



Im Auftrag des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kanton Zürichs

Erarbeitung von Materiallisten in denen die Verwertungs- und Entsorgungsoptionen von Typ-E-Materialien aufgeführt sind

Kurzbericht

Oktober 2023

Energie- und Ressourcen-Management GmbH

Auftraggeber	AWEL
Kontaktpersonen	André Leumann, Daniel Locher (AWEL)
Bearbeitung	Energie- und Ressourcen-Management GmbH Wolleraustrasse 15g 8807 Freienbach Tel. +41 44 371 40 90 Fax +41 44 371 40 04 info@energie-ressourcen.ch www.energie-ressourcen.ch
Bearbeitung	Stefan Rubli, Dr. sc. techn.,
Zeitraum	Januar – Oktober 2023

INHALTSVERZEICHNIS

1	Ausgangslage und Zielsetzung	4
1.1	<i>Ausgangslage</i>	4
1.2	<i>Zielsetzung</i>	4
1.3	<i>Projektablauf</i>	5
2	Fazit aus dem Workshop und aus den Stellungnahmen	6
3	Überarbeitete Liste	7
4	Umsetzungsvorschlag	9
4.1	<i>Vorschlag: Einführung einer Verwertungsliste für Typ-E-Materialien</i>	9
4.2	<i>Begründung</i>	9
4.3	<i>Zeithorizont für die Einführung der Listen</i>	9
A.1	<i>Tabelle 7 aus dem Grundlagenbericht „Analyse zum Verwertungspotenzial von deponierten Materialien, welche in Deponien des Typs B und E gelangen“</i>	10
A.2	<i>Präsentierte Liste im Workshop vom 5. Juli 2023</i>	11

1 Ausgangslage und Zielsetzung

1.1 Ausgangslage

Die Deponieplanung des Kantons Zürich wird im Rahmen einer Gesamtschau überarbeitet, wodurch neue Deponiestandorte in den kantonalen Richtplan aufgenommen werden sollen. Damit soll gewährleistet werden, dass künftig genügend Ablagerungskapazitäten vorhanden sind und bei der Nutzungsplanung mehr Flexibilität entsteht. Im Zuge der Gesamtschau wurde ein Prognosemodell für Deponieabfälle entwickelt, um die zukünftige Entwicklung der Materialinputströme in die Deponien des Typs B – E für den Kanton Zürich mittels Szenarioanalysen abzuschätzen. Die Resultate aus diesen Analysen zeigen, dass der Materialinput in die Deponien mittels verschiedener Massnahmen künftig deutlich reduziert werden kann.

Parallel zum oben erwähnten Projekt, wurde das Verwertungspotenzial der heute noch deponierten Materialien in Deponien des Typs B und E untersucht. Auf Basis der Erkenntnisse aus dieser Studie wurde empfohlen, folgende Aspekte in Zusammenarbeit mit den entsprechenden Stakeholdern genauer zu analysieren und weiterzuentwickeln:

- Erstellen einer Positivliste, in welcher die Materialien aufgeführt sind, welche auch in Zukunft direkt von der Baustelle auf Deponien des Typs B geführt werden dürfen.
- Eine Definition von Anlagenklassen sollte in Betracht gezogen werden, um die Umsetzbarkeit- und Überprüfbarkeit der Verwertungs-/Behandlungspflicht sicherzustellen. Darin würde festgehalten, welche Aufbereitungsanlage welche Materialkategorien nach dem Stand der Technik (SdT) annehmen und aufbereiten kann.
- In Zusammenarbeit mit den Betreibern der Zementwerke sollten die künftig zu erwartenden Mengen abgeschätzt und Materialqualitäten definiert werden, damit entsprechende Kapazitäten seitens der Zementindustrie innert nützlicher Frist zur Verfügung gestellt werden können.
- **Maximale Reduktion oder Elimination des Materialstromes in die Deponien des Typs E: In Zusammenarbeit mit den betroffenen Anlagebetreibern soll eine Liste, in der differenziert nach Materialkategorien die Verwertungs- und Entsorgungsoptionen von Typ-E-Materialien aufgeführt sind, erarbeitet werden.**

Für die konkrete Umsetzung der oben aufgeführten Punkte sind teilweise tiefgreifenden Massnahmen erforderlich. Für deren Umsetzung sind vor allem die Betreiber von Behandlungsanlagen, KVA, Zementwerken und Deponien einzubeziehen, nur so können die künftigen Herausforderungen überwunden werden.

