



Vorarlberg
unser Land



Status quo Bodenaushub und Baurestmassen in Vorarlberg

Status quo Bodenaushub und Baurestmassen in Vorarlberg

Bregenz, 10. Februar 2021

Zl. VIe-323.001

Impressum:

Herausgeber und Verleger

Amt der Vorarlberger Landesregierung

Abteilung Umwelt- und Klimaschutz

Fachbereich Abfallwirtschaft

Landhaus, Römerstraße 15, 6901 Bregenz

T +43 5574 511 26605

abfallwirtschaft@vorarlberg.at

www.vorarlberg.at/abfallwirtschaft

Auftraggeber
Amt der Vorarlberger Landesregierung
6901 Bregenz

Vorarlberger Wirtschaftskammer
6800 Feldkirch

Auftragnehmer
wpa Beratende Ingenieure GmbH
Schulgasse 22/B15
6850 Dornbirn

TB Hauer Umweltwirtschaft GmbH
Brückenstrasse 6/9
2100 Korneuburg

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	5
2	Anlass und Auftrag.....	7
3	Grundlagen.....	7
4	Vorgangsweise und Durchführung	9
4.1	Auswertung von Untersuchungsergebnissen	9
4.2	Auswertung EDM Daten	9
4.3	Erstellung, Versendung und Auswertung von Fragebögen	9
4.4	Vertiefende Expertengespräche	10
5	Ergebnisse	11
5.1	Bodenaushubmaterialien	11
5.1.1	Grundlagen	11
5.1.2	Auswertung vorhandener Untersuchungsergebnisse	11
5.1.3	Anfall an Bodenaushubmaterialien in Vorarlberg - Menge und Qualitäten	13
5.1.4	Abgelagerte Mengen an Bodenaushubmaterialien in Vorarlberg	17
5.1.5	Darstellung von Abfallströmen mit Regionen außerhalb von Vorarlberg.....	18
5.1.6	Ablagerungs- und Deponiekapazitäten	24
5.1.7	Erforderliche Verwertungs- und Entsorgungskapazitäten in den nächsten Jahren	26
5.1.8	Preisentwicklung.....	30
5.2	Baurestmassen	31
5.2.1	Grundlagen	31
5.2.2	Anfall an Baurestmassen in Vorarlberg - Menge und Abfallarten.....	31
5.2.3	Verwertete und abgelagerte Mengen an Baurestmassen in Vorarlberg	33
5.2.4	Verwertungsanlagen und Deponiekapazitäten in Vorarlberg.....	33
5.2.5	Abfallströme in angrenzende Länder und Bundesländer	35
5.2.6	Erforderliche Kapazitäten für die Entsorgung und Verwertung in Vorarlberg.....	35
5.3	Auswertung der Fragebögen	36
5.3.1	Grundlagen	36
5.3.2	Auswertung.....	36
5.4	Ergebnisse Expertengespräche.....	39
6	Literatur	42

Tabellenverzeichnis

Tab. 3-1: zu betrachtende Abfallarten gem. AbfallverzeichnisVO BGBl.II 489/2008	7
Tab. 5-1: Anzahl der untersuchten Proben je Bezirk ($\Sigma=943$)	11
Tab. 5-2: Anfall Bodenaushubmaterialien in den Jahren 2015 bis 2019 nach Abfallarten in Tonnen (Auswertung EDM, Angaben gerundet)	14
Tab. 5-3: Abgelagerte Mengen an Bodenaushubmaterialien in Vorarlberg (Angaben in Tonnen)	17
Tab. 5-4: Aus der Schweiz eingeführte Bodenaushubmaterialien nach Abfallschlüsselnummern	18
Tab. 5-5: Nach Deutschland verbrachte Mengen an Bodenaushubmaterialien	19
Tab. 5-6: An Standorte in Tirol übergebene Bodenaushubmaterialien (Angaben in Tonnen, gerundet)	20
Tab. 5-7: Mengensaldo Abfallschlüsselnummer 31411-31	21
Tab. 5-8: Mengensaldo Abfallschlüsselnummer 31411-33	22
Tab. 5-9: Mengensaldo Abfallschlüsselnummer 31424-37	22
Tab. 5-10: abgeschätzte minimale erforderliche Ablagerungskapazitäten mengenrelevanter Bodenaushubmaterialien je Jahr	29
Tab. 5-11: Gesamtanfall an Baurestmassen in Vorarlberg 2015 bis 2019 (Mengen gerundet)	31
Tab. 5-12: Anzahl Unternehmen mit Aufbereitungsanlagen für mineralische Baurestmassen in den Bezirken von Vorarlberg (Stand 2020)	33
Tab. 5-13: Baurestmassen- und Reststoffkompartimente in Vorarlberg	34
Tab. 5-14: Restkubaturen von Baurestmassen- und Reststoffkompartimente in Vorarlberg Stand Ende 2019	34
Tab. 5-15: Rollen und Anzahl der Gespräche	39
Tab. 5-16: Zusammenfassung Expertengespräche Bau- und Erdbauunternehmen	40
Tab. 5-17: Zusammenfassung Gespräche mit Deponiebetreibern	40
Tab. 5-18: Zusammenfassung Kieswerke	40
Tab. 5-19: Zusammenfassung Abfallerzeuger	41

Abbildungsverzeichnis

Abb. 5-1: Anteil Proben mit Einhaltung Grenzwerte gemäß Bodenaushubdeponie (n=943).....	11
Abb. 5-2: Anteil Proben Einhaltung Grenzwerte Klasse A2 für Untergrundverfüllung (n=943).....	12
Abb. 5-3: Anteil Proben Einhaltung Grenzwerte Klasse A2-G (Verfüllung auch im Grundwasser; n=943)	12
Abb. 5-4: Anteil Proben mit Einhaltung Grenzwerte Klasse A2-G aber TOC bis 10.000 mg/kg TS (n=943)	12
Abb. 5-5: Anteil Proben mit TOC > und < 90.000 mg/kg TS (n=943)	12
Abb. 5-6: Anteil Proben mit NH ₄ -N > und < 8 mg/kg TS im Eluat (n=943).....	12
Abb. 5-7: Gesamtanfall an Aushubmaterialien 2015 bis 2019 (Tausend Tonnen).....	13
Abb. 5-8: Gesamtanfall an Aushubmaterialien 2015 bis 2019 auf Bezirksebene (Tausend Tonnen)	13
Abb. 5-9: Anteil der Abfallarten am Gesamtanfall 2019 (1.743.600 t).....	15
Abb. 5-10: Abgelagerte Bodenaushubmaterialien in den Jahren 2015 bis 2019 (Tausend Tonnen).....	17
Abb. 5-11: Abgelagerte Mengen an Bodenaushubmaterial in % vom Gesamtanfall.....	18
Abb. 5-12: Von der Schweiz nach Österreich eingeführte Mengen an Bodenaushubmaterialien	19
Abb. 5-13: Von Vorarlberg nach Deutschland verbrachte Mengen an Bodenaushub in den Jahren 2015 bis 2019.....	19
Abb. 5-14: Von Abfallsammlern aus Tirol übernommene Mengen an Bodenaushubmaterialien.....	20
Abb. 5-15: Mengensaldo Abfallart Bodenaushub Klasse A2	21
Abb. 5-16: Mengensaldo Abfallart Bodenaushub Inertabfallqualität	22
Abb. 5-17: Mengensaldo Abfallart Bodenaushub, sonstig verunreinigt, nicht gefährlich	22
Abb. 5-18: Anteile der Massenströme am Gesamtanfall	23
Abb. 5-19: genehmigte Verfüllkapazitäten in Vorarlberg	24
Abb. 5-20: genehmigte Verfüllkapazitäten in Vorarlberg je Bezirk.....	24
Abb. 5-21: genehmigte Verfüllkapazitäten in Vorarlberg nach Schlüsselnummern	24
Abb. 5-22: Neugenehmigungen Verfüllkapazitäten 2015 bis 2020 (vorläufig)	25
Abb. 5-23: Prognose der Anfallsmengen an Bodenaushubmaterialien	27
Abb. 5-24: Prognose der Entwicklung genehmigter Verfüllkapazitäten in Abhängigkeit des Anfalles an Bodenaushubmaterialien und einer Neugenehmigung von 1,2 Mio Tonnen je Jahr	27
Abb. 5-25: Bedarfsprognose für Neugenehmigungen bei einer Mengensteigerung von 2% je Jahr in %des Bedarfes	28
Abb. 5-26: Prognose zur Entwicklung des Mengenanfalles und Bedarfes für Neugenehmigungen bis 2040 ...	28
Abb. 5-27: Entwicklung der Preise für die Annahme von Bodenaushubmaterialien in Vorarlberg.....	30
Abb. 5-28: Anfall an Bau- und Abbruchabfällen in Vorarlberg (Summe der zu betrachtenden Abfallarten) in den Jahren 2015 bis 2019	32
Abb. 5-29: Anfall ausgewählter Abfallarten von Bau- und Abbruchabfällen in Vorarlberg in den Jahren 2015 bis 2019	32
Abb. 5-30: Anfall ausgewählter Abfallarten von Bau- und Abbruchabfällen in Vorarlberg in den Jahren 2015 bis 2019	32
Abb. 5-31: Anfall ausgewählter Abfallarten von Bau- und Abbruchabfällen in Vorarlberg in den Jahren 2015 bis 2019	32
Abb. 5-32: Anteil an aufbereiteten Baurestmassen am Gesamtanfall an Baurestmassen in Vorarlberg	33
Abb. 5-33: erzielte Verwertungsqualitäten und deponierte Mengen an Baurestmassen	33
Abb. 5-34: Restkapazitäten von Baurestmassenkompartimenten in Vorarlberg 2015 bis 2019	34
Abb. 5-35: Restkapazitäten von Reststoffkompartimenten in Vorarlberg 2015 bis 2019	34
Abb. 5-36: im Bundesland Tirol abgelagerte Baurestmassen aus Vorarlberg (2016 bis 2019).....	35

Abb. 5-37: Anteile Massenströme nach Tirol am Gesamtanfall.....	35
Abb. 5-38: erwartete Situation für die Ablagerung von Bodenaushub.....	37
Abb. 5-39: erwartete Preisentwicklung für die Ablagerung von Bodenaushub.....	37
Abb. 5-40: erwartete Situation für die Ablagerung von Baurestmassen	37
Abb. 5-41: Erwartete Preisentwicklung für die Ablagerung von Baurestmassen	37
Abb. 5-42: Erwartete Mengenentwicklungen	38

1 Zusammenfassung

Das Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Klimaschutz, Fachbereich Abfallwirtschaft, beauftragte gemeinsam mit der Vorarlberger Wirtschaftskammer die Bietergemeinschaft wpa Beratende Ingenieure GmbH Dornbirn und TB Hauer Umweltwirtschaft mit der Studie „Status Quo Bodenaushub und Baurestmassen in Vorarlberg“.

Im Jahr 2007 veröffentlichte das Amt der Vorarlberger Landesregierung die Studie „Entsorgung von nicht gefährlichem Bodenaushub und nicht gefährlichen Baurestmassen in Vorarlberg“^[1]. Zwischenzeitlich haben sich die technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Verwertung und Entsorgung von Bodenaushubmaterialien und Baurestmassen in einigen Punkten markant geändert. Die vorliegende Studie soll eine Aktualisierung der Erhebung aus dem Jahr 2007 darstellen. Die Informationsbeschaffung erfolgte anhand folgender Datenebenen:

- Auswertung von Daten aus dem EDM
- Auswertung von versendeten Fragebögen
- Durchführung von Expertengesprächen
- ergänzende Datenbeschaffung durch telefonische Befragungen

In Vorarlberg fallen im Jahr rund 1.750.000 Tonnen Bodenaushubmaterialien als Abfall an. Das entspricht rund 1 Million Kubikmeter. Von diesen anfallenden Bodenaushubmaterialien werden rund 70% auf Deponien gemäß DeponieVO^[3] oder in Verfüllungen und Verwertungen gemäß Bundesabfallwirtschaftsplan^[4] abgelagert. Die abgelagerte Menge betrug daher in den Jahren 2016 bis 2019 rund 1,3 Millionen Tonnen bzw. 750.000m³ je Jahr. Der Rest, knapp 500.000 Tonnen bzw. 300.000m³ Bodenaushub, wird in Kieswerken, Bodenwaschanlagen und anderen Aufbereitungsanlagen zu Gesteinskörnungen aufbereitet.

Das untere Rheintal weist lithologische und klimatische Besonderheiten für die Bodenbildung auf. Daher haben sich insbesondere im Bezirk Dornbirn weit verbreitet Böden mit hohen organischen Anteilen (Torf) gebildet. Der Anfall solcher Bodenaushubmaterialien schwankt sehr stark und betrug in den letzten Jahren durchschnittlich rund 60.000 Tonnen. Aufgrund der hohen organischen Gehalte an Kohlenstoff sowie erhöhten löslichen Anteilen an Stickstoffverbindungen ist die Ablagerung solcher Bodenaushubmaterialien nicht uneingeschränkt zulässig und sinnvoll. Für solche Bodenaushubmaterialien sind daher alternative Verwertungsmöglichkeiten anzudenken (z.B. im Rahmen von Erdenherstellungen, als Mischkomponente von Rekultivierungssubstraten u.ä.).

Aus der Schweiz eingeführte Mengen an Bodenaushubmaterialien sind nicht mengenrelevant. Nach Deutschland ausgeführte Mengen an Bodenaushubmaterialien schwanken zwischen den Jahren stark, liegen aber in den letzten Jahren deutlich unter 10% der in Vorarlberg anfallenden Mengen.

Die genehmigte Gesamtkubatur für die Ablagerung von Bodenaushubmaterialien beträgt im Jahr 2020 knapp 14 Millionen Tonnen. Davon ist aber nur ein verhältnismäßig kleiner Teil sofort verfügbar. Große genehmigte Ablagerungskapazitäten betreffen Rohstoffabbaustellen und werden erst sukzessive mit dem Abbaufortschritt oder nach Abschluss der Abbautätigkeiten für eine Verfüllung verfügbar.

Im Bundesland Baden-Württemberg, Landkreis Ravensburg werden für Kiesgrubenverfüllungen große Mengen an Bodenaushub benötigt. Deutlich höhere Mengen als bisher können jedoch ausschließlich schienengebunden nach Baden-Württemberg verbracht werden.

Die Auswertung der Fragebögen sowie die Gespräche mit Fachexperten lassen zukünftig zumindest moderate Steigerungen der Anfallsmengen analog der letzten Jahre erwarten.

Diese Steigerungen können voraussichtlich nur teilweise über höhere Verwertungsquoten (z.B. Aufbereitungsanlagen, Waschanlagen für Bodenaushub u.ä.) abgepuffert werden.

Eine Hochrechnung der genehmigten und verfügbaren Verfüllkapazität ergibt pro Jahr eine wirksame Kapazität von 1,0 bis maximal 1,2 Mio Tonnen bis zum Jahr 2025. Damit die geschätzt anfallenden 1,3 Mio Tonnen je Jahr abgelagert werden können sind die verfügbaren Kapazitäten schneller als geplant zu verfüllen oder kurzfristig verfügbare Ablagerungskapazitäten zu genehmigen. Bei gleichbleibenden Anfallsmengen und gleichbleibenden Neugenehmigungen analog der Jahre 2015 bis 2019 ergibt sich eine zunehmende Verknappung der Verfüllkapazität in den nächsten 20 Jahren. Bei anhaltenden moderaten Steigerungen des Anfalles von 2 Prozent je Jahr wie in den letzten Jahren und gleichbleibenden Mengen an Neugenehmigungen ist eine massive Verknappung absehbar.

Diese Problematik ist durch Maßnahmen der Abfallwirtschaft allein nicht lösbar. Damit in Vorarlberg auch zukünftig eine stabile Entsorgungssicherheit bei vertretbaren Kosten gewährleistet werden kann erscheint in diesem Zusammenhang die Entwicklung von Maßnahmen und Strategien gemeinsam mit der Raumplanung und Rohstoffwirtschaft sowie Verkehrspolitik und Bauwirtschaft erforderlich zu sein. Die Betrachtungszeiträume und Strategien sind auf mindestens 20 Jahre auszulegen.

Der Anfall an Baurestmassen betrug in den Jahren 2015 bis 2019 zwischen 430.000 und 520.000 Tonnen. Die Verwertungsquote liegt durchschnittlich bei deutlich über 90% der anfallenden Mengen. Es werden zwischen 20.000 und knapp über 30.000 Tonnen Baurestmassen je Jahr deponiert.

Die verwertbaren Baurestmassen werden von 20 Unternehmen mit mindestens einer Aufbereitungsanlage zu Recycling Baustoffen gem. Recycling BaustoffVO^[5] aufbereitet. Nahezu die gesamte aufbereitete Menge erreicht die Qualitätsklasse U-A gemäß

Recycling BaustoffVO^[5] und somit das Abfallende gem. Abfallwirtschaftsgesetz^[7]. Die Verwertung erfolgt in der Regel problemlos, bei den hergestellten Recycling Baustoffen aus Hochbaurestmassen treten zeitweise Absatzprobleme und damit erhöhte Lagermengen auf, die sich bisher aber im Laufe der Zeit immer abgebaut haben.

Die Ein- und Ausfuhr mit den benachbarten Ländern Schweiz und Deutschland ist nicht mengenrelevant. Die befragten Unternehmen geben an, dass diese Mengenströme auch zukünftig nicht forciert werden. Demgegenüber ist die Ausfuhr von nicht verwertbaren Baurestmassen in andere Bundesländer mengenmäßig bedeutend. Im Jahr 2019 wurden knapp 10.000 Tonnen bzw. 10.000m³, d.h. rund ein Drittel der nicht verwertbaren Baurestmassen im Bundesland Tirol abgelagert. Damit sollen Deponiekapazitäten in Vorarlberg gespart werden. Auf Reststoffkompartimenten wurden in den letzten Jahren durchschnittlich 2.000 bis 3.000 Tonnen abgelagert

Insgesamt verfügt Vorarlberg mit Ende 2019 über eine Restkubatur von rund 330.000 Tonnen in Baurestmassenkompartimenten und rund 80.000 Tonnen in Reststoffkompartimenten. Ein genehmigtes Inertabfallkompartiment mit einem Volumen von 120.000m³ ist bis dato nicht ausgebaut und steht daher derzeit für die Verfüllung nicht zur Verfügung.

Für die Baurestmassen- und Reststoffkompartimente ergeben sich daher ohne Berücksichtigung von Mengensteigerungen noch verfügbare Kapazitäten von mehr als 10 Jahren.

In diesem Zusammenhang ist zu bedenken, dass Standortfindung und Genehmigung höherwertiger Deponien mehrere Jahre in Anspruch nehmen, sofern regional überhaupt geeignete Standorte gefunden werden können.

2 Anlass und Auftrag

Das Amt der Vorarlberger Landesregierung veröffentlichte im Jahr 2007 die Studie „Entsorgung von nicht gefährlichem Bodenaushub und Baurestmassen in Vorarlberg“^[1].

