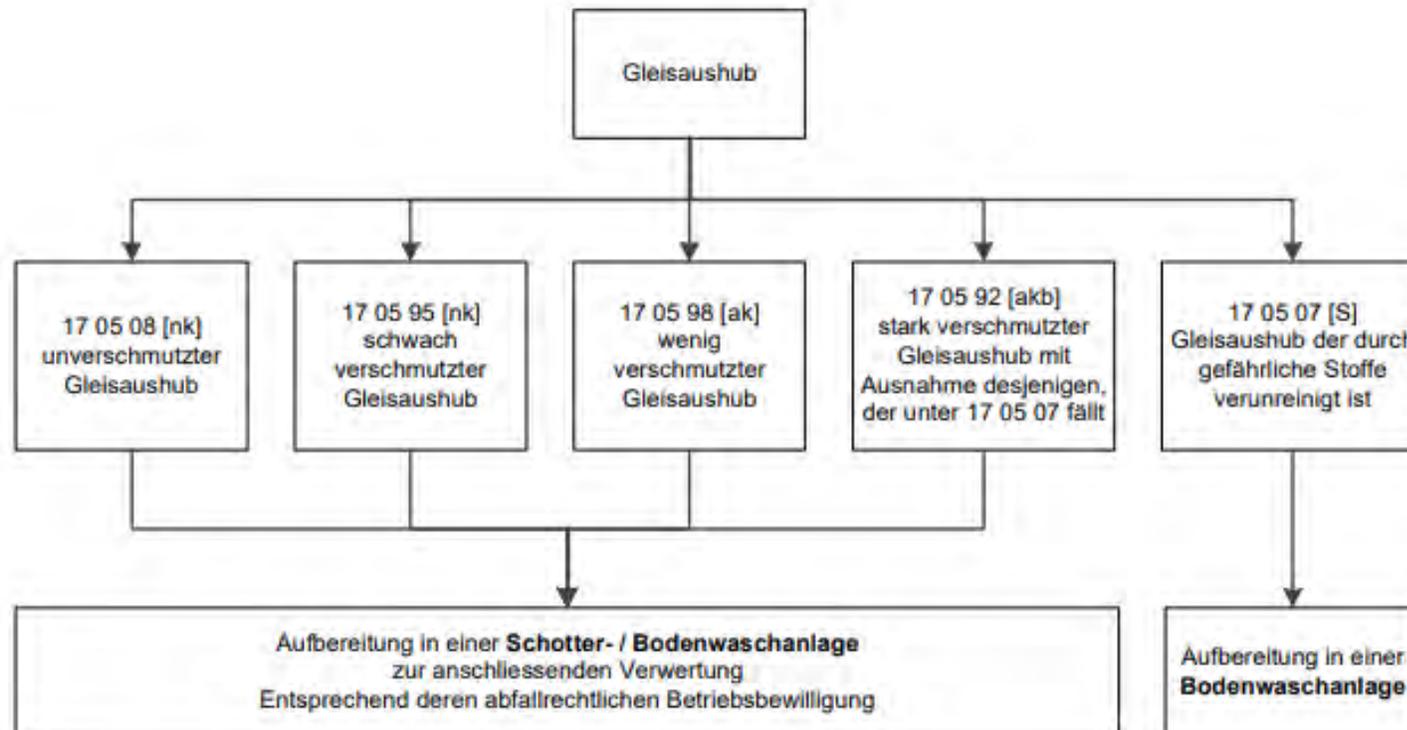
2. Beteiligte

Bauherrschaft	Projektverfasser/Bauherrschaftsvertretung
Name/Firma	Name/Firma
Adresse	Adresse
Kontaktperson	Kontaktperson
Telefon	Telefon
E-Mail	E-Mail

Fachperson Schadstoffermittlung/Entsorgung	Unternehmung (sofern bereits bekannt)
Name/Firma	Name/Firma
Adresse	Adresse
Kontaktperson	Kontaktperson
Telefon	Telefon
E-Mail	E-Mail