1.2 Zielsetzung

Im vorliegenden Projekt steht nun die Erarbeitung einer Liste, in der differenziert nach Materialkategorien die Verwertungs- und Entsorgungsoptionen von Typ-E-Materialien aufgeführt sind, im Vordergrund (letzter Punkt oben). Auf Basis dieser Liste sollen die Materialflüsse, welche bis anhin in

die Deponien des Typs E geführt wurden, Behandlungs- bzw. Verwertungsprozessen zugeführt werden.

Konkret sollen die folgenden Ziele erreicht werden:

- Maximale Reduktion des Materialflusses in die Deponien des Typs E → langfristig soll möglichst auf diesen Deponietyp verzichtet werden.
- Reduktion des Nachsorgezeitraums durch Reduktion bzw. weitgehende Eliminierung der organischen Schadstoffe.

1.3 Projektablauf

In Zusammenarbeit mit den AWEL wurde in einem ersten Schritt analysiert, welche Materialien bzw. Materialkategorien in die besagte Liste aufgenommen werden. Als Grundlage diente die Liste, welche bereits im Bericht „Analyse zum Verwertungspotenzial von deponierten Materialien, welche in Deponien des Typs B und E gelangen“ in der Tabelle 7 aufgeführt ist (siehe Anhang A.1). Zudem wurden die DEMIS-Daten ausgewertet, um die anfallenden Materialmengen der Jahre 2018 - 2020 für die einzelnen Materialkategorien zu quantifizieren. Diese wurde mit einigen betroffenen Akteuren aus der Branche besprochen. Deren Feedback wurde in der Liste berücksichtigt.

In einem nächsten Schritt wurde die Liste im Rahmen eines Workshops, der am 5. Juli 2023 stattfand, vorgestellt und vertieft diskutiert. Hier ging es in erster Linie darum, abzuklären, welche Probleme, Hindernisse usw. in der Praxis bei der Umsetzung auftauchen könnten und welche Behandlungsoptionen und -kapazitäten heute und in der näheren Zukunft zur Verfügung stehen bzw. zur Verfügung gestellt werden können. Das Protokoll zum Workshop wurden den Teilnehmenden zugestellt. Zudem wurden die Teilnehmenden um Stellungnahme zu den folgenden Punkten gebeten:

Welchen Stellenwert würden Sie dieser Liste geben?

- Empfehlung
- Vorgabe in Betriebsbewilligung der Deponien
- Vorgabe für Bauherrschaften
- ...?

Und wie schnell kann diese Ihrer Meinung nach umgesetzt werden?

- Noch dieses Jahr
- Nächstes Jahr
- In den nächsten 5 Jahren
-?

Nach der Auswertung der Stellungnahmen entscheidet das AWEL, wie und wann die Umsetzung vollzogen wird und wie bindend allfällige Massnahmen sein werden.

2 Fazit aus dem Workshop und aus den Stellungnahmen

Die Diskussion der Liste ergab zusammenfassend die folgenden Erkenntnisse:

- Die Umweltauswirkungen der alternativen Entsorgungs-/Verwertungswege sollen berücksichtigt und mit der Deponierung verglichen werden.
- Auch allfällige (Mehr-)Kosten sollen berücksichtigt werden.
- Zementwerke sind von zentraler Bedeutung. Kapazitäten scheinen aber für die verschiedenen Abfallkategorien zur Verfügung zu stehen.
- Auch die Bodenwaschanlagen sind in der Lage, die zusätzlichen Mengen zu verarbeiten bzw. können entsprechende Kapazitäten zur Verfügung stellen.
- KVAs sind bereit, gewisse Anteile anzunehmen. Allerdings können sie keine Monochargen annehmen, was eine externe Konditionierung voraussetzt.
- PFAS sind ebenfalls zu berücksichtigen. Diese sind insbesondere auf Deponien ein Problem. Mit thermischer und/oder nassmechanischer Behandlung lässt sich dieses Problem entschärfen, deshalb sollten Materialien, die PFAS-belastet sind nicht deponiert, sondern behandelt werden.