Zwischenzeitlich haben sich die wirtschaftlichen, technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen für die Deponierung und Verwertung von Bodenaushubmaterialien und Baurestmassen deutlich geändert.

Die Arbeitsgemeinschaft wpa Beratende Ingenieure GmbH -Technisches Büro Hauer Umwelttechnik GmbH wurde seitens des Amtes der Landesregierung und der Wirtschaftskammer Vorarlberg mit der Aktualisierung zum Status quo, das heißt zur Erhebung der anfallenden Mengen und Mengenströme von nicht gefährlichen Bodenaushubmaterialien und Baurestmassen in Vorarlberg, beauftragt.

3 Grundlagen

Die Erhebung der Daten bzw. der Mengen an anfallenden nicht gefährlichen Bodenaushubmaterialien und Baurestmassen hat auf Basis von Abfallschlüsselnummern gem. ÖN S 2100 iVm der AbfallverzeichnisVO (BGBl. II 489/2008^[2]) mit Stand 2019 zu erfolgen. Demgemäß sind in der Studie, die in der nachfolgenden Tabelle angeführten Abfallarten zu behandeln:

Tab. 3-1: zu betrachtende Abfallarten gem. AbfallverzeichnisVO BGBl.II 489/2008

Schlüsselnummer/Spezifizierung	Abfallbezeichnung
31407 ¹⁾	Keramik
31407-17 ¹⁾	Keramik - nur ausgewählte Abfälle aus Bau- und Abrissmaßnahmen
31409 ¹⁾	Bauschutt (keine Baustellenabfälle)
31409-17 ¹⁾	Bauschutt (keine Baustellenabfälle) - nur ausgewählte Abfälle aus Bau- und Abrissmaßnahmen
31410 ¹⁾	Straßenaufbruch
31411-29 ²⁾	Bodenaushubmaterial mit Hintergrundbelastung
31411-30 ²⁾	Bodenaushub Klasse A1
31411-31 ²⁾	Bodenaushub Klasse A2
31411-32 ²⁾	Bodenaushub Klasse A2-G
31411-33 ²⁾	Bodenaushub Inertabfallqualität
31411-34 ²⁾	Bodenaushub techn. Schüttmaterial < 5% bodenfremde Bestandteile
31411-35 ²⁾	Bodenaushub techn. Schüttmaterial > 5% bodenfremde Bestandteile
31424-37 ²⁾	Bodenaushub, sonstig verunreinigt, nicht gefährlich
31412 ¹⁾	Asbestzement
31414 ¹⁾	Schamotte
314161 ¹⁾	Mineralfasern
31423-36 ²⁾	Ölverunreinigte Böden, nicht gefährlich
31427 ¹⁾	Betonabbruch
31427-17 ¹⁾	Betonabbruch - nur ausgewählte Abfälle aus Bau- und Abrissmaßnahmen
31430 ¹⁾	verunreinigte Mineralfaserabfälle
31438 ¹⁾	Gips

Schlüsselnummer/Spezifizierung	Abfallbezeichnung
31489 ¹⁾	Gießformen und -sande nach dem Gießen
31625 ²⁾	Erdschlamm, Sandschlamm, Schlitzwandaushub
31636 ²⁾	Bohrschlamm, verunreinigt
54912 ¹⁾	Bitumen, Asphalt

¹⁾ im Wesentlichen Bau- und Abbruchabfälle

²⁾ Aushubmaterialien - Böden

Zusätzlich sind die Mengen an Bodenaushubmaterialien mit einem TOC-Gehalt von > 90.000 mg/kg TS und < 90.000 mg/kg TS zu erheben. Bei der Betrachtung der Abfallschlüsselnummer 31424-37 ist insbesondere die Zuordnung auf Basis des § 8 DeponieVO (BGBl. 39/2008) ^[3] zu berücksichtigen.

4 Vorgangsweise und Durchführung

4.1 Auswertung von Untersuchungsergebnissen

Um einen Überblick über die Qualität der anfallenden Bodenaushubmaterialien in Vorarlberg zu erhalten, wurden insgesamt 943 Untersuchungsergebnisse von Bodenaushubmaterialien aus den Jahren 2018 bis Juni 2020 gemeindebezogen ausgewertet. Es wird bei der Auswertung und Interpretation davon ausgegangen, dass diese Anzahl an Untersuchungen repräsentativ für den anfallenden Bodenaushub in Vorarlberg ist.

Die Untersuchungsergebnisse stellen eine Grundlage für die Zuordnung zu einer Abfallschlüsselnummer gem. AbfallverzeichnisVO ^[2] dar und sollen sowohl ergebnisrelevante Parameter identifizieren und quantifizieren, als auch regionale Unterschiede aufzeigen.

Bei den Recyclingbaustoffen wurde eine derartige Auswertung nicht durchgeführt, die Qualität der Baustoffe sowie die zulässige Verwertung kann anhand der Zuordnungen zu den Qualitätsklassen, im Wesentlichen der Qualitäten U-A und U-B, gemäß Recycling BaustoffVO ^[5], ausreichend exakt erfolgen.

4.2 Auswertung EDM Daten

Das Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002) ^[7] legt Aufzeichnungs-, Aufbewahrungs- und Auskunftspflichten für Abfallbesitzer betreffend Art, Menge, Herkunft und Verbleib der Abfälle fest. Mit der seit 1. Jänner 2009 in Kraft befindlichen Abfallbilanzverordnung werden für Abfallsammler und -behandler elektronische Aufzeichnungen zum Nachweis von Herkunft und Verbleib der Abfälle normiert. Diese Abfallaufzeichnungen bilden die Basis für die Jahresabfallbilanzmeldung. Die Meldung der Jahresabfallbilanz ist in der Abfallbilanzverordnung festgelegt.

Diese ist die zentrale Verordnung des Elektronischen Datenmanagements (EDM) in der Abfallwirtschaft ^[6].

Gemäß diesen Anforderungen sind für jedes Kalenderjahr wie folgt getrennt aufzuzeichnen und zu bilanzieren:

- Art des Abfalls (Abfallschlüsselnummer)
- Menge in kg
- Verbleib

Diese Datengrundlagen aus dem EDM wurden für den gegenständlichen Bericht durch das Amt der Vorarlberger Landesregierung zur Verfügung gestellt und für die jeweilige Fragestellung plausibilisiert und ausgewertet.

Weiters wurden seitens des Amtes der Vorarlberger Landesregierung Ergebnisse aus dem jährlichen Deponiemonitoring zur Verfügung gestellt.

Die Wirtschaftskammer Vorarlberg führte im Mai 2020 eine Blitzumfrage zur Erfassung der aktuellen Situation sowie einen Gedankenaustausch mit Deponiebetreibern durch. Diese Ergebnisse wurden seitens der WKV den Studierenerstellern übermittelt und werden entsprechend berücksichtigt.

4.3 Erstellung, Versendung und Auswertung von Fragebögen

Der Fragebogen wurde mit einem Fragebogentool erstellt und über die Wirtschaftskammer Vorarlberg an die Mitglieder der Fachgruppen Bau- und Bauhilfsgewerbe sowie Abfallwirtschaft verteilt. Ziel des Fragebogens war in erster Linie die Datenerhebung sowie die Erfassung von Problemen und absehbaren Trends, wie beispielsweise derzeitigen Entsorgungseingpässen, absehbare Mengen- und Preisentwicklungen u.ä. Schlussendlich sollen mit dem Fragebogen auch Herausforderungen und Schwierigkeiten hinsichtlich Verwertung und Deponierung von Bodenaushubmaterialien und Baurestmassen erhoben und dokumentiert werden. Der ausgesendete Fragebogen ist aus der Anlage A ersichtlich.

4.4 Vertiefende Expertengespräche

Vertiefende Gespräche wurden mit ausgewählten Personen, Institutionen und Unternehmen geführt. Es wurden vorab folgende Rollen definiert und auf dieser Basis die Gesprächspartner ausgewählt:

- Deponiebetreiber bzw. Betreiber von Verfüllungen (Baurestmassen und Bodenaushub)
- Bau- und Erdbauunternehmen als Abfallerzeuger, -sammler und -behandler
- Kieswerke als Aufbereiter von Bodenaushubmaterialien
- Abfallerzeuger (Bodenaushub und Baurestmassen)

Neben den zugeteilten Rollen wurden auch die Unternehmensgröße sowie Sitz des Unternehmens für die Auswahl berücksichtigt. Ziel der Auswahl war somit, eine möglichst breite Streuung der Gesprächspartner innerhalb der Berufsgruppen zu erzielen. Damit sollen Einschätzungen über die gesamte Branche hinsichtlich Trends und Entwicklungen erfasst werden.

Die Erkenntnisse und Ergebnisse dieser Gespräche werden in die einzelnen Ergebnispunkte bereits eingebaut und am Ende des Berichtes zusammenfassend dargestellt.

5 Ergebnisse

5.1 Bodenaushubmaterialien

5.1.1 Grundlagen

Die zu betrachtenden Bodenaushubmaterialien sind in Kap. 3 taxativ angeführt. Im Bundesabfallwirtschaftsplan 2017 ^[4] werden diese Abfallarten in Kap. 3.10 unter „Aushubmaterialien – Böden“ zusammengefasst: Demnach fallen Aushubmaterialien beim Ausheben oder Abräumen des Bodens oder des Untergrunds an. Aushubmaterial besteht überwiegend aus mineralischen Bestandteilen und kann in reiner Form oder als Gemisch bestehen, wie beispielsweise Schotter, Kies, Sand, humoser Oberboden, Tunnelausbruchmaterial, Torf etc.

Verwertungsmöglichkeiten für Bodenaushubmaterialien sind im Bundesabfallwirtschaftsplan 2017 ^[4] auf Basis der Zusammensetzung und chemischen Analysen definiert. Im Wesentlichen erfolgt diese auf Basis zugeordneter Abfallschlüsselnummern. Eine Deponierung von Bodenaushubmaterialien erfolgt unter den Bestimmungen und Vorgaben der DeponieVO 2008 ^[3].

5.1.2 Auswertung vorhandener Untersuchungsergebnisse

In den letzten Jahren wurden seitens der wpa Beratende Ingenieure GmbH eine Reihe von Untersuchungen gemäß Bundesabfallwirtschaftsplan sowie DeponieVO durchgeführt. Für eine Abschätzung der Qualitäten der anfallenden Bodenaushubmaterialien in Vorarlberg wurden insgesamt 943 Untergrunduntersuchungen aus den Jahren 2018 bis Mitte 2020 ausgewertet. Die Auswertung wurde gemeindebezogen durchgeführt. Einschränkend dazu ist festzuhalten, dass die ergänzenden Parameter für die Zuordnung zur Qualitätsklasse A2-G (Verwertung auch im Grundwasser) bzw. Abfallschlüsselnummer 31411-32 (Tabelle 82 Kap. 7.8.5. BAWP 2017) nicht immer durchgeführt wurden, diese Parameter im Regelfall aber nicht entscheidungsrelevant sind. Es wurde somit davon ausgegangen, dass

die Grenzwerte dieser Parameter durchwegs eingehalten werden, sofern diese nicht analysiert wurden.

Aus der nachfolgenden Tabelle ist die Anzahl der untersuchten Proben je Bezirk ersichtlich.

Tab. 5-1: Anzahl der untersuchten Proben je Bezirk (Σ=943)

Bezirk	Anzahl Proben
Bludenz	183
Bregenz	268
Dornbirn	253
Feldkirch	239
Σ Vorarlberg	943

Die nachfolgenden Abb. 5-1 bis Abb. 5-6 zeigen die Verteilung der 943 ausgewerteten Untersuchungsergebnisse zu den Deponierungs- und Verwertungsklassen für Vorarlberg und auf Bezirksebene. Auffallend sind deutliche Unterschiede zwischen den Bezirken. Während auf Bezirksebene zumindest bei über 80% der Proben die Grenzwerte der Bodenaushubdeponie gem. DeponieVO eingehalten werden (Abb. 5-1) erreichen im Bezirk Dornbirn nur 56% eine A2-Qualität für die nicht landwirtschaftliche Untergrundverfüllung (vgl. Abb. 5-2).

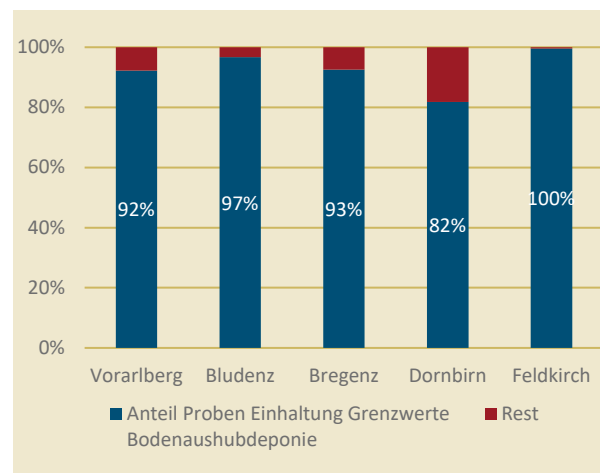


Abb. 5-1: Anteil Proben mit Einhaltung Grenzwerte gemäß Bodenaushubdeponie (n=943)

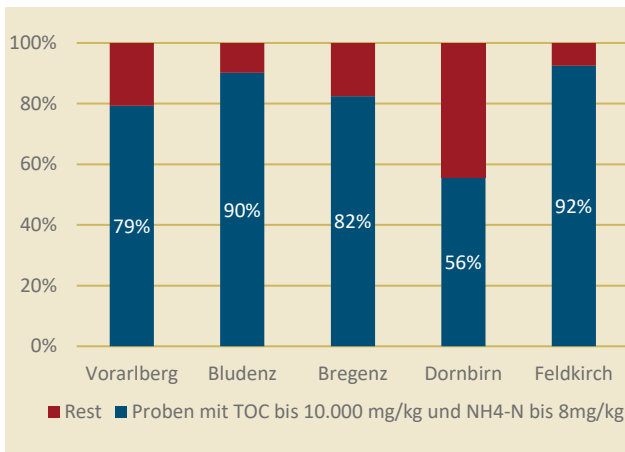


Abb. 5-2: Anteil Proben Einhaltung Grenzwerte Klasse A2 für Untergrundverfüllung (n=943)

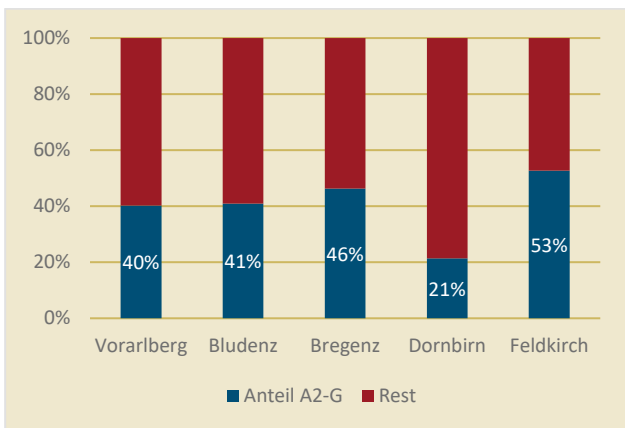


Abb. 5-3: Anteil Proben Einhaltung Grenzwerte Klasse A2-G (Verfüllung im Grundwasser; n=943)

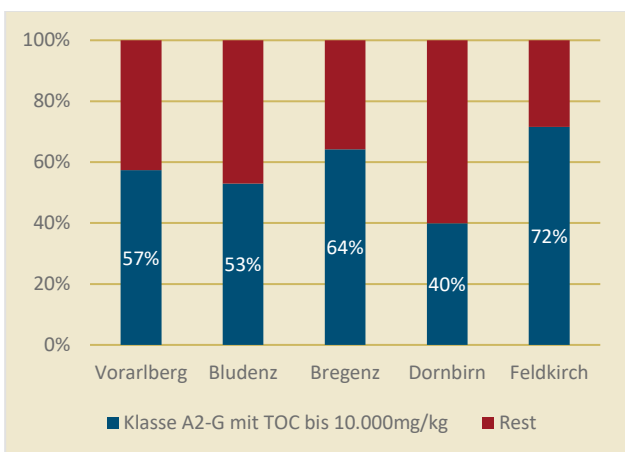


Abb. 5-4: Anteil Proben mit Einhaltung Grenzwerte Klasse A2-G aber TOC bis 10.000 mg/kg TS (n=943)

Die Grenzwerte für die Klasse A2-G (Verfüllung auch im Grundwasserschwankungsbereich) werden in Vorarlberg nur mehr von weniger als 50% der untersuchten Proben eingehalten. Wird der TOC-Gehalt (Organikgehalt) auf 10.000 mg/kg TS erhöht, erreichen mehr als 50% die Grenzwerte. Zwischen den Bezirken gibt es deutliche Unterschiede.

Der Anteil an Proben mit sehr hohen Anteilen an TOC (Organik, Torf) sowie erhöhten Gehalten an Stickstoffverbindungen im Eluat (Ammonium) sind aus den Abbildungen Abb. 5-5 und Abb. 5-6 ersichtlich. Wiederum zeigt sich, dass zwischen den Bezirken deutliche Unterschiede auftreten.

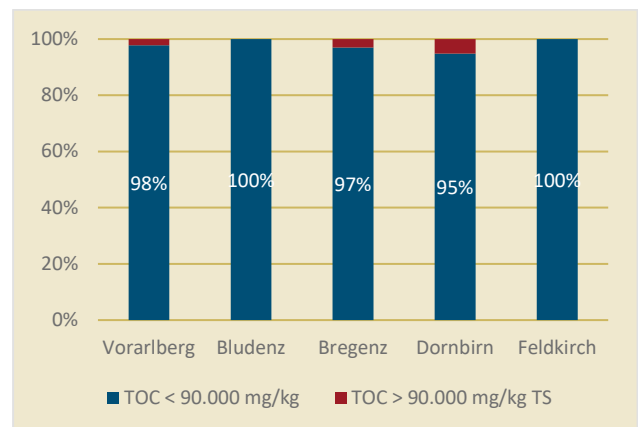


Abb. 5-5: Anteil Proben mit TOC > und < 90.000 mg/kg TS (n=943)

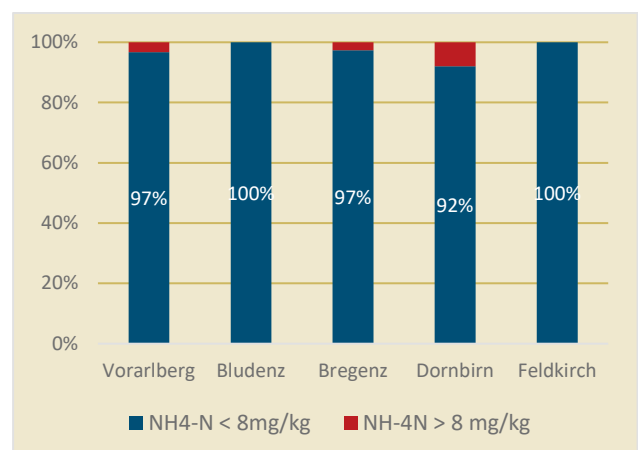


Abb. 5-6: Anteil Proben mit NH4-N > und < 8 mg/kg TS im Eluat (n=943)

5.1.3 Anfall an Bodenaushubmaterialien in Vorarlberg - Menge und Qualitäten

5.1.3.1 Gesamtanfall und zugeordnete Abfallschlüsselnummern

Es wurden die laut Kap. 3 angeführten Abfallschlüsselnummern mit Zuordnung zu den Aushubmaterialien aus den Abfallbilanzen ausgewertet. In den Zahlen sind daher nur jene Mengen enthalten, die von Vorarlberger Abfallsammlern in den Jahresabfallbilanzen bilanziert wurden. Daher sind in den Aufstellungen Bachräumungen und kiesige Aushübe, die in Aufbereitungsanlagen als Rohstoffe eingesetzt werden und nicht in den Abfallbilanzen enthalten sind, nicht eingerechnet. Diese Mengen lassen sich lt. Auskunft der Betreiber von diversen Kiesaufbereitungsanlagen und der Rohstoffstudie 2018^[8] auf mehrere hunderttausend Tonnen schätzen. Diese Mengen werden in der Folge nicht weiter betrachtet, da sie für die vorliegende Fragestellung nicht weiter relevant sind. Die seitens des Amtes der Landesregierung übergebenen Daten aus dem EDM wurden gesamthaft einer Plausibilitätsprüfung unterzogen. Doppelbuchungen, soweit aus den Daten offensichtlich, wurden bereinigt und unklare Buchungen im Einzelfall mit dem Amt der Vorarlberger Landesregierung abgeklärt.