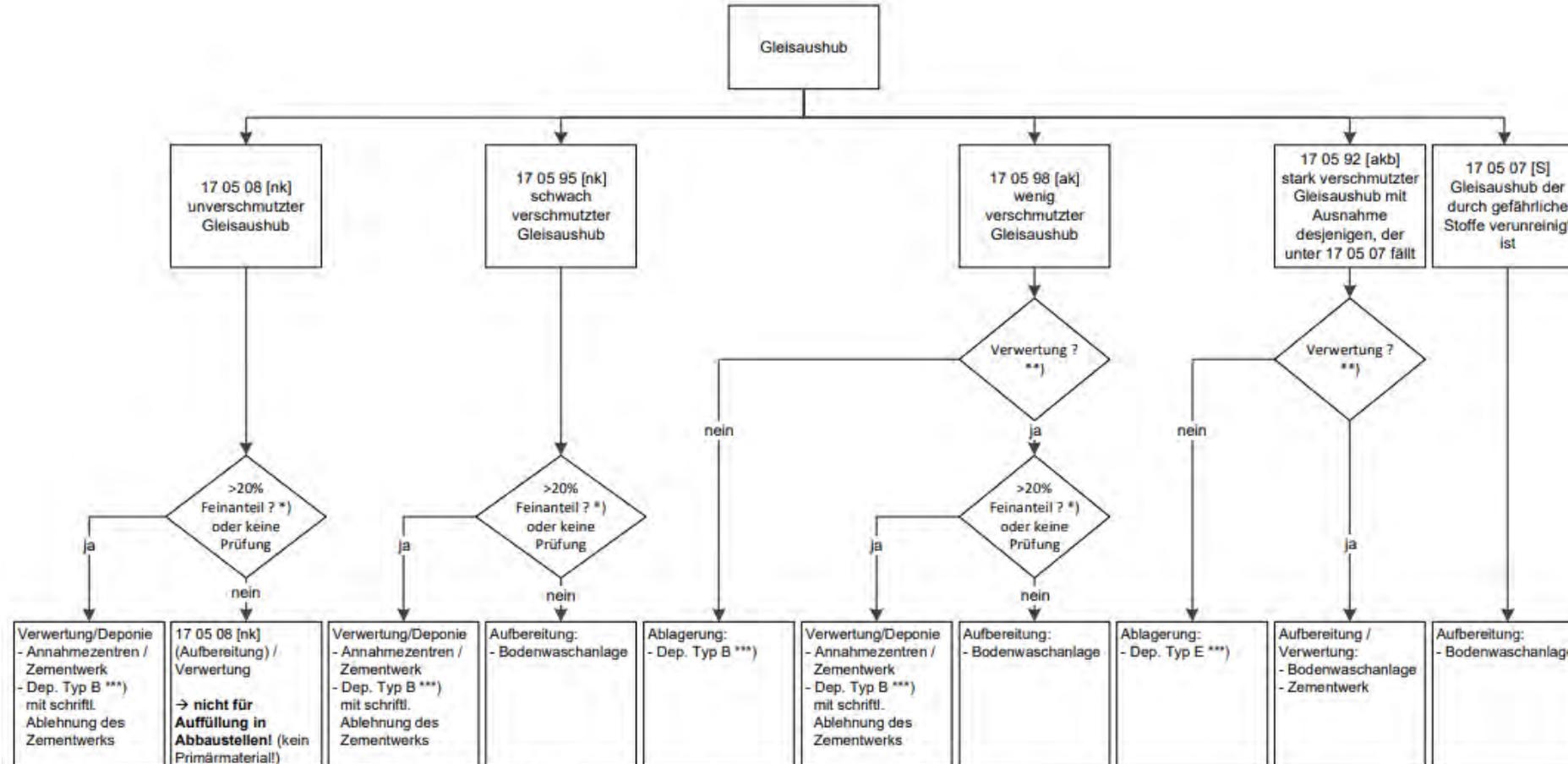
Entscheidungsschema zur Entsorgung von verwertungspflichtigem Gleisaushub

A) Vorgehen bei Totalaushub oder bei getrenntem Aushub – Oberbau (Schotterbett)



Entscheidungsschema zur Entsorgung von verwertungspflichtigem Gleisaushub

B) Vorgehen bei getrenntem Aushub - Unterbau



*) Siebanalyse als Nachweis zur optischen Triage. (für Material welches zur Ablagerung auf einer Deponie vorgesehen ist)
Der %-Anteil an Feinmaterial richtet sich nach dem Stand der Technik.

***) Im Sinne der allgemeinen Verwertungspflicht nach Art. 12 VVEA ist eine Behandlung auch für belastetes Aushub- und Ausbruchmaterial zu prüfen.
Begründung Nichteinhaltung Verwertungspflicht: Wenn auf der «Entsorgungstabelle Bauabfälle» keine Verwertung der in der Spalte «V-Pflichte» mit einem «V» bezeichneten Abfallkategorien vorgesehen ist, ist dies zu begründen.

****) mit Entsorgungsgenehmigung via Internet (EGI) mit Begründung für Nicht-Verwertung

Grundlage: revidierte Gleisaushubrichtlinie vom 31. August 2023 und das Merkblatt auf der Internetseite des BAV: www.bav.admin.ch > Rechtliches > Weitere Rechtsgrundlagen und Vorschriften > Richtlinien > Gleisaushubrichtlinie

AWA / 8.11.2023 / Bū, Fr