Die Stellungnahmen zum Stellenwert der Liste und zum Umsetzungshorizont zeigten, dass es durchaus unterschiedliche Ansichten insbesondere zum Stellenwert der Liste gab. Nachfolgend sind einige Aussagen und Meinungen der Teilnehmenden aufgeführt, welche nicht in allen Punkten die Haltung des AWEL widerspiegeln:

- Die Typ E Deponie als Nachfolger von der einstigen MKD-Deponie sollte aus folgenden Gründen verschwinden:
 - Inhalt mit Organika bringt lange Nachsorge
 - Unklarer Inhalt wegen Positivliste
 - Nicht Gehalt mg/kg interessiert die Umwelt, sondern der Gehalt im Sickerwasser mg/l
- Zu lösende Probleme, bevor ein Ablagerungsverbot für Typ-E-Material kommt:
 - Asbest (dieser sollte auch auf D abgelagert werden dürfen)
 - PAK-Grenzwert von 25mg/kg in C-Deponie macht keinen Sinn und sollte mit einem Eluatgrenzwert ergänzt werden (AWEL hat früher 1mg/l festgesetzt). Grund: Es gibt Filterkuchen mit Schwermetallgehalten, welche über Grenzwerten für den Einsatz in Zementwerken liegen und mehr als 25 mg/kg PAK-Gehalt aufweisen. Diese müssten dann unverhältnismässig in den Export, obschon die Eluatwerte für die Ablagerung auf C-Deponie eingehalten werden.
 - Gipsverbund (Gips mit Schilf oder Kunststoff) Mechanische Behandlung (Brechen und Sichten, Stroh in KVA, Gips in B-Deponie/Zementwerk) oder Einlieferung in KVA.
- Die Excelliste nach VEVA-Codes würde ich nicht als Grundlage berücksichtigen, weil hier unklar ist, ob das Material auch auf C oder D abgelagert hätte werden können. Zudem werden Materialien mit unterschiedlichen Codes deklariert.
- Der Kanton könnte festlegen, dass z.B. ab 2028 keine neuen E-Kompartimente mehr bewilligt werden.

- Grundsätzlich sollen die Deponiebetriebe in die Pflicht genommen werden. Diese müssen dafür verantwortlich sein, dass keine recycelbaren Materialien abgelagert werden (wie bei der Schlacke), Umsetzung evtl. mit der nächsten Revision der VVEA...???
- Mit einer solchen Handhabung (gem. Vorgaben gemässe Liste des Workshops) werden die Frachten vom Kompartiment E nach D verschoben. Das Material wird durch die verstärkte Zuweisung in Richtung thermische Behandlung mehr «geröstet» als organische Masse signifikant reduziert wird. Die thermische Zuweisung läuft grundsätzlich heute schon verstärkt innerhalb des Marktes ab, da die stark rückläufigen Deponiereserven und der zugehörige Preisanstieg, rein aus marktwirtschaftlicher Sicht, die Thermik bereits priorisieren. Die Deponiekapazität kann damit nur bedingt geschont werden.
- Die im Workshop vorgestellte und überarbeitete Liste wird als Mindmap für den gemeinsamen Nenner, wie die Materialflüsse gesteuert werden können, gesehen. Als amtliche Vorgabe innerhalb Betriebsbewilligungen kann dieses Mindmap aber nicht dienen, weil damit technische Verfahren priorisiert werden. Zudem orientiert sich das Regelwerk nicht nach technologie-unabhängigen Grenzwerten.
- Betreffend Entsorgung in die thermische Behandlung werden hinsichtlich der mineralischen Materialien folgende Anlagen / Prioritäten vorgeschlagen:
 1. Zementwerk; 2. Drehrohrofen (Desorption); 3. SAVA. Was die KVA nehmen können und wollen wäre mit diesen Anlagenbetreibern zu klären. Zumeist lassen sich mineralische Materialien wie Erdreich oder Holzzement in diesen Anlagen aber nicht wirkungsvoll verarbeiten. Sie fallen durch den Rost und der thermische Effekt ist fraglich. Dies ist bei den Desorptionsanlagen und bei den SAVA anders.
- Empfehlung *=> Nein, Empfehlungen bringen nichts.*
- Vorgabe in Betriebsbewilligung der Deponien *=> Aus meiner Sicht sollte die Pflicht beim Abgeber liegen (Entsorgungskonzept).*
- Vorgabe für Bauherrschaften *=> Ja.*

Und wie schnell kann diese Ihrer Meinung nach umgesetzt werden?