Aus Abb. 5-7 ist der Gesamtanfall der zu betrachtenden Bodenaushubmaterialien aus den Jahren 2015 bis 2019 ersichtlich. Der Gesamtanfall an nicht gefährlichen Bodenaushubmaterialien bewegt sich somit zwischen rund 1,5 und 1,8 Mio. Tonnen je Jahr. Dies entspricht rund 1 Million m³ je Jahr. Im Jahr 2006 wurde der Anfall mit 1,38 Mio Tonnen geschätzt^[1]. Aus Abb. 5-8 ist der über die Einwohneranzahl errechnete Anfall je Bezirk ersichtlich. Umgelegt auf die Einwohnerzahl in Vorarlberg von rund 397.000 Einwohnern ergibt dies einen Anfall von 3,8 bis 4,5 Tonnen Bodenaushub je Jahr und Einwohner und liegt damit im oberen Bereich für Österreich (lt. BAWP 2017 rd. 3.9 t Bodenaushub je Einwohner und Jahr in Österreich).

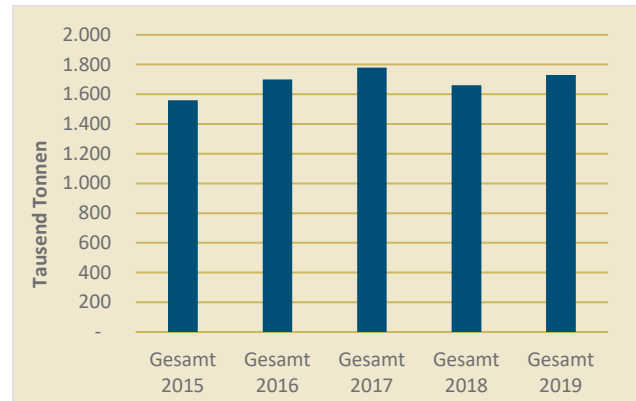


Abb. 5-7: Gesamtanfall an Aushubmaterialien 2015 bis 2019 (Tausend Tonnen)

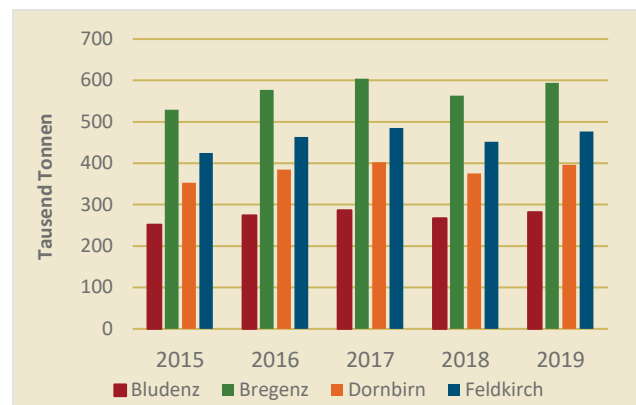


Abb. 5-8: Gesamtanfall an Aushubmaterialien 2015 bis 2019 auf Bezirksebene (Tausend Tonnen)

In Tab. 5-2 sind die Anfallsmengen bezogen auf die einzelnen Abfallarten im Zeitraum 2015 bis 2019 angeführt und das Jahr 2019 in Abb. 5-9 exemplarisch grafisch dargestellt. Aus der Tabelle geht hervor, dass im Laufe der Jahre eine stärkere Differenzierung zu den einzelnen Abfallschlüsselnummern erfolgte, insbesondere bei den Abfallarten 31411-29 bis 31411-35. Dies lässt sich aus dem Anteil der Abfallschlüsselnummer 31411-29 (Abfallschlüsselnummer für die Deponierung) am Gesamtanfall an Bodenaushubmaterialien erkennen und ist mit der zunehmend exakteren Aufzeichnung und Buchung der Abfallarten in den Jahresbilanzen zu erklären.

Der Anfall je Bezirk auf Basis der Abfallarten wäre nur über die Auswertung der einzelnen Anfalls-/Baustellen möglich und daher sehr zeitaufwändig. Eine Umlegung über die Einwohnerzahl je Bezirk

stellt die Daten falsch dar und würde regional ausgeprägte Gegebenheiten verwischen (vgl. dazu Kap. 5.1.2).

Tab. 5-2: Anfall Bodenaushubmaterialien in den Jahren 2015 bis 2019 nach Abfallarten in Tonnen (Auswertung EDM, Angaben gerundet)

Abfallschlüsselnummer/Abfallbezeichnung	Jahr 2015	Jahr 2016	Jahr 2017	Jahr 2018	Jahr 2019
31411-29 Bodenaushubmaterial mit Hintergrundbelastung (im Wesentlichen geeignet zur Deponierung auf einer Bodenaushubdeponie)	1.400.000	1.440.000	1.620.000	1.520.000	1.310.000
31411-30 Bodenaushub Klasse A1 (landwirtschaftliche Bodenrekultivierung)	20.000	72.000	10.000	10.000	26.000
31411-31 Bodenaushub Klasse A2 (Untergrundverfüllung)	110.000	98.000	82.000	55.000	277.000
31411-32 Bodenaushub Klasse A2-G (Untergrundverfüllung auch im Grundwasser)	0	0	0	0	60.000
31411-33 Bodenaushub Inertabfallqualität	16.000	8.000	35.000	15.000	11.000
31411-34 techn. Schüttmaterial <5% bodenfremde Bestandteile	400	300	200	2.500	17.000
31411-35 techn. Schüttmaterial >5% bodenfremde Bestandteile	0	0	3.000	1.000	1.000
31424-37 Bodenaushub, sonstig verunreinigt, nicht gefährlich (beinhaltet auch Bodenaushub gem. § 8 DVO 2008)	3.000	73.000	10.000	17.000	27.000
31423-36 ölverunreinigte Böden, nicht gefährlich	0	4.000	1.000	1.000	1.400
31625*) Erdschlamm, Sandschlamm, Schlitzwand-aushub (beinhaltet auch Kieswasch-schlämme)	8.000	10.000	14.000	7.000	12.000
31636 Bohrschlamm, verunreinigt	50	2.500	1.400	1.800	1.200
Summen	1.557.450	1.707.800	1.776.600	1.630.300	1.743.600

*) nur jene Mengen, die als Abfallübernahme bilanziert werden

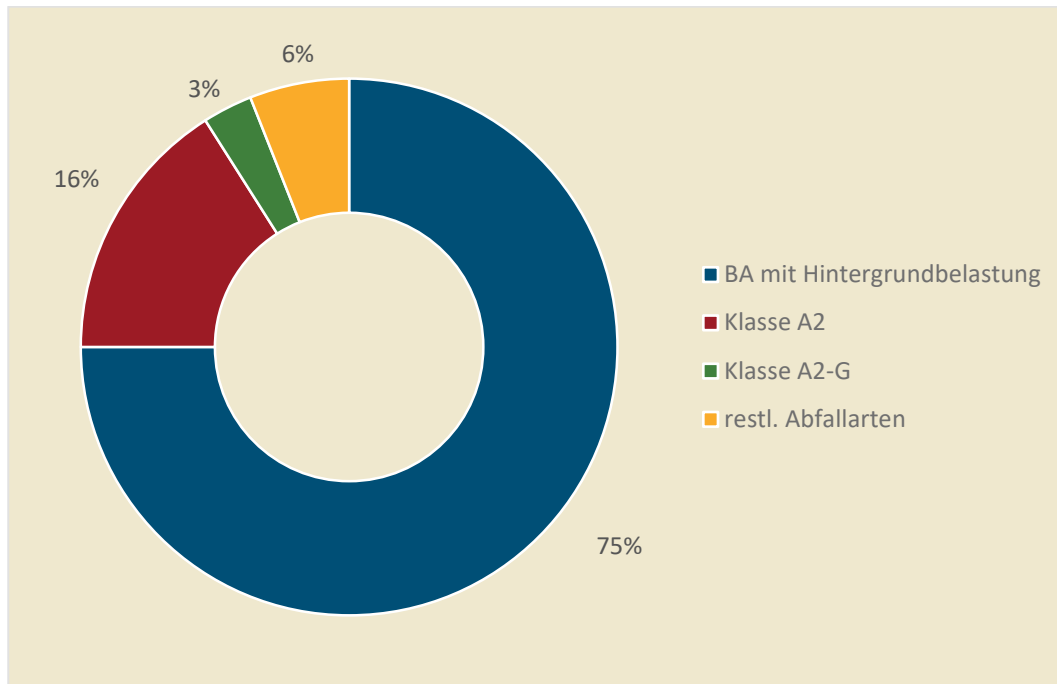


Abb. 5-9: Anteil der Abfallarten am Gesamtanfall 2019 (1.743.600 t)

Wie aus Tab. 5-2 und Abb. 5-9 ersichtlich, stellen die Abfallarten 31411-29 mit 75% und 31411-31 mit 16% insgesamt mehr als 90% des Gesamtanfalles an den Bodenaushubmaterialien im Jahr 2019 dar. Alle anderen Abfallarten liegen bei oder unter 3% des Gesamtanfalles. Die Abfallart 31411-32 (Klasse A2-G) wird 2019 erstmals bilanziert. Der Abfallart 31424-37 (Bodenaushub sonstig verunreinigt, nicht gefährlich) sind auch jene Bodenaushübe zuzuordnen, die aufgrund geogener Belastungen gem. § 8 DeponieVO auf einer Bodenaushubdeponie ablagerbar sind. Auffällig ist die hohe Anfallsmenge im Jahr 2016, die großteils auf eine einzige Baustelle im Bezirk Dornbirn zurückzuführen ist.

5.1.3.2 Bodenaushubmaterialien mit erhöhten Gehalten an Ammonium und Organik

Lithologisch und klimatisch bedingt haben sich insbesondere im unteren Rheintal (nördlich vom Kummenberg) in den Gemeinden Hohenems, Dornbirn, Lustenau und Lauterach großflächig Böden mit erhöhten Gehalten an organischen Bestandteilen gebildet. Dies reicht von organischen Einlagerungen in Schluff-/Tonschichten bis hin zu mehreren Metern

mächtigen Torflagen meist in Kreuzschichtung mit schluffig-tonigen Lagen.

Der Anteil an Organik in der Festsubstanz sowie der eluierbare Gehalt an Ammonium (NH₄-N) und TOC (organischer Kohlenstoff) ist hinsichtlich der Deponierung sowie der Verwertung in den entsprechenden Regelwerken (BAWP 2017 und DeponieVO 2008) begrenzt. Zusätzlich weisen solche Aushubmaterialien sehr schlechte bodenphysikalische Eigenschaften auf, sodass deren Verwendung für Anschüttungen und Rückverfüllungen aufgrund bautechnischer Eigenschaften nur bedingt möglich ist.

Die Deponierung von stark organischen Böden mit einem TOC Gehalt von mehr als 90.000 mg/kg TS ist gemäß DeponieVO 2008 nicht zulässig. Eine Verwertung wie z.B. im Rahmen von Rekultivierungen ist gemäß Bundesabfallwirtschaftsplan in Abstimmung mit der zuständigen Abfallbehörde anhand konkreter Verwertungsprojekte zulässig. Grundsätzlich ist eine möglichst vollständige stoffliche Verwertung organischer Aushubfraktionen anzustreben.

Gemäß DeponieVO und Bundesabfallwirtschaftsplan ist im Zuge von Ablagerungen und Untergrundverfüllungen bei den eluierbaren Gehalten an Stickstoffverbindungen sowie TOC in Abstimmung mit der Behörde im Einzelfall ein erhöhter Grenzwert zulässig. In diesem Fall ist der Bodenaushub im Falle einer Deponierung auf Basis der AbfallverzeichnisVO^[2] der Abfallschlüsselnummer „31424-37 – Bodenaushub, sonstig verunreinigt, nicht gefährlich“ unter Berücksichtigung von § 8 DeponieVO und im Falle einer Verwertung gem. BAWP 2017 der Abfallschlüsselnummer „31424-29 – Qualitätsklasse BA“ zuzuordnen. Eine Deponierung solcher Bodenaushubmaterialien ist nur auf Deponien, die über eine Ausnahmeregelung gem. § 8 DeponieVO verfügen, möglich. Eine Verwertung gemäß BAWP 2017^[4] wiederum nur in Abstimmung mit der zuständigen Abfallbehörde.

Die Deponierungs- und Verwertungswege solcher organischer Bodenaushübe sind somit stark beschränkt. Aufgrund der zunehmenden Bebauung in Bereichen mit schlechten Untergrundbedingungen nimmt der Anteil dieser Aushubfraktionen zu. Aus diesem Grund sollen Bodenaushubmaterialien mit einem Eluatgehalt von >8 mg Ammonium/kg TS und >90.000 mg/kg TOC in der vorliegenden Studie gesondert und im Detail betrachtet werden.

Aus der zugeordneten Abfallschlüsselnummer kann der Anteil an anfallendem Bodenaushub mit erhöhten Gehalten an Ammonium im Eluat oder hohen Gehalten an TOC nicht ausgewertet werden.

Für die Abschätzung wurden daher folgende Grundlagen herangezogen:

- Auswertung von Analyseergebnissen aus den Jahren 2018 bis Mitte 2020 und Hochrechnung über den Gesamtanfall an Aushubmaterialien
- Auswertung von Baustellen bzw. den Übernehmern solcher Bodenaushübe

In Kap. 5.1.2 sind die Ergebnisse der Datenauswertung von Untergrundanalysen dargestellt. Bei der Berechnung der Mengen wird davon ausgegangen,

dass diese 943 Analysen eine repräsentative Verteilung der Analyseergebnisse für Vorarlberg im ausgewählten Zeitraum darstellen.

Insgesamt weisen in Vorarlberg 21 von 943 Proben, bzw. 2% der analysierten Proben, Gehalte an TOC von >90.000 mg/kg TS auf. Regional betrachtet, beträgt der Wert zwischen 0 Proben in den Bezirken Bludenz und Feldkirch sowie 3 bzw. 5% der Proben in den Bezirken Bregenz und Dornbirn.

Rechnerisch ergeben sich somit in den Jahren 2015 bis 2019 zwischen 30.000 und 36.000 Tonnen Bodenaushub mit einem Gehalt an TOC von >90.000 mg/kg TS. Dies entspricht rund 20.000 bis 25.000m³ je Jahr.

Eine Auswertung von Baustellen im Zuge der Datenerhebung für die vorliegende Studie ergibt, gemittelt über die Jahre 2017 bis 2020, im Schnitt eine Menge von rund 30.000 Tonnen und damit eine vergleichbare Größenordnung, wie aus den Analyseergebnissen berechnet wurde. In diesen Mengen sind Fraktionen, die eventuell vor Ort als Rekultivierung verwertet werden und damit nicht unter den Abfallbegriff gem. § 3 AWG^[7] fallen nicht enthalten.

Berechnet man den voraussichtlichen Anfall an Bodenaushub mit einem Eluatgehalt >8 mg/kg TS an Ammonium ergibt sich ein vergleichbares Bild:

In den Bezirken Bludenz und Feldkirch wurden in den ausgewerteten Daten keine Überschreitungen dieses Grenzwertes nachgewiesen, in den Bezirken Bregenz beträgt der Anteil 3% und im Bezirk Dornbirn 8%. Im gesamten Bundesland ergibt sich ein gemittelter Anteil von 3%.

Aus den Auswertungen der Analysendaten lassen sich aus den Bezirken Dornbirn und Bregenz gesamthaft zwischen 45.000 und 55.000 Tonnen Bodenaushub mit erhöhten Gehalten an Ammonium errechnen, dies entspricht rund 25.000 bis 35.000 m³. Eine Auswertung von Baustellen ergibt eine deutlich geringere Menge von rund 25.000 Tonnen je Jahr (ca. 15.000 m³) in den Jahren 2018 bis 2020.

Ein Grund für diese Differenz ist darauf zurückzuführen, dass erhöhte Gehalte an TOC und Ammonium in vielen Fällen parallel auftreten.

Vergleicht man nunmehr diese Mengenberechnungen und -schätzungen mit den bilanzierten Anfallsmengen der Abfallschlüsselnummer 31424-37 (vgl. Tab. 5-2), so zeigt sich in der Größenordnung betrachtet eine akzeptable Übereinstimmung. Weiters zeigt die Tab. 5-2, dass einzelne Baustellen (vgl. Anfall im Jahr 2016) zu sehr deutlichen Schwankungen zwischen den Jahren führen können.

5.1.4 Abgelagerte Mengen an Bodenaushubmaterialien in Vorarlberg

Die Daten für diese Auswertungen stammen wiederum aus den Abfallbilanzen der Vorarlberger Betriebe. Eine Auswertung auf Bezirksebene ist mit den vorliegenden Daten nicht möglich, da die Mengen nach dem Übernehmer aufgezeichnet werden und nicht nach der Lage des Standortes oder der Verwertungsanlage, in welcher die Aushübe schlussendlich abgelagert werden. Innerbetriebliche Deponien im Rahmen von Großbaustellen sind in den

Aufstellungen nicht enthalten. Unter den abgelagerten Mengen werden sowohl die in Bodenaushubdeponien gem. AWG 2002^[7] als auch in Verfüllungen gemäß BAWP 2017^[4] abgelagerten Mengen berücksichtigt. In diesen Mengen sind auch Verfüllungen oder Sicherungen gem. MinRoG^[9] enthalten. In Abb. 5-10 sind die abgelagerten Mengen nach Schlüsselnummern grafisch dargestellt, in Tab. 5-3 sind diese Mengen sowie die Gesamtmenge an abgelagerten Bodenaushubmaterialien in Vorarlberg ersichtlich.

