

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einführung	3
2. Bedarfsabschätzung für Inertstoffe	3
2.1. Unverschmutzter Aushub	3
2.2. Mineralische Bauabfälle	6
3. Potentialabschätzung von Deponievolumina	7
3.1. Potential der bestehenden Deponien	7
3.2. Potential durch neue Deponiestandorte	7
3.3. Potential durch Auflandungen	8
3.4. Potential durch Dammbauten	8
4. Fazit	10

1. Einführung

Wie im Ist-Zustandsbericht erwähnt, besteht grundsätzlich Handlungsbedarf bei der Bereitstellung von Deponievolumina für die kommenden Jahrzehnte.

Aufgrund der Überschaubarkeit der Liechtensteinischen Verhältnisse kann mit einfachen Annahmen die maximal anfallenden Mengen an unverschmutztem Aushub und Bauabfällen abgeschätzt werden. Diese Abfallfraktionen erfordern mit Abstand die grössten Deponievolumina und allfälliger Deponieraumbedarf muss frühzeitig gesichert werden. Zudem hängt die Deponierung dieser Inertstoffe in Liechtenstein im hohen Masse von der Deponieraumschaffung durch vorgängigen Kiesabbau ab.

2. Bedarfsabschätzung für Inertstoffe

2.1. Unverschmutzter Aushub

Unverschmutzter Aushub fällt hauptsächlich bei Bautätigkeiten innerhalb der Bauzonen an. Deshalb sind für die Mengenprognosen die gemäss Zonenplanung bestehenden oder möglichen Bauzonen in den einzelnen Gemeinden relevant.

Daher wurden anhand der Zonenpläne (Stand 2010) die offenen, nicht überbauten Flächen innerhalb der Zonen analysiert, von denen aufgrund der Zonenplanung nicht ausgeschlossen werden kann, dass aufgrund von baulichen Tätigkeiten in Zukunft Aushub anfallen wird. Die so betrachteten Zonen sind primär die Bau- und Reservezonen.

Analysiert wurde aber auch das übrige Gemeindegebiet (üG), obwohl dieses nicht als zukünftige Bauzone betrachtet werden darf. Allerdings kann aufgrund der fehlenden Zonenzuordnung des übrigen Gemeindegebiets eine spätere Überbauung nicht per se ausgeschlossen werden. Daher ist es für die Abfallplanung und im Sinne eines Worst-Case-Szenarios sinnvoll, dieses in der Berechnung mit zu berücksichtigen. Generell nicht berücksichtigt wurden Zonen im Berggebiet (Alpen) sowie zonierte Strassenflächen. Im Falle der Gemeinde Mauren wurde ebenfalls der Richtplan mitberücksichtigt, da hier gegenüber der Zonenplanung für grosse Teile des Gemeindegebiets eine geplante Zonierung erkennbar war.

Die Zonenpläne wurden mit dem Hektarraster der Liechtensteinischen Arealstatistik¹ (Jahre 1984, 1996, 2002 und 2008) überlagert. Anhand der siedlungsrelevanten Landnutzungskategorien kann eine Entwicklung in den relevanten Zonen verfolgt werden. Diese Hektar-Raster-Analyse führte bei allen Flächen in den verschiedenen Zonen zu einer Überschätzung der Flächen von ca. 5 %. Vereinzelt ist der Fehler aufgrund der Streuung oder der Kleinheit der Siedlungsflächen grösser.

¹ <http://www.llv.li/amtstellen/llv-slp-raumbeobachtung.htm>

Die so durchgeführte Auswertung ergab folgendes Ergebnis für die offenen, nicht überbauten Flächen in den betrachteten Zonen der Gemeinden:

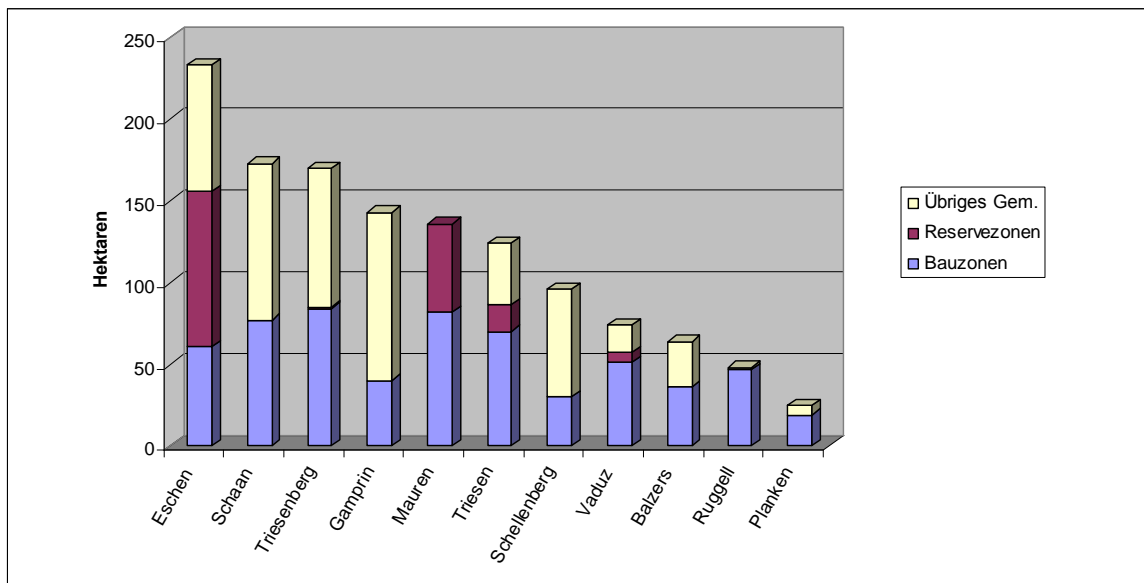


Abbildung 1: Offene Flächen in den Gemeinden. Ergebnis der Auswertung relevanter Zonen für das Jahr 2008.

Insgesamt sind landesweit somit noch ca. 769 ha (1'286 ha inkl. üG) offenes Bauland vorhanden.

Aus der Arealstatistik geht auch hervor, dass von 1984 bis 2008 in den Bauzonen alljährlich Flächen von durchschnittlich 13 ha überbaut wurden. In den Reservezonen und im übrigen Gemeindegebiet fand (erwartungsgemäss) keine Bautätigkeit statt.

Für die Berechnung des benötigten Deponievolumens für den Aushub wird aber auch die Aushubtiefe benötigt. Verbindet man die Areal- und Abfallstatistik, kann auf die durchschnittliche Aushubtiefe auf den überbauten Flächen geschlossen werden.

Jahre	Aushub (m ³)	Überbauung (ha)	Aushubtiefe (m)
1984 - 1996	2'065'274	166	1.2
1997 - 2002	1'165'375	90	1.3
2003 - 2008	1'313'414	68	1.9

Tabelle 1: Abschätzung der durchschnittlichen Aushubtiefe pro Hektar Bauland.

In der Aushubtiefe ist eine Tendenz zu grösseren Tiefen erkennbar. Dies ist damit zu begründen, dass aufgrund des kostbaren Bodens eine Bauparzelle bestmöglich ausgenutzt werden soll. Daher wird im Weiteren eine durchschnittliche Aushubtiefe von 2 Meter angenommen.

Werden die so geschätzten offenen Flächen und die durchschnittliche Aushubtiefe miteinander multipliziert, ergeben sich für die einzelnen Gemeinden und Zonen folgende Aushubmengen:

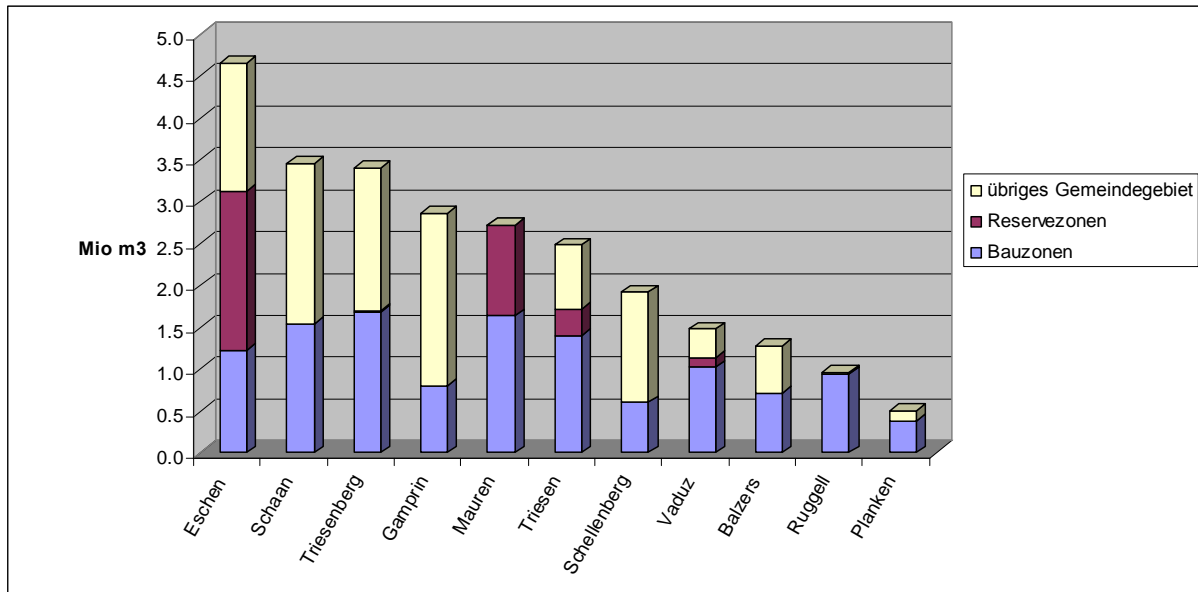


Abbildung 2: Maximal zu erwartender Aushub bei vollständiger Überbauung Bau- und Reservezone sowie dem übrigen Gemeindegebiet nach Gemeinden.