- Noch dieses Jahr *=> Es braucht eine Übergangsfrist.*
- Nächstes Jahr *=> Ja, das wäre denkbar.*
- In den nächsten 5 Jahren *=> Die Umsetzung kann auch schneller sein.*

3 Überarbeitete Liste

Die (Verwertungs-)Liste wurde auf Basis der Feedbacks aus dem Workshop und den Stellungnahmen überarbeitet, teilweise ergänzt und umstrukturiert. Analog zur Positivliste für Typ-B-Materialien stehen nun die Materialkategorien an vorderster Stelle. Die Zuweisung der vorgeschlagenen VEVA-Codes stehen nun hinter den Materialkategorien.

Die Liste ist folgendermassen zu lesen und zu verwenden:

Bevor ein in der Liste aufgeführtes Material in einer Deponie des Typs E abgelagert wird, muss aufgezeigt werden, dass eine alternative Entsorgung nach dem Stand der Technik nicht möglich ist.

Tabelle 1: Verwertungsliste für Typ-E-Materialien.

Stand: 29.9.2023		Alternative Entsorgungsoptionen für Abfälle, welche auf Deponien Typ E abgelagert werden			
Materialbezeichnung	mögliche Klassierung gemäss LVA	Deponietyp/Verwertungsprozesse	Vorbehandlung	Behandlungsziel	
Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub	10 01 01	Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub mit Ausnahme von Kesselstaub, der unter 10 01 04 fällt	1. Zementwerk, 2. KVA bei hohen TOC-Werten, 3. Typ D	Sammeln/Konditionieren für Zementwerk/ev. KVA	stoffliche Verwertung
Filterstäube	10 01 03	Filterstäube aus Torffeuerung und Feuerung mit naturbelassenem Holz oder Restholz	1. Zementwerk, 2. saure Wäsche, 3. KVA bei hohen TOC-Werten 4. Typ D mit Ausnahmebewilligung	Sammeln/Konditionieren für Zementwerk/ev. KVA	stoffliche Verwertung
Strahlmittelabfälle	12 01 16 S 12 01 17	Strahlmittelabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten Strahlmittelabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 12 01 16 fallen	1. thermische Behandlung (org. Belastung) 2. separate Aufbereitung (z.B. SARAG)	Sammeln	Immob. anorg. Schadstoffe, Zerstr. org. Schadstoffe
Ausbauasphalt mit einem Gehalt von bis zu 250 mg/kg PAK	17 03 02	Ausbauasphalt mit einem Gehalt von bis zu 250 mg/kg PAK	Asphaltverwertung Inland		stoffliche Verwertung
Ausbauasphalt mit einem Gehalt von mehr als 250 mg/kg PAK	17 03 01 ak 17 03 03 S	Ausbauasphalt mit einem Gehalt von 250 - 1000 mg/kg PAK Ausbauasphalt mit einem Gehalt von > 1000 mg/kg PAK sowie andere teerhaltige Abfälle und Kohlenteer	therm. BH In-/Ausland		stoffliche Verwertung
Aushub belastet	17 05 05 S 17 05 90 akb 17 05 91 akb 17 05 92 akb 17 05 94 17 05 95 17 05 96 ak 17 05 97 ak	Aushub- und Ausbruchmaterial, das durch gefährliche Stoffe verunreinigt ist Stark belasteter abgetragener Ober- oder Unterboden mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 03 fällt Stark verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 05 05 fällt Stark verschmutzter Gleisaushub mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 07 fällt Schwach verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial Schwach verschmutzter Gleisaushub Wenig belasteter abgetragener Ober- und Unterboden Wenig verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial	1. nass-mech. BH, 2. therm. BH, 3. Ablagerung mit Ausnahmebewilligung	Sammeln/Konditionieren	stoffliche Verwertung
schwachgebundener Asbest (nicht brennbar)	17 06 01 S 17 06 05 S	Dämmmaterial, das Asbest enthält Bauabfälle mit freien oder sich freisetzenen Asbestfasern	Deponie Typ E		Ablagerung
festgebundener Asbest (nicht brennbar)	17 06 98	Asbesthaltige Bauabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 06 05 fallen	Deponie Typ B		Ablagerung
brennbare asbesthaltige Abfälle	17 06 01 S 17 06 05 S 17 06 98	Dämmmaterial, das Asbest enthält Bauabfälle mit freien oder sich freisetzenen Asbestfasern Asbesthaltige Bauabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 06 05 fallen	KVA		Thermorecycling, Zerstörung Asbest
schadstoffhaltiges Dämmmaterial	17 06 03 S	Anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	KVA	Sammeln/Konditionieren KVA	Thermorecycling, Zerstörung Organik
Dämmmaterial brennbar	17 06 04	Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 06 01 oder 17 06 03 fällt	1. stoffliche Verwertung, 2. KVA	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA	stoffliche Verwertung