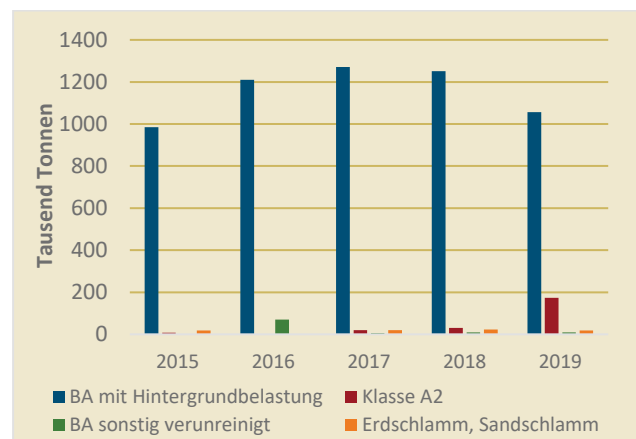


Abb. 5-10: Abgelagerte Bodenaushubmaterialien in den Jahren 2015 bis 2019 (Tausend Tonnen)

Tab. 5-3: Abgelagerte Mengen an Bodenaushubmaterialien in Vorarlberg (Angaben in Tonnen)

Abfallschlüsselnummer/Abfallbezeichnung	Jahr 2015	Jahr 2016	Jahr 2017	Jahr 2018	Jahr 2019
31411-29 Bodenaushubmaterial mit Hintergrundbelastung	980.000	1.210.000	1.270.000	1.250.000	1.060.000
31411-31 Bodenaushub Klasse A2	7.200	1.100	19.300	30.600	173.000
31424-37 Bodenaushub, sonstig verunreinigt, nicht gefährlich	230	69.800	5.720	8.820	8.820
31625 Erdschlamm, Sandschlamm, Schlitzwandaushub	18.000	900	20.000	23.000	18.000
Summen gerundet	1.005.000	1.280.000	1.320.000	1.310.000	1.260.000

Der Anteil, der in Vorarlberg abgelagerten Masse am Gesamtanfall an Aushubmaterialien (vgl. dazu Tab. 5-2), liegt in den betrachteten Jahren 2015 bis 2019 zwischen 65% und 79%, gemittelt über die 5 Jahre bei ca. 70%. Zu berücksichtigen ist, dass in dieser Betrachtung jene Mengen, die nach Deutschland verbracht wurden oder in anderen Bundesländern abgelagert wurden, nicht enthalten sind. Österreichweit wird der Anteil an abgelagerten Aushubmaterialien gemäß BAWP 2017 mit 71,7% der anfallenden Mengen abgeschätzt.

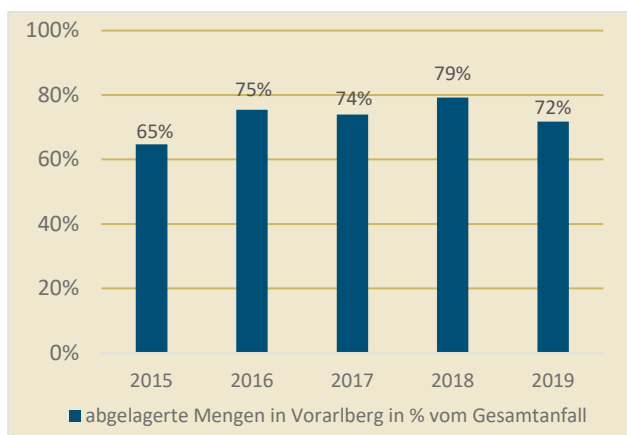


Abb. 5-11: Abgelagerte Mengen an Bodenaushubmaterial in % vom Gesamtanfall

5.1.5 Darstellung von Abfallströmen mit Regionen außerhalb von Vorarlberg

Das Bundesland Vorarlberg ist mit den benachbarten Regionen in Deutschland (Bayern, Baden-Württemberg) sowie der Schweiz (insbesondere Kanton St. Gallen) wirtschaftlich stark verflochten. Aus diesem Grund sollen neben den Abfallströmen in andere Bundesländer von Österreich auch Massenströme aus und nach Deutschland sowie der Schweiz für die ausgewählten Abfallarten betrachtet werden.

5.1.5.1 Einfuhr aus der Schweiz

Die Einfuhr von Bodenaushubmaterialien aus der Schweiz nach Österreich ist abfallrechtlich unter den Bestimmungen der EG-VerbringungsVO EG Nr

1013/2006^[10] durchzuführen und daher grundsätzlich notifizierungspflichtig. Das Amt der Landesregierung muss den Einfuhren vorab zustimmen.

Sämtliche Transporte von notifizierungspflichtigen Abfällen sind voranzumelden und die ordnungsgemäße Verwertung den Behörden zu melden. Damit wird gewährleistet, dass sämtliche grenzüberschreitenden Abfallbewegungen behördenevident sind.

Die Daten zu den Importmengen und Abfallarten wurden seitens des Amtes der Vorarlberger Landesregierung ausgewertet und zur Verfügung gestellt. Ein Teil der eingeführten Mengen wurde wiederum nach Deutschland verbracht. Diese Mengen sind in den ausgeführten Mengen enthalten.

Aus Tab. 5-4 sind die Mengen an eingeführten Bodenaushubmaterialien aus der Schweiz ersichtlich.

Tab. 5-4: Aus der Schweiz eingeführte Bodenaushubmaterialien nach Abfallschlüsselnummern

Jahr	Abfallart	Menge [t]
2015	31411-31	51.300
2016	31411-31	59.900
2017	31411-31	33.300
2017	31411-33*	16.700
2018	31411-31	7.500
2019	31411-31	21.300

*) aufbereiteter Bodenaushub, wurde nicht abgelagert

Im Durchschnitt der Jahre ergeben sich rund 35.000 Tonnen Bodenaushubmaterialien, die von der Schweiz nach Vorarlberg gebracht und nachfolgend verwertet wurden. Im Jahr 2017 wurde Bodenaushub mit Inertabfallqualität eingeführt, diese Mengen wurden in der Folge in Vorarlberg aufbereitet und verwertet. Generell ist davon auszugehen, dass ein großer Teil dieser importierten Mengen im Zuge der Bautätigkeit von Vorarlberger Bauunternehmen angefallen ist und daher aus der Schweiz nach Vorarlberg übernommen wurde. Die Mengen sind ab 2016 stark rückläufig; dies dürfte auf die Situation in

Vorarlberg zurückzuführen sein. In den Expertengesprächen wurde von den Unternehmen angegeben, dass eine Einfuhr aus der Schweiz nach Vorarlberg nur im Ausnahmefall angestrebt wird (z.B. bei eigenen Baustellen in der Schweiz).

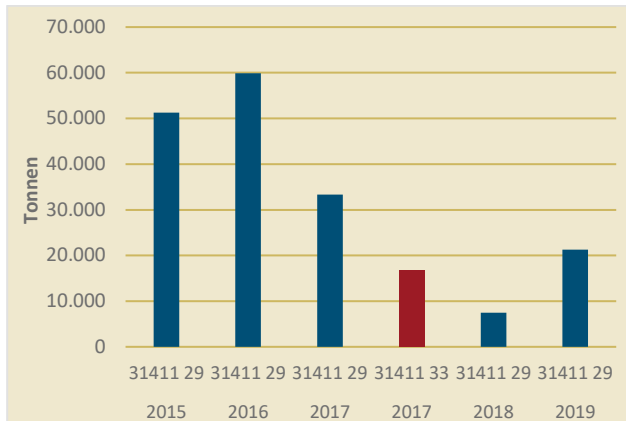


Abb. 5-12: Von der Schweiz nach Österreich eingeführte Mengen an Bodenaushubmaterialien

5.1.5.2 Nach Deutschland verbrachte Mengen an Bodenaushubmaterialien

Der nach Deutschland verbrachte Bodenaushub ist abfallrechtlich unter den Bestimmungen der EG-VerbringungsVO EG Nr 1013/2006^[10] durchzuführen und daher grundsätzlich notifizierungspflichtig. In den angrenzenden Landkreisen bestehen bei Kiesgruben generell Rekultivierungsverpflichtungen, sodass der verbrachte Bodenaushub zur Auffüllung von Kiesgruben in den Landkreisen Friedrichshafen, Ravensburg und Oberallgäu verwendet wurde.

Aus Tab. 5-5 sind die in den Jahren 2015 bis 2019 verbrachten Mengen an Bodenaushub ersichtlich.

Tab. 5-5: Nach Deutschland verbrachte Mengen an Bodenaushubmaterialien

Jahr	Abfallart	Menge [t]
2015	31411-31	49.900
2016	31411-31	126.200
2017	31411-31	58.600
2018	41411-31	53.100
2019	31411-31	94.200

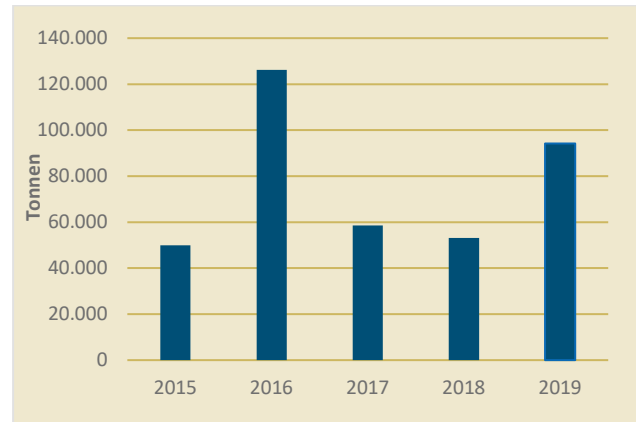


Abb. 5-13: Von Vorarlberg nach Deutschland verbrachte Mengen an Bodenaushub in den Jahren 2015 bis 2019

Im Schnitt wurden rund 75.000 Tonnen Bodenaushubmaterialien je Jahr nach Deutschland verbracht. Das entspricht ungefähr dem Faktor 2 der aus der Schweiz eingeführten Masse an Bodenaushubmaterialien.

5.1.5.3 Ausfuhr von Bodenaushubmaterialien in andere Bundesländer

Aus Tab. 5-6 sind jene Mengen an Bodenaushubmaterialien ersichtlich, die von Übernehmern mit Sitz in Tirol aus Vorarlberg übernommen wurden. In Abb. 5-14 sind die mengenrelevanten Bodenaushubmaterialien grafisch dargestellt. Diese Mengen bedeuten nicht, dass diese Mengen zur Gänze im Bundesland Tirol verwertet oder abgelagert werden, es besagt lediglich, dass der Übernehmer des Abfalls den Sitz im Bundesland Tirol hat. Zumindest Teilmengen wurden in den letzten Jahren weiter nach Oberösterreich und Niederösterreich transportiert und schlussendlich in diesen Bundesländern verwertet oder abgelagert. Direkte Übergaben an Abfallsammler in Oberösterreich sind mengenmäßig nicht relevant, Übergaben an Sammler in Niederösterreich sind im EDM nicht dokumentiert. Bei den Mengen an Sammlern im Bundesland Tirol sind

stark steigende Tendenzen festzustellen, insbesondere die Abfallart 31424-37 steigt seit 2015 mengenmäßig deutlich an, was auf die Entsorgungs- und Preissituation in Vorarlberg zurückzuführen sein dürfte.

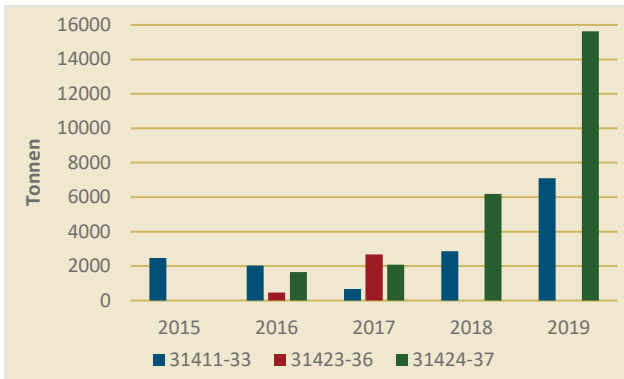


Abb. 5-14: Von Abfallsammlern aus Tirol übernommene Mengen an Bodenaushubmaterialien

Tab. 5-6: An Übernehmer in Tirol übergebene Bodenaushubmaterialien (Angaben in Tonnen, gerundet)

Abfallschlüsselnummer/Abfallbezeichnung	Jahr 2015	Jahr 2016	Jahr 2017	Jahr 2018	Jahr 2019
31411-29 Bodenaushubmaterial mit Hintergrundbelastung	0	0	200	60	300
31411-31 Bodenaushub Klasse A2	0	0	1.900	0	0
31411-33 Bodenaushub Inertabfallqualität	2.500	2.000	660	2.900	7.100
31423-36 Ölverunreinigte Böden, nicht gefährlich	0	460	2.670	0	0
31424-37 Bodenaushub, sonstig verunreinigt, nicht gefährlich	0	1.660	2.080	6.200	15.600
31625 Erdschlamm, Sandschlamm, Schlitzwand-aushub	190	250	0	0	0
Summen (gerundet)	2.690	4.370	7.510	9.160	23.000

5.1.5.4 Zusammenfassende Darstellung der Mengenströme

Aus den Tab. 5-7 bis Tab. 5-9 sind die Jahressalden aus Ein- und Ausfuhr für die Abfallschlüsselnummern 31411-31, 31411-33 sowie 31424-37 ersichtlich. Die anderen Abfallarten sind diesbezüglich mengenmäßig nicht relevant und werden daher nicht gesondert betrachtet.

In Summe ergibt sich für die Abfallart 31411-31 Bodenaushub Klasse A2 ein deutlicher Minussaldo, d.h., dass über die betrachteten Jahre deutlich weniger Bodenaushub aus der Schweiz nach Vorarlberg eingeführt wurde, als nach Deutschland oder in andere Bundesländer verbracht wurde. Gesamthaft stellen diese grenzüberschreitenden Mengentransporte aber deutlich weniger als 10% der Gesamtanfallsmengen in Vorarlberg dar.

Tab. 5-7: Mengensaldo Abfallschlüsselnummer 31411-31

31411-31			
Bodenaushub Klasse A2			
Jahr	Einfuhr [t]	Ausfuhr [t]	Saldo [t]
2015	51.300	49.900	1.400
2016	59.900	126.200	-66.300
2017	33.300	58.800	-25.500
2018	7.500	53.100	-45.600
2019	21.300	94.500	-73.200

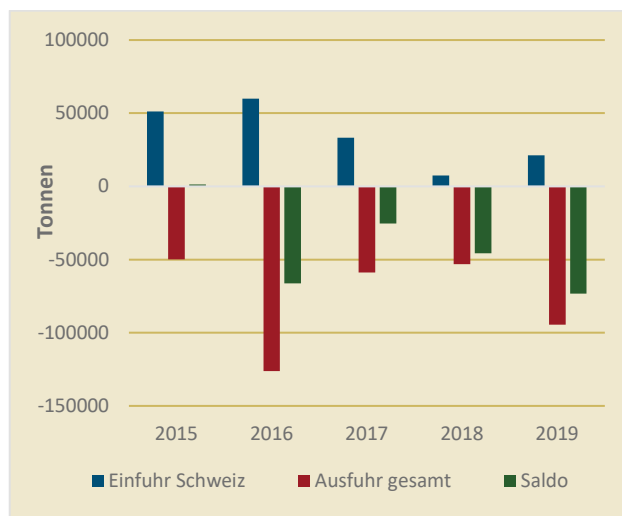


Abb. 5-15: Mengensaldo Abfallart Bodenaushub Klasse A2

In Vorarlberg ist keine Deponie für Inertabfälle ausgebaut. Die importierten Mengen wurden stofflich verwertet. Die nicht verwertbaren Bodenaushubmaterialien mit Zuordnung zur Abfallschlüsselnummer 31411-33 (Bodenaushub Inertabfallqualität) werden daher in andere Bundesländer (Tirol) transportiert und dort abgelagert.

Tab. 5-8: Mengensaldo Abfallschlüsselnummer 31411-33

31411-33			
Bodenaushub Inertabfallqualität			
Jahr	Einfuhr [t]	Ausfuhr [t]	Saldo [t]
2015	0	2.500	-2.500
2016	0	2.000	-2.000
2017	16.700	660	16.000
2018	0	2.900	-2.900
2019	0	7.100	-7.100

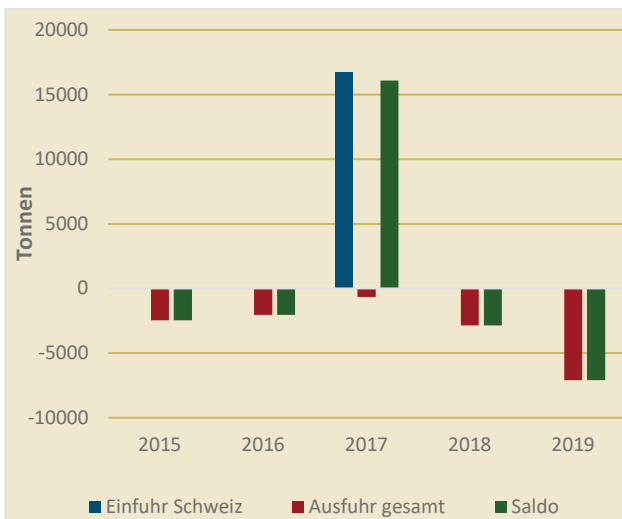


Abb. 5-16: Mengensaldo Abfallart Bodenaushub Inertabfallqualität

Die Abfallart 31424-37 – Bodenaushub sonstig verunreinigt, nicht gefährlich umfasst neben verunreinigten Aushubmaterialien zur Ablagerung auf einer Deponie für nicht gefährliche Abfälle auch jene Aushubfraktionen, die aufgrund einer geogenen Erhöhung für ausgewählte Parameter auf einer Bodenaushubdeponie gem. § 8 abgelagert werden dürfen oder im Einzelfall nach Abstimmung mit der Behörde verwertet werden können. Die in Tab. 5-9 ausgewiesenen Mengen wurden von einem Abfallsammler aus einem anderen Bundesland direkt von den Baustellen in Vorarlberg übernommen.