Dämmmaterial mineralisch Stein-/Glaswolle	17 06 04	Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 06 01 oder 17 06 03 fällt	1. stoffliche Verwertung, 2. Typ B		stoffliche Verwertung
Verbundstoffe mit org. Anteil (Holzzement, Durisol); ausser Verbundstoffe mit Karbonfasern	17 09 04 ak	Gemischte Bauabfälle sowie sonstige verschmutzte Bauabfälle	KVA	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA	Thermorecycling
Verbundstoffe ohne organische Anteile	17 09 04 ak	Verbundstoffe ohne organische Anteile	1. stoffliche Verwertung, 2. Typ B		stoffliche Verwertung/Ablagerung
Gips	17 08 02	Bauabfälle auf Gipsbasis mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 08 01 fallen	1. stoffliche Verwertung (BSSA), 2. Typ B oder Typ E, Verwertungsoptionen im Ausland		stoffliche Verwertung/Zwischenlagerung
Gips mit hohen organischen Anteilen (z.B. Schilf, Fermacell)	17 08 02	Bauabfälle auf Gipsbasis mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 08 01 fallen	1. Gipsrecycling (Bemerkung: schilfhaltiger Gips kann mittels Brecher und Windsichtung/Siebung so aufbereitet werden, dass dieser dem Gipsverwertung zugeführt werden kann, mittelfristig Verwertung im Zementwerk, 2. KVA (möglichst wenig Gips), solange Zementwerk nicht möglich	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA	stoffliche Verwertung
schwach radioaktive Abfälle	diverse		Verwertung gem. Art. 115 StStV, KVA gem. Art. 116 StStV		stoffliche Verwertung
Gemischte Bauabfälle sowie sonstige verschmutzte Bauabfälle	17 09 04 ak	Gemischte Bauabfälle sowie sonstige verschmutzte Bauabfälle	Bausperrgutsortieranlage (KVA mit Ausnahmebewilligung)		stoffliche Verwertung
Verbundstoffe mit org. Anteilen (z.B. Holzzement, Sportplatzbeläge usw.)	17 09 04 ak	Gemischte Bauabfälle sowie sonstige verschmutzte Bauabfälle	KVA	Sammeln/Brechen/Konditionieren	Thermorecycling
Schlacke aus Zwischenböden (mit hohem organischem Anteil)	17 09 03 S 17 09 04 ak	Gemischte Bauabfälle sowie sonstige verschmutzte Bauabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten Gemischte Bauabfälle sowie sonstige verschmutzte Bauabfälle	KVA	Sammeln/Konditionieren	Zerstörung Organik
schadstoffbelastete Rückbaumaterialien	17 09 04 ak	schadstoffbelastete Rückbaumaterialien	1. thermische Behandlung 2. Ablagerung mit Ausnahmebewilligung	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA	Zerstörung Organik
Bauabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten	17 09 03 S	Gemischte Bauabfälle sowie sonstige verschmutzte Bauabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten	KVA/therm. BH	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA	Thermorecycling
Sande aus der Wirbelschichtfeuerung	19 01 19	Sande aus der Wirbelschichtfeuerung	1. nass-mech. BH, 2. KVA	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA	stoffliche Verwertung
Sandfangrückstände	19 08 02	Sandfangrückstände	1. nass-mech. BH, 2. KVA	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA	stoffliche Verwertung
Klärschlamm	19 08 05	Klärschlamm aus öffentlichen Abwasserreinigungsanlagen	1. Klärschlammverwertung, 2. KVA mit Ausnahmebewilligung		stoffliche Verwertung
Feinfraktion aus BSSA	19 12 96 ak	Feinmaterial aus der Bauabfallsortierung	1. nass-mechanische Aufbereitung, 2. therm. BH (Zementwerk), 3. KVA mit Ausnahmebewilligung	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA	stoffliche Verwertung
Rückstände aus Aushubaufbereitungsanlagen	19 13 01 S 19 13 02	Feste Abfälle aus der Sanierung von Böden oder von Aushub, die gefährliche Stoffe enthalten Feste Abfälle aus der Sanierung von Böden oder von Aushub mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 13 01 fallen	1. (Wenn org. belastet) thermische Behandlung, 2. Dep. Typ C (*), Typ E mit Ausnahmebewilligung	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA	Zerstörung Organik/Ablagerung
Brandschutt	20 03 98	Brandschutt und anderer Schutt anderswo nicht genannt	1. Bausperrgutsortieranlage, 2. KVA	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA	stoffliche Verwertung

thermische BH, Prioritäten: 1. Zementwerk, 2. Drehrohr, 3. KVA
 Typ C (*): Die entsprechenden Grenzwerte der VVEA müssen eingehalten werden.
 StStV: Strahlenschutzverordnung (Stand 1. Februar 2019)
 Thermorecycling = Verbrennung mit Rückgewinnung von Energie und Wertstoffen

4 Umsetzungsvorschlag

4.1 Vorschlag: Einführung einer Verwertungsliste für Typ-E-Materialien

In der überarbeiteten Liste sind die meisten Feedbacks der Stakeholder berücksichtigt, so dass diese in der Praxis eingesetzt werden kann. In einer AWEL-internen Sitzung wurde auf Grundlage der Erkenntnisse aus dem oben geschilderten Prozess folgendes Vorgehen zur Umsetzung definiert:

- Analog zur Positivliste für Typ-B-Materialien, wird eine Liste mit Verwertungs- und Entsorgungsoptionen für Typ-E-Materialien eingeführt.
- Bis auf wenige Ausnahmen sind sämtliche Materialien, welche auf der Verwertungsliste stehen, einem Verwertungs- bzw. Behandlungsprozess zuzuführen.
- Es können grundsätzlich nur noch **asbesthaltige Materialien** von der Baustelle direkt auf die Deponien des Typs B und E geführt werden.
- Ausnahmegenehmigungen für Materialien, welche allenfalls nicht oder nur mit unverhältnismässig hohem verfahrenstechnischem Aufwand behandelt werden können und/oder der Umweltnutzen nicht gegeben ist, sind möglich und werden vom AWEL nach einer eingehenden Prüfung erteilt.
- Die Einführung der Verwertungsliste für Typ -E-Materialien bedingt entsprechende Anpassungen in den Betriebsbewilligungen der Deponiebetreiber und der Betreiber von Behandlungsanlagen.
- Die erarbeitete Liste mit den Verwertungs-, Entsorgungs- und Behandlungsoptionen dient den Akteuren in der Branche als Leitlinie, wobei die vorgeschlagenen Prioritäten der Behandlungsoptionen im Grundsatz einzuhalten sind. Änderungen der Prioritäten sind bei gleichem oder höherem Umweltnutzen möglich. Dies ist jedoch dem AWEL aufzuzeigen.

4.2 Begründung

Mit der Einführung einer Verwertungsliste für Typ-E-Materialien wird im Grundsatz der gleiche Weg beschritten, wie bei den Typ-B-Materialien. Damit kann das gleiche Konzept für die beiden Materialtypen kommuniziert und in der Branche verankert werden. Es ist deshalb das Ziel, die beiden Listen zeitgleich oder beinahe zeitgleich einzuführen. Der Vorteil dieses Konzepts ist, dass die Materialflüsse über die Deponiebetreiber und Betreiber der Behandlungsanlagen gesteuert werden können. Die Einführung von Entsorgungskonzepten bei Baustellen wäre hingegen deutlich umständlicher, bedingten einen hohen Überprüfungsaufwand und wird in der Umsetzung oftmals nicht so vollzogen wie angegeben. Deshalb bevorzugt das AWEL das Konzept der Positivlisten. Hier wird die Umsetzbarkeit gewährleistet.