Tab. 5-9: Mengensaldo Abfallschlüsselnummer 31424-37

31424-37			
Bodenaushub, sonstig verunreinigt, nicht gefährlich			
Jahr	Einfuhr [t]	Ausfuhr [t]	Saldo [t]
2015	0	0	0
2016	0	1.700	-1.700
2017	0	2.100	-2.100
2018	0	6.200	-6.200
2019	0	15.600	-15.600

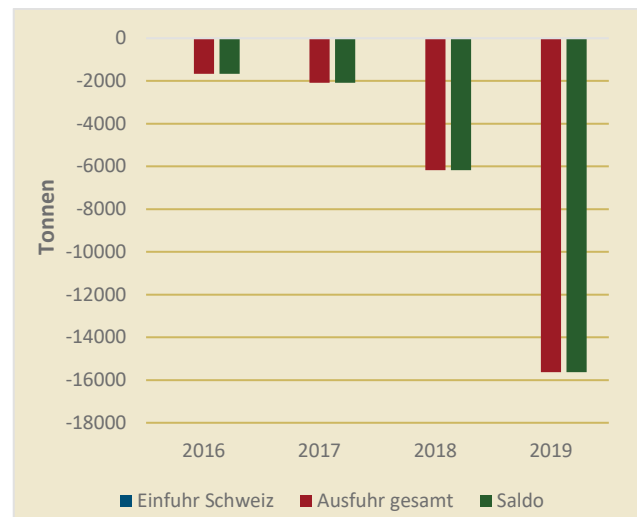


Abb. 5-17: Mengensaldo Abfallart Bodenaushub, sonstig verunreinigt, nicht gefährlich

Aus Abb. 5-18 ist ersichtlich, dass die Mengenströme aus der Schweiz nach Vorarlberg bzw. nach Deutschland und in andere Bundesländer ausgeführten Mengen an Bodenaushubmaterialien mengenmäßig von untergeordneter Bedeutung sind. In Summe betragen diese Mengenströme maximal 12% an der Gesamtanfallsmenge in Vorarlberg.

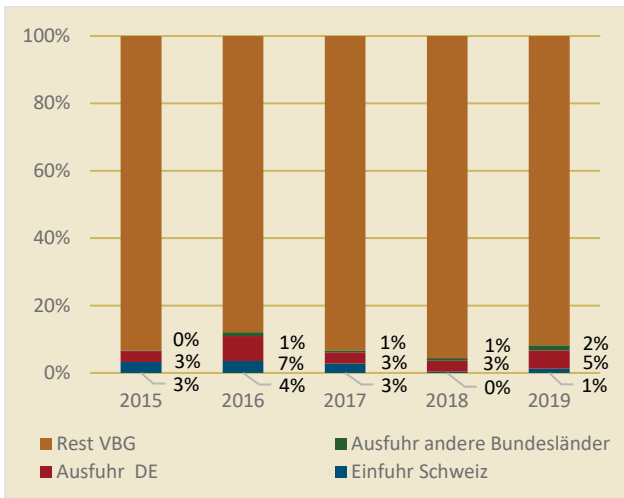


Abb. 5-18: Anteile der Massenströme am Gesamtanfall Vorarlbergs

5.1.6 Ablagerungs- und Deponiekapazitäten

5.1.6.1 Ablagerungs- und Deponiekapazitäten in Vorarlberg

Ein wesentliches Ergebnis aus der Studie 2007 ^[1] stellt die Notwendigkeit für das Monitoring der Verfüllkapazität für Bodenaushubmaterialien in Vorarlberg dar. Diese Maßnahme soll dazu dienen, frühzeitig mögliche Engpässe zu erkennen.

Aus den nachfolgenden Tabellen sind die Kapazitäten für Vorarlberg (Bodenaushubdeponien gem. AWG 2002 ^[7] und Verwertungen gem. BAWP ^[4] wie z.B. Verfüllungen und Sicherungen gem. MinRoG ^[9], landwirtschaftliche Verbesserungen u.ä.) aus diesem Monitoring dargestellt. Zu betonen ist aber, dass diese Kapazitäten keinesfalls die frei verfügbaren Kubaturen, sondern ausschließlich die genehmigten Mengen darstellen. Die genehmigte Kapazität für 2020 wurde aus vorliegenden Daten und Informationen hochgerechnet. Als Umrechnungsfaktor von Kubikmeter auf Tonnen wurde ein Faktor von 1,7 angesetzt.

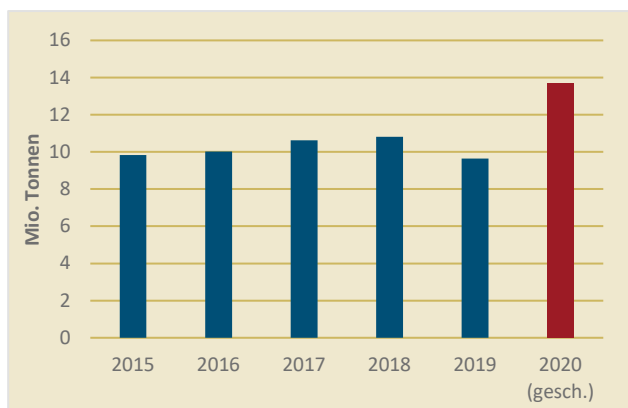


Abb. 5-19: genehmigte Verfüllkapazitäten in Vorarlberg

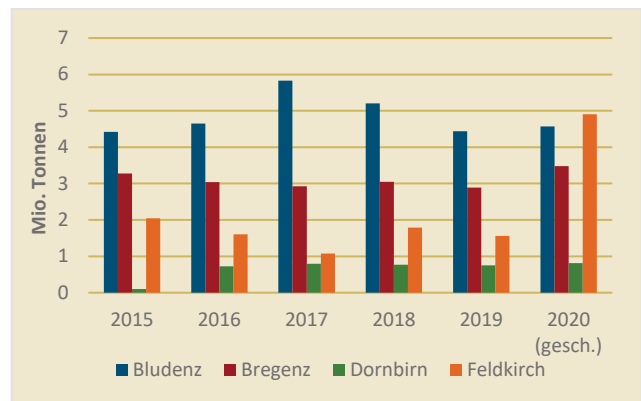


Abb. 5-20: genehmigte Verfüllkapazitäten in Vorarlberg je Bezirk

Aus Abb. 5-21 ist die Aufteilung der Verfüllkapazität nach Abfallschlüsselnummern mit einem hochgerechneten Stand Ende 2020 ersichtlich. Vollständigkeitshalber wird das Inertabfallkompartiment im Bezirk Bludenz in der Grafik ausgewiesen, wenngleich dieses Kompartiment bis dato noch nicht ausgebaut wurde.

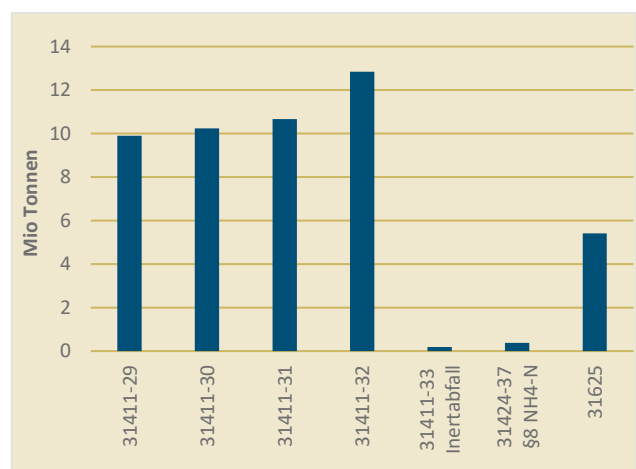


Abb. 5-21: genehmigte Verfüllkapazitäten in Vorarlberg nach Schlüsselnummern

Aus der Abb. 5-22 ist der Umfang der Neugenehmigungen 2015 bis Ende 2020 ersichtlich. Aus den im Jahr 2020 knapp 5 Millionen Tonnen genehmigten Kapazitäten werden in den Jahren 2021 bis 2024 maximal 150.000 Tonnen verfügbar. Der größte Anteil der genehmigten Kubatur 2020 ist im Wesentlichen auf 3 Verfüllungen von MinRoG ^[9] Abbauvorhaben zurückzuführen (davon 2 im Bezirk Bregenz und eine Genehmigung im Bezirk Feldkirch). Diese Volumina

werden jedoch erst ab dem Jahr 2024/2025 mit vorerst rund 150.000 Tonnen bzw. ca. 90.000 m³ je Jahr verfügbar.

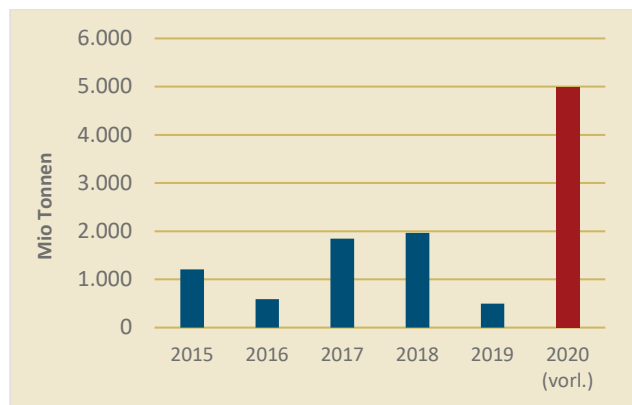


Abb. 5-22: Neugenehmigungen Verfüllkapazitäten 2015 bis 2020 (vorläufig)

Vergleicht man nunmehr die genehmigten Verfüllkapazität von knapp 14 Mio. Tonnen Bodenaushubmaterialien mit den abgelagerten Abfällen derselben Schlüsselnummern (vgl. Kap. 5.1.4) so ergibt sich rechnerisch ein theoretisches offenes Volumen von mehr als 10 Jahren. Ein beträchtlicher Anteil an der genehmigten Verfüllkapazität stellen Sicherungsmaßnahmen gem. MinRoG^[9] und/oder nachfolgende Verfüllvolumina dar. Diese Kubaturen sind somit erst sukzessive mit dem Abbau oder im Nachlauf zu den Abbauarbeiten verfügbar, teilweise werden diese Kubaturen erst in 10 Jahren für die Verfüllung von Relevanz sein.

Eine Abschätzung der Anfang 2021 sofort verfügbaren Kubaturen ergibt eine Größenordnung von geschätzt 3,7 Mio. Tonnen. Darin eingerechnet sind, soweit bekannt, Einschränkungen hinsichtlich Transportobergrenzen. Nicht eingerechnet sind Einschränkungen aufgrund geotechnischer Rahmenbedingungen, die auch sehr stark von der Einbauqualität abhängig sind.

Schätzt man auf Basis der genehmigten Laufzeiten der Verfüllungen, dem Verfüllfortschritt, sowie den Einschränkungen aufgrund von Transportobergrenzen zukünftig verfügbare Verfüllkubaturen für die betrachteten Bodenaushubmaterialien ab, so ergibt

sich auch unter Berücksichtigung der frei werdenden Kubaturen aus den MinRog-Genehmigungen eine verfügbare Kapazität bis zum Jahr 2025 zwischen geschätzt 1,0 bis maximal 1,2 Mio. Tonnen je Jahr. Demgegenüber wurden in den letzten 3 Jahren in Vorarlberg rund 1,3 Mio. Tonnen Bodenaushubmaterialien je Jahr abgelagert.

Ab dem Jahr 2025 bis 2030 sollten dann auf Basis der derzeitigen Genehmigungen rund 0,75 Mio. Tonnen Restkubatur je Jahr verfügbar sein. Erweitert man den Betrachtungszeitraum auf über 10 Jahre sind nur mehr die Sicherungsmaßnahmen von Bergbauanlagen oder diesbezügliche Verfüllungen relevant. Überschlägig ergibt sich dabei eine Menge von geschätzt 0,6 Mio. Tonnen jährlich bis zum Jahr 2040 auf Basis bestehender Genehmigungen.

Die abgelagerten Mengen an Bodenaushubmaterialien in den Jahren 2015 bis 2019 liegen über den in diesen Jahren neu genehmigten Mengen. Geht man nun davon aus, dass die in diesen Jahren genehmigten Mengen nicht sofort vollständig verfügbar waren, sondern erst im Laufe von bis zu 10 Jahren in Anspruch genommen werden können, so ist von einer zunehmenden Verknappung der verfügbaren Verfüllvolumina in den letzten Jahren auszugehen.

Dieser Umstand hat zur Folge, dass die verfügbaren Kapazitäten deutlich schneller gefüllt werden, als dies geplant ist. Mit dieser Maßnahme kann ein gewisser Zeitraum überbückt werden, strategisch sind jedoch Überlegungen anzustellen, längerfristig ausreichend Verfüllkapazitäten vorzuhalten.

Eine überschlägige Berechnung jener Volumina, die auf dem Markt für alle Marktteilnehmer frei verfügbar sind, ergibt unter Berücksichtigung von regionalen Aspekten (es wird angenommen, dass kleinere Deponien/Verwertungsanlagen für regionale Erdbauer zugänglich sind) auf Basis der derzeitigen Genehmigungen eine Größenordnung von rund 0,3 Mio. Tonnen Bodenaushubmaterialien je Jahr bis zum Jahr 2030 und liegt dabei bei rund 25% des jährlichen Anfalls. Dieser Umstand ist jedoch genehmigungsrechtlich nicht beeinflussbar und wird von marktwirtschaftlichen Größen vorgegeben.

5.1.6.2 Ablagerungs- und Deponiekapazitäten in Deutschland

Das Bundesland Vorarlberg wird seit Jahrzehnten mit Rohstoffen für die Betonherstellung aus benachbarten Landkreisen der Bundesländer Bayern und Baden-Württemberg beliefert^[8]. Gleichzeitig besteht in der Regel bei den Betreibern eine Verpflichtung zur Rekultivierung dieser Kiesgruben, sodass sich eine Verbringung von Bodenaushubmaterialien aus Vorarlberg nach Deutschland grundsätzlich anbietet. Die Verbringung von Bodenaushubmaterialien ist gem. EG VerbringungsVO^[10] notifizierungspflichtig.

In Kap. 5.1.5.2 sind die in den Jahren 2015 bis 2019 verbrachten Mengen an Bodenaushubmaterialien mengenmäßig dargestellt. Diese Mengen wurden in die Landkreise Oberallgäu (Bayern) sowie Friedrichshafen und Ravensburg (Baden-Württemberg) verbracht.

Laut Auskunft des Landkreises Oberallgäu sowie großer Kiesgrubenbetreiber im Landkreis Oberallgäu sind die verfügbaren Kapazitäten südlich von Memmingen grundsätzlich für den regionalen Anfall an Bodenaushubmaterialien vorgesehen. Strategische Reserven für eine Einfuhr aus Österreich werden ausgeschlossen, zumal in den nächsten Jahren nicht mit großen Neugenehmigungen für den Kiesabbau zu rechnen ist. Exakte Angaben zu den verfügbaren Volumina konnten nicht erhoben werden, eine Auswertung von verfügbaren Kubaturen liegt lt. Auskunft des Landratsamtes nicht vor.

Der Landkreis Friedrichshafen scheidet für eine Verbringung laut zuständigem Landratsamt zumindest für die nächsten 10 Jahre vollständig aus. Größere Mengen an Bodenaushubmaterialien aus diesem Landkreis werden bereits in die Landkreise Sigmaringen und Ravensburg für die Verfüllung von Kiesgruben transportiert.

Im Landkreis Ravensburg existieren sehr große Kiesvorkommen, die von unterschiedlichen Unternehmen abgebaut werden. Laut Auskunft des Landrats-

amtes sowie von großen Kiesgrubenbetreibern könnten mittelfristig (bis zumindest 10 Jahre) mehrere hunderttausend Tonnen Bodenaushubmaterialien je Jahr aus Vorarlberg übernommen und eingebaut werden. Begrenzend ist hierbei insbesondere der Transport auf der Straße. Größere Mengen als in den letzten Jahren können ausschließlich über Bahntransporte erfolgen. Begrenzend ist zudem die Qualität des Bodenaushubes, da für Rückverfüllungen in Kiesgruben durchgehend sehr hohe Ansprüche an die chemische Zusammensetzung bestehen. Bodenaushubmaterialien mit höheren Anteilen an organischen Bestandteilen sind für die Rückverfüllung von Kiesgruben nicht zulässig und können ausschließlich für obere Bodenhorizonte Verwendung finden.

5.1.7 Erforderliche Verwertungs- und Entsorgungskapazitäten in den nächsten Jahren

Die im vorliegenden Kapitel dargestellten Abschätzungen und Berechnungen basieren auf einer Reihe von Rahmenbedingungen und sind nur in der Lage die Tendenzen und Größenordnungen wiederzugeben. Relevante Abweichungen von diesen Darstellungen können somit nicht ausgeschlossen werden, sofern sich die Grundlagen verschieben.

Aus den Ergebnissen der Fragebögen und Expertengesprächen sowie der Entwicklung der letzten Jahre lässt sich eine moderate Steigerung der abzulagernden Bodenaushubmaterialien ableiten. Bei einer jährlichen Mengenzunahme von 2% steigt die notwendige Ablagerungskubatur von derzeit rund 1,3 Mio Tonnen auf rund 1,45 Mio. Tonnen im Jahr 2025, 1,6 Mio. Tonnen im Jahr 2030 und knapp 2 Mio Tonnen im Jahr 2040 (vgl. Abb. 5-23).

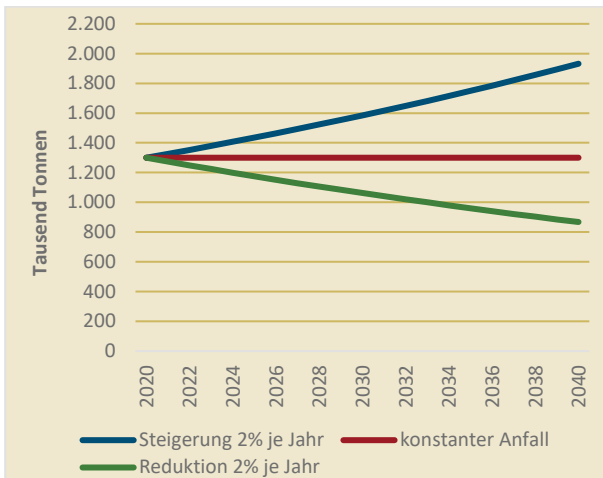


Abb. 5-23: Prognose der Anfallsmengen an Bodenaushubmaterialien

Einem Bedarf von derzeit rund 1,3 Mio. Tonnen stehen bis 2024 insgesamt 1,0 bis max. 1,2 Mio. Tonnen genehmigte und voraussichtlich verfügbare Kapazität gegenüber. Rechnet man die sofort wirksamen Kapazitäten aus den Genehmigungen der letzten Jahre mit geschätzt maximal 0,5 Mio. Tonnen je Jahr hoch, dann entspricht der Bedarf an Verfüllkapazitäten ungefähr dem Anfall an abzulagernden Bodenaushubmaterialien sofern diese Mengen weiterhin genehmigt werden. Kommt es aus unterschiedlichsten Gründen zu einem Ausfall einer Deponie oder Verfüllung (z.B. Rutschung) ist eine Entsorgungssicherheit nicht gewährleistet.

Eingeführte Mengen aus der Schweiz und verbrachte Mengen nach Deutschland werden dabei konstant angesetzt.