4.3 Zeithorizont für die Einführung der Listen

Wie oben beschrieben, sollen die beiden Listen, wenn möglich, gleichzeitig eingeführt werden. Das AWEL strebt die Einführung im Jahr 2024 an.

A.1 Tabelle 7 aus dem Grundlagenbericht „Analyse zum Verwertungspotenzial von deponierten Materialien, welche in Deponien des Typs B und E gelangen“

Tabelle 7: Alternative Verwertungs- und Entsorgungsoptionen zur Ablagerung von verschiedenen Materialien in Deponien des Typs E.

Materialkategorie	Alternative Verwertungs- und Entsorgungsoptionen zur Ablagerung in Deponien des Typs E
Feinfraktion aus BSSA	Nassaufbereitung
Schlacke aus Zwischenböden	KVA
Brandschutt	Sperrgutsortierung
Dämmmaterial (Glaswolle, Steinwolle Kork-bitumen)	Shredder und anschliessend KVA
Verbundstoffe mit org. Anteil (Holzzement, Durisol)	Shredder und anschliessend KVA
Aushub belastet	Waschen; Filterkuchen → auf Deponie Typ C (nach <u>Eluattest</u>) oder in Zementwerk, wenn TOC-Gehalt < 2% → direkt auf Deponie Typ C
Sandfangmaterial von Kläranlagen	Waschen; Filterkuchen Deponie Typ C
PAK-Belag	Export oder thermische Verwertung im Inland
Gips	Verwertung oder Deponie Typ B
Strahlmittelabfälle	Deponie Typ C
Holzasche, Klärschlammasche	Deponie Typ D oder KVA

A.2 Präsentierte Liste im Workshop vom 5. Juli 2023

Alternative Entsorgungsoptionen für Abfälle, welche heute in Deponien des Typs E geführt werden		2018	2019	2020	Deponiert/Verwertungsprozesse	Vorbehandlung
VeVa-Code	Abfallbeschreibung	2018	2019	2020	Deponiert/Verwertungsprozesse	Vorbehandlung
17 01 01	Rost- und Kesselasche, Schlacken und Kesselstaub mit Ausnahme von Kesselstaub, der unter 10 01 04 fällt	616	1219	1213	Typ D/Zementwerk/KVA	Sammeln/Konditionieren für KVA
17 01 03	Filterstäube aus Torfverbrennung und Feuerung mit naturbelassenem Holz oder Restholz	559	136	760	Typ D/Zementwerk/KVA	Sammeln/Konditionieren für KVA
17 01 16 S	Strahlmittelabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten	141	5	61	KVA oder separate Aufbereitung (z.B. Sablux AG)	
17 01 17	Strahlmittelabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 12 01 16 fallen	85	122	108	KVA oder separate Aufbereitung (z.B. Sablux AG)	
17 03 02	Ausbauspalt mit einem Gehalt von bis zu 250 mg PAK pro kg	10	11	16	Asphaltverwertung Inland	
17 03 01 ak	Ausbauspalt mit einem Gehalt von 250 bis 1000 mg PAK pro kg	634	2277	1419	therm. Behandlung In-/Ausland	
17 03 03 S	Ausbauspalt mit einem Gehalt von mehr als 1000 mg PAK pro kg sowie andere teerhaltige Abfälle und Kohlensteer	24231	18896	18342	therm. Behandlung In-/Ausland	
17 05 05 S	Aushub- und Ausbruchmaterial, das durch gefährliche Stoffe verunreinigt ist	6882	5117	574	1.nass-mech. BH, 2. therm.BH, 3. Ausnahmebewilligung	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
17 05 90 akb	Stark belasteter abgetragener Ober- oder Unterboden mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 03 fällt	3836	904	1614	1.nass-mech. BH, 2. therm.BH, 3. Ausnahmebewilligung	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
17 05 91 akb	Stark verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 05 05 fällt	6410	29372	7223	1.nass-mech. BH, 2. therm.BH, 3. Ausnahmebewilligung	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
17 05 92 akb	Stark verschmutzter Gleisaushub mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 07 fällt	2326	0	0	1.nass-mech. BH, 2. therm.BH, 3. Ausnahmebewilligung	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
17 05 94	Schwach verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial	13	146	8	1.nass-mech. BH, 2. therm.BH, 3. Ausnahmebewilligung	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
17 05 95	Schwach verschmutzter Gleisaushub	0	0	0	1.nass-mech. BH, 2. therm.BH, 3. Ausnahmebewilligung	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
17 05 96 ak	Wenig belasteter abgetragener Ober- und Unterboden	6	55	481	1.nass-mech. BH, 2. therm.BH, 3. Ausnahmebewilligung	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
17 05 97 ak	Wenig verschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial	0	579	323	1.nass-mech. BH, 2. therm.BH, 3. Ausnahmebewilligung	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
17 06 01 S	Dämmmaterial, das Asbest enthält	0	0	0	Typ E	
alle Asbestcodes	brennbare asbesthaltige Abfälle				KVA	
17 06 03 S	Anderes Dämmmaterial, das aus gefährlichen Stoffen besteht oder solche Stoffe enthält	10	106	642	KVA	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
17 06 04	Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 06 01 oder 17 06 03 fällt	75	695	406	Stoffl. Verwertung/KVA	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
	Dämmmaterial Stein-/Glaswolle				Stoffl. Verwertung/KVA (keine Monochargen)/Typ B	
	Verbundstoffe mit organischen Anteilen				KVA	
	Verbundstoffe ohne organischen Anteilen				Typ B	
17 06 05 S	Baubfälle mit freien oder sich freisetzbaren Asbestfasern	1336	1244	2266	Typ E	
17 06 98	Asbesthaltige Baubfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 06 05 fallen	792	458	139	Typ E	
17 08 02	Baubfälle auf Gipsbasis mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 08 01 fallen	37	0	64	Typ B	
17 09 03 S	Gips mit hohen organischen Anteilen (z.B. Schlif)	1106	430	894	separate Entsorgung in KVA bzw. Gipsrecycling/Typ B KVA/therm BH	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
17 09 04 ak	Gemischte Baubfälle sowie sonstige Baubfälle, die gefährliche Stoffe enthalten	2272	696	2313	Verwertung gem. Art. 115 SSV, KVA gem. Art. 116 SSV BSSA/KVA	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
	Schwach-radioaktive Abfälle (mineralisch)				KVA	
	Gemischte Baubfälle sowie sonstige verschmutzte Baubfälle				KVA	
	Verbundstoffe mit org. Anteilen (z.B. Holzement, Sportplatzbeläge usw.)				KVA	
	Zwischenbodenschläcke				KVA	
19 01 19	schadstoffbelastete Rückbaumaterialien				thermische Behandlung oder Ausnahmebewilligung	
19 08 02	Sande aus der Wirbelrichtfeuerang	0	195	192	KVA, nass-mech. BH	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
19 08 05	Sandfangrückstände	286	491	659	KVA, nass-mech. BH	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
19 12 96 ak	Klärschlämme aus öffentlichen Abwasserreinigungsanlagen	895	1075	0	Klärschlammverwertung oder KVA	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
19 13 01 S	Feinmaterial aus der Bauabfallsortierung	2569	904	550	therm., nass-mechanische Aufbereitung oder KVA	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
19 13 02	Feste Abfälle aus der Sanierung von Böden oder von Aushub, die gefährliche Stoffe enthalten	0	0	0	Wenn org. belastet: thermische Behandlung, sonst Dep. Typ C (*)	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
20 03 98	Feste Abfälle aus der Sanierung von Böden oder von Aushub mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 13 01 fallen	16303	21907	15609	Wenn org. belastet: thermische Behandlung, sonst Dep. Typ C (*)	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
	Brandschutt und anderer Schutt anderswo nicht genannt	167	0	177	BSSA/KVA	Sammeln/Konditionieren wenn in KVA
Total	alle Materialien	71.997	85.962	56.053		

thermische BH, Prioritäten: 1. Zementwerk, 2. Dreirohr, 3. KVA
 Typ C (*): Die entsprechenden Grenzwerte der VVEA müssen eingehalten werden.
 SSV: Strahlenschutzverordnung (Stand 1. Februar 2019)