Großbaustellen, bei denen außerordentlich hohe Mengen an abzulagernden Bodenaushubmaterialien anfallen, wie beispielsweise das Ausbruchmaterial aus dem Pfändertunnel sowie dem Achraintunnel sind in diesen Mengenerrechnungen nicht enthalten und wären jeweils getrennt zu betrachten.

Aus den Neugenehmigungen der Jahre 2015 bis 2019 lassen sich maximal 500.000 Tonnen kurzfristig verfügbare Kapazitäten errechnen (vgl. 5.1.6.1).

Eine Entspannung der Situation in den nächsten Jahren, bei moderaten Steigerungen der Anfallsmengen kann ausschließlich dann eintreten, wenn die genehmigten und insbesondere kurzfristig wirksamen Kubaturen deutlich über den anfallenden Mengen liegen. Dies würde bedeuten, dass je Jahr mindestens 500.000 ansteigend bis 2025 sogar 1.000.000 Tonnen unmittelbar verfügbare Kubaturen genehmigt oder verfügbar gemacht werden müssen (z.B. Alternative Landkreis Ravensburg).

Aus Abb. 5-24 ist die Entwicklung der Kubaturen bei unterschiedlichen Prognosen an Anfallsmengen ersichtlich. Die betrachtete Laufzeit wurde mit 20 Jahren angesetzt. Für die Prognose wurde unterstellt, dass analog zu den Jahren 2015 bis 2019 1,2 Mio Tonnen Kubatur je Jahr genehmigt wird und auch in dieser Zeit sukzessive zur Verfügung steht. Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, wird sich die Verfüllkapazität auch bei einer konstanten Anfallsmenge reduzieren. Bei einer Abnahme der Anfallsmengen um 2% kommt es über die Jahre zu einer leichten Entspannung. Bei einer Steigerung der Anfallsmenge um 2% je Jahr reduzieren sich die Verfüllkapazitäten massiv.

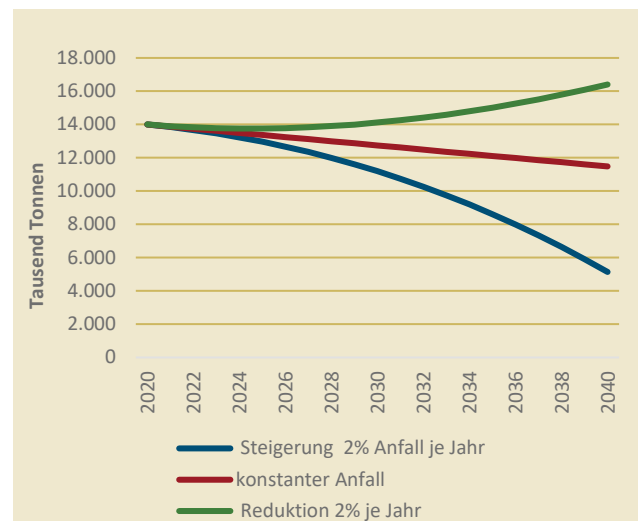


Abb. 5-24: Prognose der Entwicklung genehmigter Verfüllkapazitäten in Abhängigkeit des Anfalles an Bodenaushubmaterialien und einer Neugenehmigung von 1,2 Mio Tonnen je Jahr

Aus den nachfolgenden Grafiken sind die voraussichtlich verfügbaren Verfüllkapazitäten auf Basis derzeitiger Genehmigungen sowie der zusätzlich erforderliche jährliche Bedarf bis zum Jahr 2040 ersichtlich. Dabei wurde auch eine Mengensteigerung von 2% je Jahr angesetzt. Aus den Berechnungen ist ersichtlich, dass der jährliche Bedarf an verfügbaren Kubaturen im Jahr 2025 über 50% der derzeit genehmigten Kubaturen betragen wird. Das sind rund 0,75 Mio Tonnen (vgl. Abb. 5-25 und Abb. 5-26).

Aus Abb. 5-26 sind die bis 2040 hochgerechneten anfallenden Mengen an Bodenaushub mit einer Steigerung von 2% je Jahr und den derzeit genehmigten und voraussichtlich bis 2040 verfügbaren Verfüllkubaturen ersichtlich. Weiters wurde der zusätzlich notwendige Bedarf bzw. das fehlende Volumen an notwendigen und verfügbaren Verfüllkubaturen bis 2040 prognostiziert.

Daraus lassen sich erforderliche zusätzliche zu den bereits genehmigten Verfüllkubaturen bis 2025 von ca. 0,75 Mio Tonnen, bis 2030 ca. 1,0 Mio Tonnen und 2040 1,4 Mio Tonnen je Jahr errechnen.

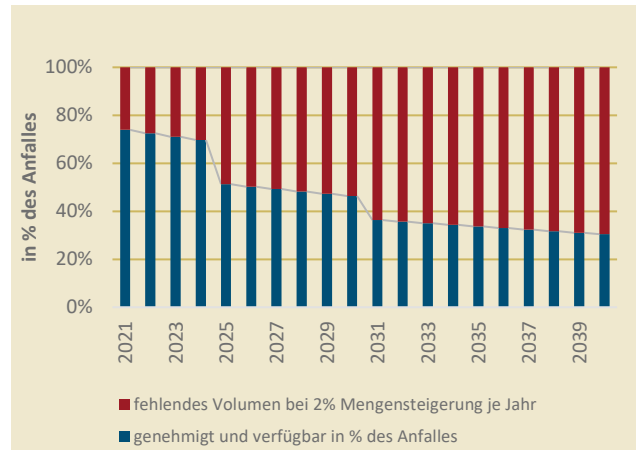


Abb. 5-25: Bedarfsprognose für Neugenehmigungen bei einer Mengensteigerung von 2% je Jahr in % des Bedarfes

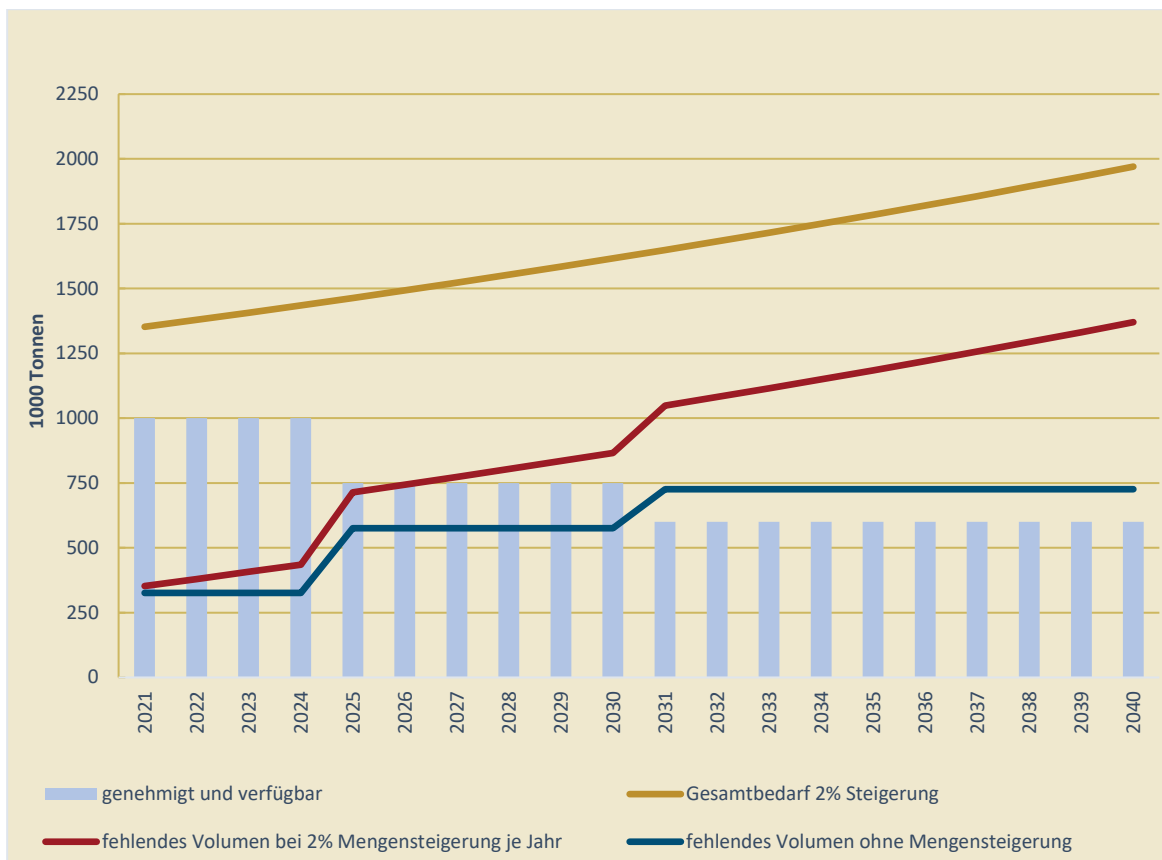


Abb. 5-26: Prognose zur Entwicklung des Mengenanfalles und Bedarfes für Neugenehmigungen bis 2040

Die jährlich mindestens notwendige Verfügbarkeit umgelegt auf die Abfallschlüsselnummern lässt sich aus den Kap. 5.1.2 und laut nachstehender Tabelle grob abschätzen (nur mengenrelevante Abfallarten berücksichtigt).

Tab. 5-10: abgeschätzte minimale erforderliche Ablagekapazitäten mengenrelevanter Bodenaushubmaterialien je Jahr

Abfallart	Menge in t Zeitraum 2021 bis 2025 je Jahr
31411-29	700.000
31411-31	700.000
31424-37 (§ 8 DepVO)*)	100.000

*) unter Berücksichtigung von einzelnen größeren Bauvorhaben sowie der Tatsache, dass zunehmend schlechte Böden bebaut werden bzw. die Ausfuhr in andere Bundesländer nicht mehr möglich ist

Hinsichtlich der Abfallartenzuordnung ist anzumerken, dass in sehr vielen Fällen im Zuge der Übernahme und Bilanzierung die Abfallart 31411-29 vergeben wird, korrekterweise aber die Abfallart 31411-31 zuzuordnen wäre. Eine bessere Differenzierung in den Abfallbilanzen im Jahr 2019 ist deutlich erkennbar (Kap. 5.1.4). Anzustreben ist im Zuge der Neugenehmigungen ein möglichst hoher Anteil der Abfallschlüsselnummer 31411-29 in jenen Regionen, in denen Bodenaushübe mit höheren Anteilen an organischen Bestandteilen anfallen und betrifft somit insbesondere den Bezirk Dornbirn. Bei Verfüllungen nach BAWP 2017 ^[4] inkl. MinRog ^[9] ist dies keine genehmigungsfähige Abfallart, sodass diese Abfallschlüsselnummer nur über die Genehmigung von Deponien gem. AWG genehmigt werden kann.

Für Bodenaushubmaterialien mit einem Anteil an TOC größer 90.000 mg/kg TS (Torf) bestehen gem. BAWP 2017 in Abstimmung mit der zuständigen Abfallbehörde diverse Verwertungsmöglichkeiten. Eine Deponierung gem. AWG 2002 ist nicht zulässig. Aus den durchgeführten Abschätzungen ist davon auszugehen, dass je Jahr rund 30.000 bis 40.000 Tonnen Bodenaushub solcher Qualität anfällt. Es werden zunehmend auch Bereiche an Siedlungsrändern mit sehr schlechten Bodeneigenschaften bebaut,

sodass die anfallende Menge mit großer Wahrscheinlichkeit zunehmen wird und ein Anfall von rund 50.000 Tonnen bzw. 35.000m³ je Jahr als planerische Verwertungsmenge anzusetzen ist. Die Schadstoffgehalte sind im Regelfall sehr niedrig, sodass folgende Verwertungswege grundsätzlich denkbar und auch sinnvoll sind:

- Verwendung bei der Herstellung von Erden
- Verwendung als Mischsubstrat bei Rekultivierungen
- Erhöhung des Humusgehaltes auf ackerbaulich genutzten Flächen mit niedrigem Humusgehalt
- Herstellung eines Düngemittels gem. DüngemittelVO^[11]

5.1.8 Preisentwicklung

Die Erhebung von Preisen für die unterschiedlichen Qualitäten an mengenrelevanten Bodenaushubmaterialien erfolgte im Zuge der Expertengespräche sowie zusätzlichen telefonischen und persönlichen Gesprächen.

Um einerseits die Umrechnung von fester Masse auf lose m³ sowie die unterschiedlichen Transportkosten für die Bodenaushubmaterialien zu egalisieren erfolgte die Erhebung und Darstellung auf Basis „angeliefert je Tonne“. Die Entwicklung der Preise wurde ab dem Jahr 2010, d.h. für die letzten 10 Jahre erhoben. Aus Abb. 5-27 sind die Steigerungen der Preise in den letzten Jahren regionsspezifisch dargestellt. Insbesondere in den Jahren 2018 bis 2020 sind markante Preissteigerungen von tlw. über 100% erkennbar.

Erwartungsgemäß sind die Preise in der Region Rheintal/Feldkirch am höchsten. Hier wurden auch Maximalpreise von bis zu 16 € je Tonne (angeliefert an der Deponie) für die Übernahme von Bodenaushubmaterial mit Hintergrundbelastung (31411-29) erhoben. In den ländlichen Regionen (Bregenzerwald, Arlberg, Klosters) bewegt sich der Annahmepreis bei etwa 8 € je Tonne nicht verunreinigtes Bodenaushubmaterial. Für die Übernahme von Bodenaushub Klasse A2 werden regional unterschiedlich bis zu 2 € je Tonne niedrigere Preise angeboten.

Auffallend ist der starke Preisanstieg ab dem Jahr 2018, der jedoch regional unterschiedlich stark ausgeprägt ist. Für die beiden nachfolgenden Bodenaushubqualitäten

- Bodenaushub 31424-37 § 8 DeponieVO 2008
- Torf, nicht deponierbar

ist eine repräsentative Erhebung, über einen längeren Zeitraum, nicht ohne weiteres möglich. Ein mengenmäßig bedeutender Anfall dieser Qualitäten und damit einhergehende Entsorgungs- und Verwertungsprobleme haben sich erst in den letzten Jahren entwickelt. Ein „Listenpreis“ für diese Materialien ist daher nicht verfügbar und hängt stark von der Menge und der aktuellen Verwertungsmöglichkeit ab.

Die Übernahme ab Baustelle für Bodenaushub mit der Abfallschlüsselnummer 31424-37 zur Ablagerung auf einer Bodenaushubdeponie gem. § 8 DeponieVO ^[3] beträgt aktuell zwischen 38 und 45 € je Tonne.

Der Preis für die Übernahme von Torf mit einem TOC-Gehalt > 90.000 mg/kg TS aber Einhaltung der Schadstoffgrenzwerte gemäß Klasse A1 BAWP 2017 ^[4] ab Baustelle kann mit rund 50 € bis 60 € je Tonne angegeben werden.

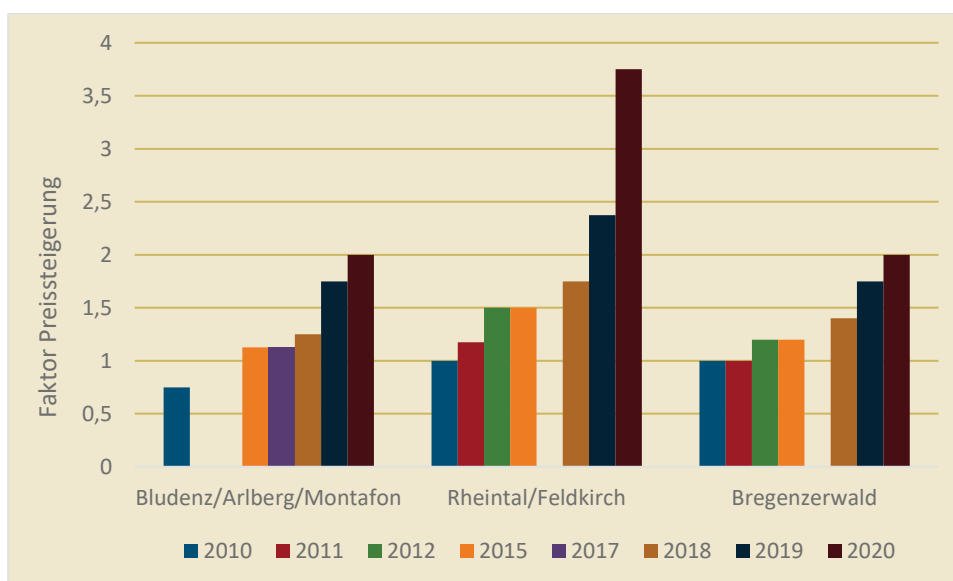


Abb. 5-27: Entwicklung der Preise für die Annahme von Bodenaushubmaterialien in Vorarlberg

5.2 Baurestmassen

5.2.1 Grundlagen

Die in der vorliegenden Studie zu betrachtenden Abfallarten sind in Kap. 3 ersichtlich und werden im Wesentlichen den mineralischen Bau- und Abbruchabfällen zugeordnet ^[4].

5.2.2 Anfall an Baurestmassen in Vorarlberg - Menge und Abfallarten

Eine Auswertung der Abfallbilanzen aus dem EDM ergibt einen Gesamtanfall an Baurestmassen in den Jahren 2015 bis 2019 zwischen 430.000 Tonnen und 520.000 Tonnen im Jahr 2019 (vgl. Tab. 5-11. und Abb. 5-28). In der Studie aus dem Jahr 2007 ^[1] wurde der Anfall mit geschätzt 427.000 Tonnen angegeben.

In den Abb. 5-29 bis Abb. 5-31 sind die Anfallsmengen ausgewählter Abbruchabfälle grafisch dargestellt.

Tab. 5-11: Gesamtanfall an Baurestmassen in Vorarlberg 2015 bis 2019 (Mengen gerundet)

Abfallschlüsselnummer/Abfallbezeichnung	Jahr 2015 [Anfall in t]	Jahr 2016 [Anfall in t]	Jahr 2017 [Anfall in t]	Jahr 2018 [Anfall in t]	Jahr 2019 [Anfall in t]
31407 Keramik	1	0	0	0	0
31407-17 Keramik (nur ausgewählte Abfälle aus Bau- und Abrissmaßnahmen)	3	2	8	6	3
31409 Bauschutt (keine Baustellenabfälle)	78.600	81.300	76.600	88.600	89.800
31409-18 Bauschutt (keine Baustellenabfälle, nur ausgew. Abfälle aus Bau- und Abrissmaßnahmen)	40.100	48.600	38.100	53.300	46.000
31410 Straßenaufbruch	104.100	94.900	90.700	99.100	112.300
31412 Asbestzement	0	0	0	0	0
31414 Schamotte	0	0	0,4	17	3
31416 Mineralfasern	930	820	640	520	3
31427 Betonabbruch	142.100	135.000	143.800	149.800	149.800
31427-17 Betonabbruch (nur ausgewählte Abfälle aus Bau- und Abrissmaßnahmen)	69.100	54.800	54.900	83.700	90.300
31430 verunreinigte Mineralfaserabfälle	0	0	0	0	0

Abfallschlüsselnummer/Abfallbezeichnung	Jahr 2015 [Anfall in t]	Jahr 2016 [Anfall in t]	Jahr 2017 [Anfall in t]	Jahr 2018 [Anfall in t]	Jahr 2019 [Anfall in t]
31437 Asbestabfälle, Asbeststäube	4	9	3	176	355
31438 Gips	1.130	1.220	890	400	340
31489 Gießformen und -sande nach dem Gießen	1.020	950	1.250	1.030	1.130
54912 Bitumen, Asphalt	27.100	20.500	22.400	26.900	28.700
Summen gerundet	464.200	438.100	429.300	503.500	518.700

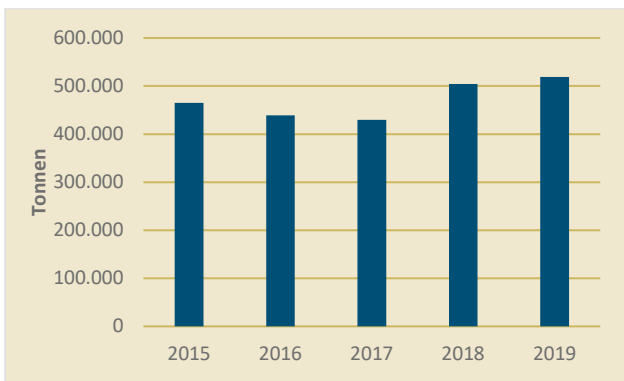


Abb. 5-28: Anfall an Bau- und Abbruchabfällen in Vorarlberg (Summe der zu betrachtenden Abfallarten) in den Jahren 2015 bis 2019

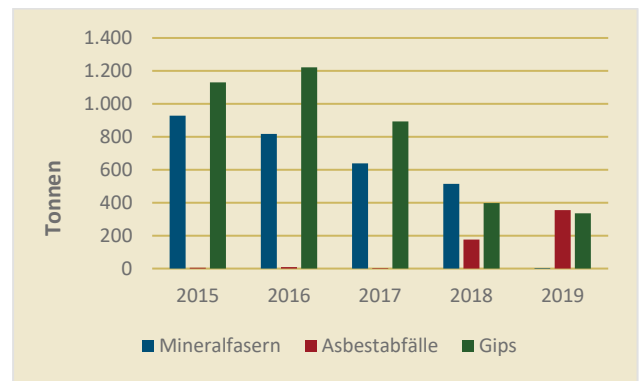


Abb. 5-30: Anfall ausgewählter Abfallarten von Bau- und Abbruchabfällen in Vorarlberg in den Jahren 2015 bis 2019

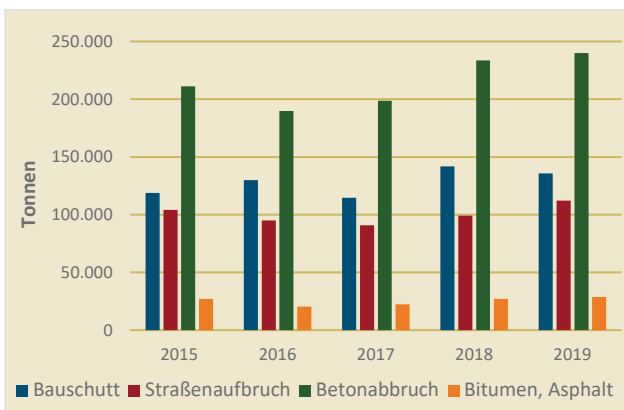


Abb. 5-29: Anfall ausgewählter Abfallarten von Bau- und Abbruchabfällen in Vorarlberg in den Jahren 2015 bis 2019

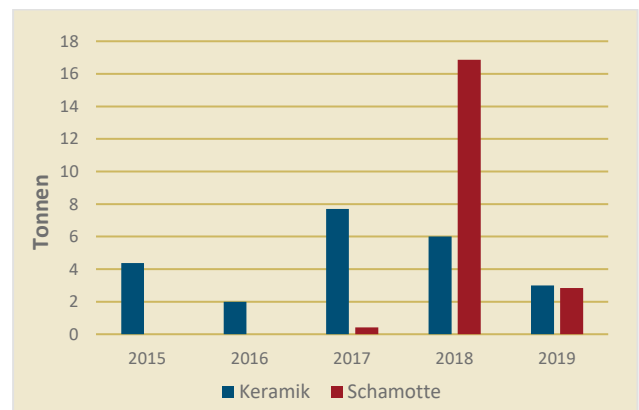


Abb. 5-31: Anfall ausgewählter Abfallarten von Bau- und Abbruchabfällen in Vorarlberg in den Jahren 2015 bis 2019

5.2.3 Verwertete und abgelagerte Mengen an Baurestmassen in Vorarlberg

Insgesamt wurden auf den Baurestmassendeponien in den Jahren 2015 bis 2019 zwischen 20.000 und knapp über 30.000 Tonnen Abfälle abgelagert.

Die Recycling BaustoffVO ^[5] trat im Jahr 2015 in Kraft. Vergleichbare und plausible Mengenzuweisungen sind dadurch erst ab dem Jahr 2016 verfügbar.

Insgesamt ergibt sich auf Basis der Auswertungen im EDM eine Verwertungsquote an mineralischen Baurestmassen im Zeitraum 2016 bis 2019 (Abb. 5-32) von über 90%. Der größte Anteil an aufbereiteten Baurestmassen kann der Qualitätsklasse UA gemäß Recycling BaustoffVO ^[5] zugeordnet werden und hat somit mit Übergabe an einen Dritten das Abfallende erreicht. Die abgelagerten Mengen an Baurestmassen betragen deutlich weniger als 10% der Anfallsmengen und bewegen sich zwischen 20.000 und knapp über 30.000 Tonnen je Jahr.

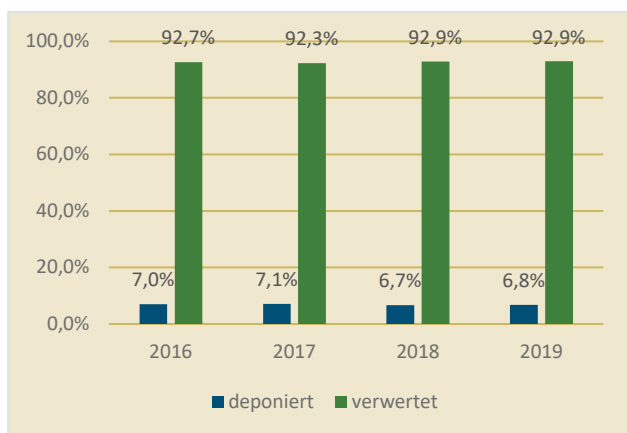


Abb. 5-32: Anteil an aufbereiteten Baurestmassen am Gesamtanfall an Baurestmassen in Vorarlberg

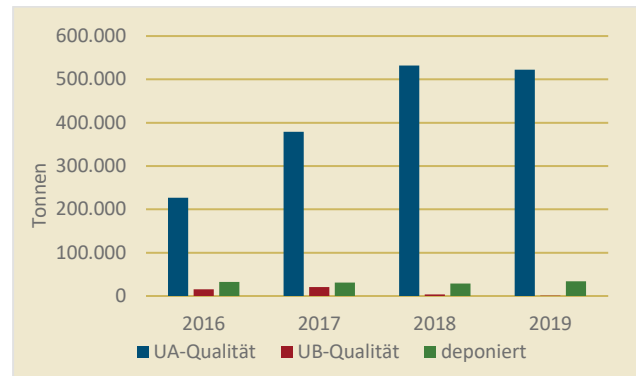


Abb. 5-33: erzielte Verwertungsqualitäten und deponierte Mengen an Baurestmassen

5.2.4 Verwertungsanlagen und Deponiekapazitäten in Vorarlberg

5.2.4.1 Verwertungsanlagen in Vorarlberg

Derzeit werden von 20 Unternehmen Aufbereitungsanlagen für Baurestmassen betrieben, wobei ein Unternehmen auch mehrere Anlagen betreiben kann. Die Anlagen werden im Regelfall sowohl für die Aufbereitung von Primärrohstoffen als auch von mineralischen Baurestmassen eingesetzt. Diese Aufbereitungsanlagen stellen in der Mehrzahl mobile Sieb- und Brechanlagen dar, die teilweise aber auch stationär betrieben werden. Die Anlagen teilen sich wie aus Tab. 5-12 ersichtlich auf die Bezirke auf:

Tab. 5-12: Anzahl Unternehmen mit Aufbereitungsanlagen für mineralische Baurestmassen in den Bezirken von Vorarlberg (Stand 2020)

Bezirk	Anzahl Unternehmen mit Aufbereitungsanlagen
Bludenz	6
Bregenz	7
Dornbirn	3
Feldkirch	4

Da diese Anlagen in der Mehrzahl mobile Anlagen darstellen, können diese auf unterschiedlichen Standorten in Vorarlberg eingesetzt werden. Geht man von einer Aufbereitungskapazität von rund 800 t je Arbeitstag aus, werden die rund 500.000 Tonnen Anfall an aufzubereitenden Baurestmassen in geschätzt 625 Tagen aufbereitet; umgelegt ergibt dies rund 30 Arbeitstage je Aufbereitungsanlage (sofern jedes Unternehmen nur eine Aufbereitungsanlage betreibt/einsetzt).

In Vorarlberg werden im Jahr 2020 3 Baurestmassenkompartimente (BRM-Kompartimente) und 2 Reststoffdeponiekompartimente (RSD Kompartimente) betrieben. Das Schlackenmonokompartiment in Nenzing wird in der vorliegenden Studie nicht berücksichtigt, da in diesem Kompartiment ausschließlich die Ablagerung der Schlacken aus der Kehrichtverbrennungsanlage Buchs erfolgt. Zusätzlich ist im Bezirk Bludenz ein Inertabfallkompartiment genehmigt. Dieses ist derzeit noch nicht ausgebaut.

Tab. 5-13: Baurestmassen- und Reststoffkompartimente in Vorarlberg

Bezirk	IN-Kompartiment	BRM-Kompartiment	RSD-Kompartiment
Bludenz	1	1	1
Bregenz	0	0	0
Dornbirn	0	1	1
Feldkirch	0	1	0

Aus der nachfolgenden Tabelle sind die summierten Restkubaturen Stand 2019 ersichtlich. Das Inertabfallkompartiment verfügt über eine genehmigte Kapazität von 120.000 m³, ist mit Ende 2020 aber noch nicht ausgebaut und damit sind auch keine Kubaturen verfügbar. Aus Abb. 5-34 und Abb. 5-35 sind die Entwicklungen der Restkubaturen 2015 bis 2019 auf Bezirksebene dargestellt. Als Umrechnungsfaktor Volumen zu Masse wurde der Faktor 1 angesetzt.

Tab. 5-14: Restkubaturen von Baurestmassen- und Reststoffkompartimenten in Vorarlberg Stand Ende 2019

Bezirk	Restkubatur [m ³ bzw. t]
Baurestmassenkompartimente	330.000
Reststoffkompartimente	80.000

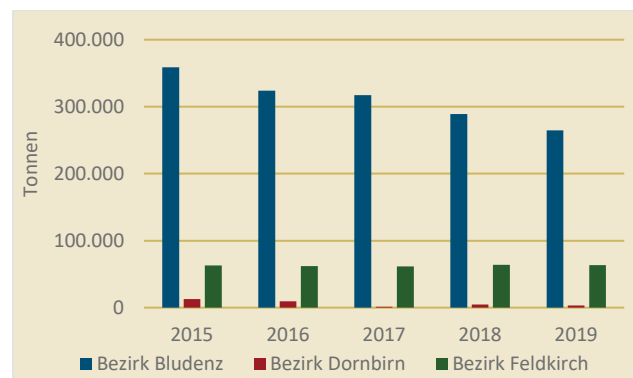


Abb. 5-34: Restkapazitäten von Baurestmassenkompartimenten in Vorarlberg 2015 bis 2019

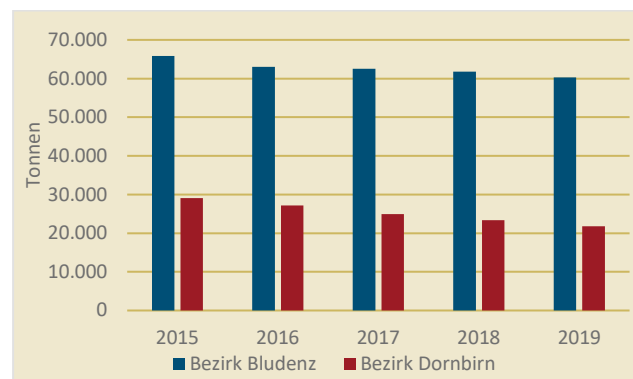


Abb. 5-35: Restkapazitäten von Reststoffkompartimenten in Vorarlberg 2015 bis 2019

Die Restkapazitäten der Reststoffkompartimente nahmen in den Jahren 2015 bis 2019 um durchschnittlich 2.500 m³ ab. Damit ergibt sich eine rechnerische Laufzeit für die derzeit genehmigten Kapazitäten von rund 30 Jahren.

5.2.5 Abfallströme in angrenzende Länder und Bundesländer

Insbesondere um Deponiekapazitäten im Bundesland Vorarlberg zu sparen, wurden in den letzten Jahren vermehrt nicht verwertbare Baurestmassen zur Ablagerung in das Bundesland Tirol transportiert. Insgesamt bewegen sich die Mengen in den letzten Jahren zwischen 3.000 und knapp 10.000 Tonnen. In Abb. 5-36 sind die abgelagerten Mengen und Abfallarten ersichtlich. Hinsichtlich der nicht verwertbaren Abbruchfraktionen nehmen diese Mengen jedoch zunehmend einen größeren Anteil an und erreichen im Jahr 2019 bereits ca. 30% der nicht verwertbaren anfallenden Abbruchabfälle in Vorarlberg.

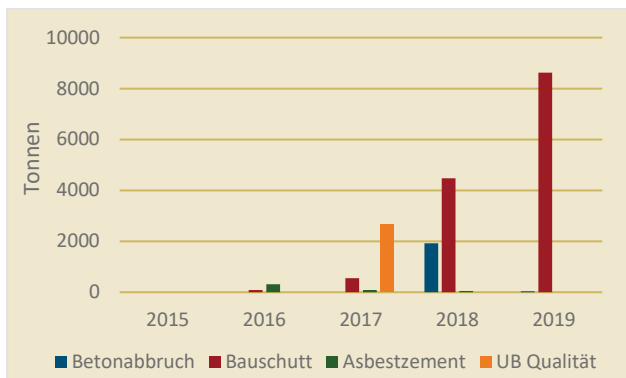


Abb. 5-36: im Bundesland Tirol abgelagerte Baurestmassen aus Vorarlberg (2016 bis 2019)

Gesamthaft betrachtet, stellen die verbrachten Baurestmassen nach Tirol einen sehr geringen Anteil am Gesamtanfall dar (vgl. Abb. 5-37). Im Mittel der Jahre 2016 bis 2019 beträgt dies weniger als 1% am gesamten Aufkommen von Baurestmassen in Vorarlberg.

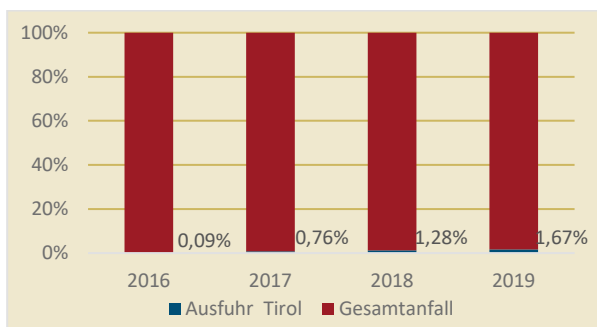


Abb. 5-37: Anteile Massenströme nach Tirol am Gesamtanfall

Gemäß den Expertengesprächen ist eine Einfuhr aus der Schweiz in relevanten Mengen nicht beabsichtigt. Im Rahmen von eigenen Baustellen können untergeordnet Asphaltbruchstücke und Betonabbruch importiert werden, diese gelangen jedoch in die stoffliche Verwertung und sind daher in der Betrachtung der notwendigen Deponiekapazitäten oder Verwertungskapazitäten nicht (mengen)relevant.

5.2.6 Erforderliche Kapazitäten für die Entsorgung und Verwertung in Vorarlberg

Die Kapazität der Aufbereitungsanlagen für Baurestmassen in Vorarlberg ist ausreichend, Engpässe sind dabei nicht zu erwarten. Ebenso besteht für die aufbereiteten Recyclingbaustoffe am Markt in der Regel eine konstante Nachfrage. Befristete Verwertungsengpässe sind bei den Hochbaurestmassen zu beobachten.

Bei gleichbleibenden Mengen an Abfällen, die in Baurestmassenkompartimenten abgelagert werden, ergibt sich eine rechnerische Laufzeit von rund 15 Jahren. Das Baurestmassenkompartiment im Bezirk Feldkirch ist jedoch am Markt nicht verfügbar, sondern als Reserve für den Eigengebrauch des Betreibers bestimmt. Ohne Berücksichtigung dieses Kompartimentes ergibt sich eine Laufzeit von deutlich unter 15 Jahren.

Würden die derzeit im Bundesland Tirol abgelagerten Baurestmassen aber zukünftig in Vorarlberg abgelagert werden, verringert sich die Laufzeit der Baurestmassenkompartimente auf ca. 10 Jahre ohne Berücksichtigung möglicher Mengensteigerungen beim Anfall.

Bei gleichbleibendem Anfall an Abfällen für die Ablagerung auf einem Reststoffkompartiment sind aus derzeitiger Sicht ausreichende Kapazitäten bis 2040 vorhanden.

5.3 Auswertung der Fragebögen

5.3.1 Grundlagen

Zur Erhebung der Situation zur Entsorgung von Bodenaushub und von Baurestmassen wurde eine Umfrage unter betroffenen Unternehmen vorgenommen. Die Umfrage erfolgte mittels eines Online-Tool Fragebogens. Die Verbreitung des Zugang-Links erfolgte durch die Wirtschaftskammer Vorarlberg.

Der Fragebogen umfasste 13 Fragen zur aktuellen Situation sowie zur Abschätzung der künftigen Entwicklung (vgl. Musterbogen Anlage A).

5.3.2 Auswertung

Von 68 Unternehmen wurde der Fragebogen ausgefüllt und übermittelt. Die Antworten repräsentieren Unternehmen mit einem Anfall von etwa 500.000m³ pro Jahr an Bodenaushub sowie von 60.000m³ pro Jahr an Baurestmassen.

An Kapazitäten zur Übernahme von Bodenaushub und Baurestmassen melden die antwortenden Unternehmen 380.000m³ pro Jahr für Bodenaushub und 170.000m³ pro Jahr für Baurestmassen.

10 Unternehmen geben an, eine Deponie zu betreiben, acht Unternehmen verfüllen Bergbauanlagen oder Gelände, elf Unternehmen geben an, Aufbereitungsanlagen für Baurestmassen zu betreiben. 28 Unternehmen übernehmen oder geben Aushub und Baurestmassen weiter.

5.3.2.1 Anfallsmengen

Die teilnehmenden Unternehmen geben einen Anfall von knapp 900.000m³ pro Jahr (/a) an Bodenaushub an. Davon:

- 710.000m³/a nicht verunreinigter Bodenaushub
- 80.000m³/a verunreinigter Bodenaushub
- 90.000m³/a torfhaltiger Bodenaushub

Die Anfallsmengen je Unternehmen sind sehr unterschiedlich mit einem Mittelwert von 11.000m³ pro Jahr und einem Median von 4.000m³ pro Jahr. Die Mengen je Unternehmen liegen zwischen 70.000m³ pro Jahr und einigen wenigen Kubikmetern pro Jahr.

Der Anfall an Baurestmassen wird mit rund 100.000m³ pro Jahr (/a) angegeben, davon:

- 47.000m³/a Betonbruch
- 33.000m³/a Asphalt
- 20.000m³/a Baurestmassen aus dem Hochbau

Die Anfallsmengen je Unternehmen sind sehr unterschiedlich. Der Mittelwert liegt bei 2.300m³ pro Jahr und der Median bei 750m³ pro Jahr. Die Mengen je Unternehmen bewegen sich zwischen 20.000m³ pro Jahr und einigen wenigen Kubikmetern pro Jahr.

5.3.2.2 Übernahme von Abfällen

Von 56 Unternehmen übernehmen 39 Unternehmen (70%) nur Abfälle von eigenen Baustellen. 17 Unternehmen geben an, auch Abfälle von Fremdunternehmen zu übernehmen.

Die Übernahme von Bodenaushub von Fremdunternehmen wird mit rund 95.000m³ pro Jahr angegeben. Diese Menge entspricht etwa 25% der gesamten Anfallsmenge.

Die Übernahme von Baurestmassen von Fremdunternehmen wird mit knapp mehr als 90.000m³ pro Jahr angegeben. Das sind etwa 90% der gesamten Anfallsmenge.

5.3.2.3 Möglichkeiten zur Verwertung oder Ablagerung

Ein Abschnitt des Fragebogens zielte darauf ab, eine Einschätzung zur aktuellen Situation sowie der zukünftigen Entwicklung in Bezug auf die Entsorgung und die Preisentwicklung im Bereich Bodenaushub und Baurestmassen zu geben.

Bodenaushub

Als besonders schwierig wird die Möglichkeit zur Ablagerung von Bodenaushub gesehen. Zwei Drittel der Unternehmen bezeichnen die Möglichkeiten zur Ablagerung von Bodenaushub als sehr schwierig. Für die Zukunft werden zunehmende Schwierigkeiten erwartet.

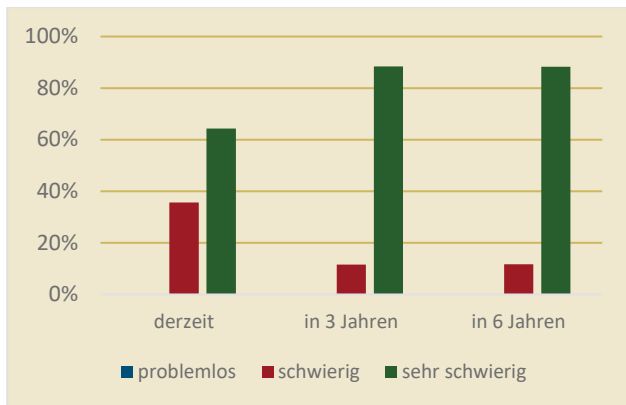


Abb. 5-38: erwartete Situation für die Ablagerung von Bodenaushub

Hinsichtlich der Preisentwicklung werden für die kommenden Jahre massive Anstiege erwartet.

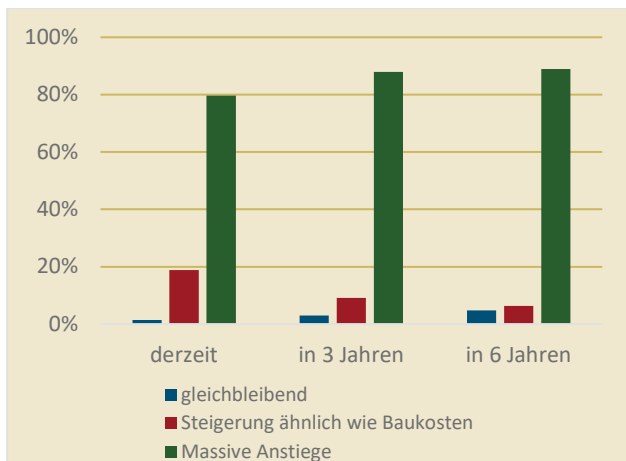


Abb. 5-39: erwartete Preisentwicklung für die Ablagerung von Bodenaushub

Baurestmassen

Die Situation für Baurestmassen wird weniger kritisch gesehen, als jene für Bodenaushub. Knapp die Hälfte der Unternehmen bezeichnen die Entsorgungslage „schwierig“, knapp ein Drittel als „sehr schwierig“. Für die weitere Zukunft werden zunehmende Schwierigkeiten erwartet, wenn auch deutlich geringer als für Bodenaushub.

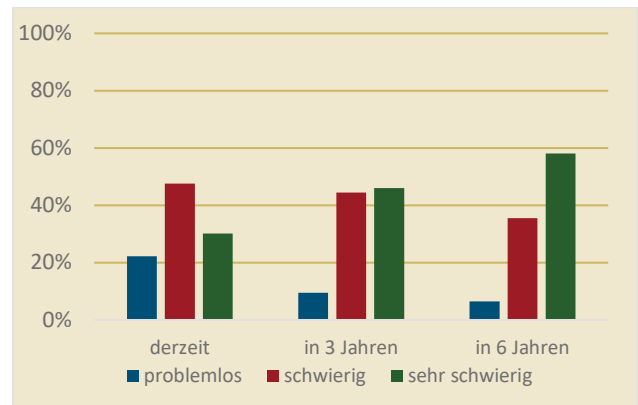


Abb. 5-40: erwartete Situation für die Ablagerung von Baurestmassen

Hinsichtlich der Preisentwicklung wird vornehmlich ein Anstieg parallel mit der Entwicklung der Baukosten erwartet, langfristig werden stärkere Anstiege erwartet.

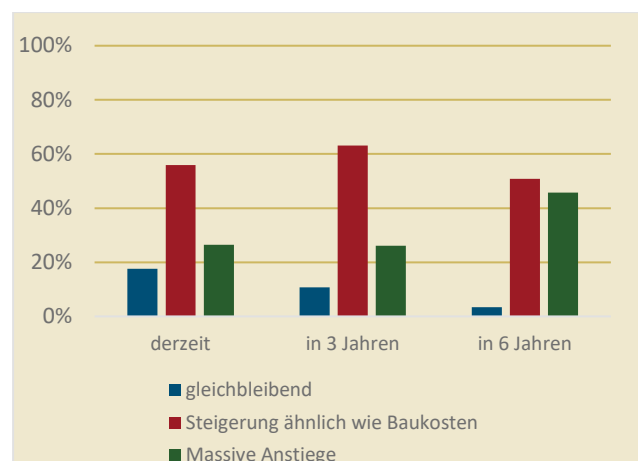


Abb. 5-41: erwartete Preisentwicklung für die Ablagerung von Baurestmassen

5.3.2.4 Mengenentwicklung

Jeweils etwa 40% der Befragten erwarten ein etwa konstantes Mengenaufkommen sowohl an Bodenaushub als auch an Baurestmassen sowie weitere (mäßige) Anstiege der anfallenden Mengen.

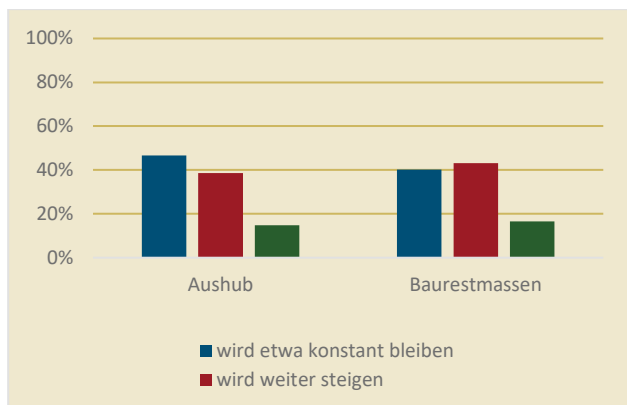


Abb. 5-42: Erwartete Mengenentwicklungen

5.3.2.5 Schwierigkeiten, Sorgen, Anmerkungen

Bodenaushub

Fast alle Unternehmen gaben als problematisch an, dass mangelnde Kapazitäten für eine Ablagerung bestehen. Die bestehenden Ablagerungsmöglichkeiten stünden nach Meinung der überwiegenden Mehrheit der Befragten (>80%) nicht für Fremdanlieferungen und somit nur wenigen Unternehmen zur Verfügung.

Weitere und besondere Schwierigkeiten werden in der Qualität des Bodenaushubs mit hohen Torfanteilen gesehen.

Viele Unternehmen gaben individuelle Anmerkungen an. Die wichtigsten Anmerkungen werden in der Folge zusammengefasst dargestellt:

- einige Unternehmen geben an, aktiv eigene Ablagerungsmöglichkeiten zu planen
- Ablagerungskapazitäten sind entweder nicht verfügbar, da der Abbau noch nicht weit genug fortgeschritten ist, oder wird Fremdunternehmen nicht angeboten. Insbesondere für kleine

Unternehmen besteht mangelnder Zugang zu Ablagerungsmöglichkeiten

- lokale Möglichkeiten zur Ablagerung für Geländeanpassungen sind nicht mehr möglich
- große Transportentfernungen für Material, welches vor dem Ausbaggern noch gar nicht Abfall war

Baurestmassen

Etwa die Hälfte der Befragten ist der Meinung, dass zu geringe Deponiekapazitäten bzw. Aufbereitungskapazitäten verfügbar wären. Die Qualität der Baurestmassen scheint kein besonderes Problem zu sein.

Viele Unternehmen gaben bei diesem Punkt individuelle Kommentare an. Die relevantesten Aussagen werden wie folgt zusammengefasst:

- mehrere Unternehmen betonen die Wichtigkeit, Baurestmassen an der Quelle noch besser zu trennen und damit sowohl die Qualität zu verbessern als auch die Massen zu reduzieren.
- Der Einsatz von Recyclingbaustoffen erscheint schwierig. Einerseits bestehen Vorbehalte seitens der Bauherren, andererseits sind aufwändige Zertifizierungen erforderlich, die insbesondere bei Kleinmengen völlig unwirtschaftlich seien.
- öffentliche Bauaufträge mögen mehr Augenmerk auf den Einsatz von Recyclingbaustoffen legen
- für besondere Produkte wie Bentonit bestehen keine Entsorgungsmöglichkeiten in vertretbaren Distanzen

5.4 Ergebnisse Expertengespräche

Die Expertengespräche sollten dazu dienen, Hintergrundinformationen und eine Brancheneinschätzung zu einzelnen Themenblöcken zu erlangen. Daten zu den einzelnen Betrieben wurden zudem im Rahmen der Gespräche plausibilisiert. Die Gespräche wurden persönlich und auch per Telefon in den Monaten September bis November 2020 geführt.

Für die Auswahl der Gesprächspartner wurden im Vorfeld Rollen definiert, die unterschiedliche Unternehmen im Umfeld der vorliegenden Studie einnehmen. Die Auswahl wurde dann auch unter Berücksichtigung der Betriebsgrößen und regionalen Gesichtspunkten getroffen. Es sollte aus diesen Gesprächen eine Brancheneinschätzung möglich sein.

Aus Tab. 5-15 sind die zugedachten Rollen und Anzahl der Gesprächspartner je Rolle ersichtlich. Auch aus den Gesprächen geht hervor, dass Probleme und Unsicherheiten insbesondere im Bereich der Verwertung und Entsorgung von Bodenaushubmaterialien bestehen. Bei den Baurestmassen erscheinen die Vorgaben und Rahmenbedingungen deutlich stabiler, konstanter und berechenbarer zu sein. Zumindest in den letzten Jahren dürften ausreichend Verwertungs- und Deponiekapazitäten am Markt zur Verfügung gestanden haben. Aus diesem Grund werden in den nachfolgenden Zusammenfassungen vornehmlich Probleme und Ziele betreffend Bodenaushubmaterialien wiedergegeben.

Tab. 5-15: Rollen und Anzahl der Gespräche

Rolle	Anzahl befragte Unternehmen
Bau- und Erdbauunternehmen als Abfallerzeuger, -sammler und -behandler (Übernehmer und/oder Aufbereitung von Bodenaushub und Baurestmassen)	14
Deponiebetreiber bzw. Betreiber einer Verfüllung (Bodenaushub und/oder Baurestmassen)	18
Kieswerke als große Aufbereiter von Bodenaushubmaterialien	5
Abfallerzeuger für Bodenaushubmaterialien und Baurestmassen	7
Behördenvertreter in Tirol	1
Behördenvertreter in Deutschland	3

Die Ergebnisse dieser Gespräche werden nachfolgend je Rolle tabellarisch zusammengefasst.

Tab. 5-16: Zusammenfassung Expertengespräche Bau- und Erdbauunternehmen

Bau- und Erdbauunternehmen als Abfallerzeuger, -sammler und -behandler (Übernehmer und/oder Aufbereitung von Bodenaushub und Baurestmassen)
Maschineneinsatz oft nur in Verbindung mit der Übernahme von Bodenaushubmaterialien - Zugang zu einer Deponie/Ablagerungsmöglichkeit für Bodenaushub ist daher nahezu „überlebenswichtig“; eigene Kapazität ist großer Wettbewerbsvorteil
Zugang zu Deponiekapazitäten in den letzten Jahren deutlich erschwert:
keine geeigneten Flächen für eine Deponie/Verfüllung bzw. Widerstand der Anrainer als großes Problem für Genehmigungen
Kapazitäten stehen am Markt nicht zur Verfügung, da vielfach nur im Eigengebrauch
Zugang erfolgt zunehmend über Kooperationen (Abgabe Bodenaushub, Übernahme Primärrohstoff, Beton u.ä.)
organische Böden stellen besonderes Problem dar
Kosten für Deponierung sehr stark gestiegen in den letzten Jahren
auch für kleine Mengen müssen Untersuchungen durchgeführt werden, erhöht die Kosten für die Deponierung/Ablagerung nochmals
die Mengenentwicklung für Bodenaushub und Baurestmassen wird in den nächsten Jahren als stagnierend bis leicht ansteigend eingeschätzt
Aufwand (Kosten und interner Aufwand) für Zertifizierung bei Recyclingbaustoffen hoch
Absatz von Recyclingbaustoffen grundsätzlich gut., tlw. auch Mangel, RMH kann zeitweise problematisch sein trotz UA-Qualität
generelles Ziel: regional ausreichend zugängliche Deponiekapazität am Markt mit stabilen Preisen; Zugang zur Bautätigkeit soll nicht von der betrieblichen Entsorgungsmöglichkeit von Bodenaushub abhängen

Tab. 5-17: Zusammenfassung Gespräche mit Deponiebetreibern

Deponiebetreiber bzw. Betreiber einer Verfüllung (Bodenaushub und Baurestmassen)
größtenteils werden die Deponie-/Verfüllkapazitäten für interne Übernahmen zurückgehalten, da dies eine knappe Ressource darstellt und unklar ist, inwieweit zukünftig weitere Genehmigungen erwirkt werden können
Preise für Übernahme von Bodenaushub sind kostendeckend, d.h. Bautätigkeit muss nicht durch die Übernahme von Bodenaushub erkaufte werden
Kosten für Abgeltung Grundstückseigentümer sind in den letzten Jahren enorm angestiegen; höhere Preise bei Übernahmen bedeuten nicht höhere Margen für Betreiber
zunehmend Einschränkungen aufgrund Transportobergrenzen durch Gemeinde/Anrainer
Einschränkungen bei torfhaltigen Aushüben (Ausnahmen für NH ₄ -N nur bei Deponien gem. AWG möglich, Grenzwerte TOC bei Verfüllmaßnahmen) und daher Einschränkungen bei den Abfallschlüsselnummern
Genehmigung von Baurestmassendeponien erfordert sehr lange Vorlaufzeiten; Fixkosten bei Baurestmassen- und Reststoffkompartimenten sind hoch (Basisabdichtung, Sickerwassererfassung und -behandlung, Personal etc.)
Ziel: eine zuständige Genehmigungsbehörde für alle Deponien/Verfüllungen in Vorarlberg

Tab. 5-18: Zusammenfassung Kieswerke

Kieswerke als große Aufbereiter von Bodenaushubmaterialien
Übernahme von Rohmaterial nur mit Untersuchungsergebnissen gem. BAWP
Rechtssicherheit stellt ein Problem dar
Übernahme von kiesigen Aushüben oder Geschiebeentnahmen als Rohstoff oder Abfall?
Abfallende bei produzierten Gesteinskörnungen?
Ziel: hergestellte Gesteinskörnungen haben Abfallende erreicht

Tab. 5-19: Zusammenfassung Abfallerzeuger

Abfallerzeuger für Bodenaushubmaterialien und Baurestmassen
im Zuge von Ausschreibungen werden (noch) alle Qualitäten an Bodenaushubmaterialien angeboten, aber zu hohen Preisen
Planungsunsicherheit durch stark schwankende (steigende) Kosten; Kosten können nicht weitergegeben werden, da extrem schnell ansteigend
Planungen mit möglichst wenig Aushubmaterial werden forciert (keine Untergeschosse in sensiblen Gebieten)
Ziel: berechenbarer und konstanter Preis, Entsorgungssicherheit

6 Literatur

- [1] Amt der Vorarlberger Landesregierung, 2007: Entsorgung von nicht gefährlichem Bodenaushub und nicht gefährlichen Baurestmassen in Vorarlberg, TB Hauer Umweltwirtschaft GmbH, Klosterneuburg)
- [2] Abfallverzeichnisverordnung BGBl II 489/2008 idgF und iVm ÖN S 2100 idgF
- [3] Deponieverordnung BGBl. II 39/2008 idgF
- [4] Bundesabfallwirtschaftsplan 2017, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft, Wien
- [5] Recycling BaustoffVO, BGBl. 181/2015 idgF
- [6] Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft, 2013: Abfallbilanzierung im EDM
- [7] Abfallwirtschaftsgesetz 2002, BGBl. 102/2002 idgF
- [8] Baurohstoffversorgung in Vorarlberg, Bedarfsstudie 2018, Geomaehr GmbH, 2018
- [9] Mineralrohstoffgesetz – MinRoG, BGBl. I Nr. 38/1999
- [10] EG VerbringungsVO, EG Nr. 1013/2006
- [11] DüngemittelVO, BGBl. II 100/2004