Für die verschiedenen Zonen zeigt sich landesweit folgendes Bild.

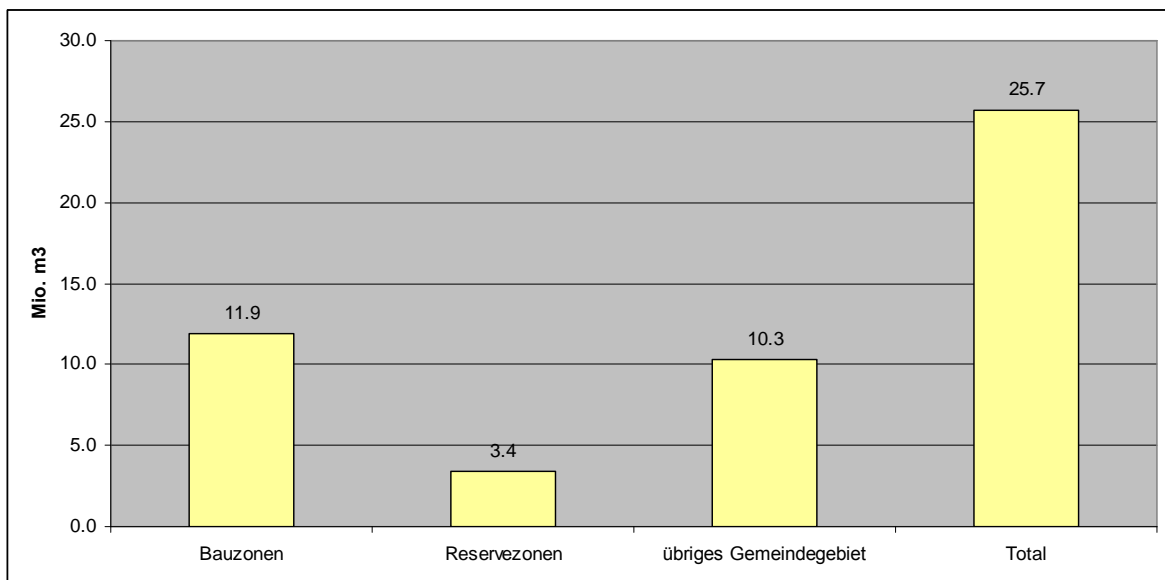


Abbildung 3: Geschätztes Aushubvolumen/benötigtes Deponievolumen nach Zonen.

Insgesamt sind damit landesweit bis ca. ins Jahr 2058 noch ca. 12 Mio. Kubikmeter Aushub aus den Bauzonen zu erwarten. Zuzüglich der 3.5 Mio. Kubikmeter aus der Reservezone werden bis ca. zum Jahre 2070 insgesamt 15.5 Mio. Kubikmeter Aushub anfallen.

Im Extremfall muss die uns nachfolgende Generation für weitere ca. 10.5 Mio. Kubikmeter Aushub aus dem übrigen Gemeindegebiet planen.

Die angegebenen Zahlen stellen die Mengen an Aushubmaterial dar, das anfällt, wenn die gesamte Bauzone (mit und ohne üG) in einer Tiefe von 2 Meter ausgehoben und überbaut wird. Es sind also absolute Zahlen ohne Zeithorizont. Das hier berechnete Szenario stellt

einen Extremfall dar, bietet aber eine gute Möglichkeit, die Deponievolumen abzuschätzen. Somit kann von einem maximalen Bedarf an Deponieraumvolumen für sauberen Aushub von 15.5 Mio. Kubikmeter (26 Mio. Kubikmeter mit ÜG) ausgegangen werden.

2.2. Mineralische Bauabfälle

Eine ausführliche Prognose für Bauabfälle wurde auf der Grundlage der jährlich erscheinenden Baustatistik bereits im „Teil I: Analyse Ist-Zustand“ der Abfallplanung erstellt. In der unten stehenden Tabelle werden nochmals die prognostizierten Mengen an Bauabfällen aufgeführt:

Jahr	2020	2050	2070
Trend	46'601 m ³	52'011 m ³	58'396 m ³
Trend+	50'453 m ³	66'400 m ³	79'334 m ³
Trend-	42'773 m ³	37'895 m ³	37'950 m ³

Abbildung 4: Jährliche anfallende Menge an Bauabfällen in Zukunft

Bei den im Fürstentum Liechtenstein deponierten Abfallarten handelt es sich grob geschätzt zu ca. 90% um unverschmutzten Aushub und Kieswaschschlamm. Bei den restlichen ca. 10% handelt es sich um sortierte mineralische Bauabfälle resp. vergleichbare Abfälle aus Industrie und Haushaltungen. Unter der Annahme, dass künftig ein Grossteil der Bauabfälle dem Recycling zugeführt wird, nimmt dessen prozentuale Anteil auf den Deponien nochmals ab. Die Mengen sind im Vergleich zum unverschmutztem Aushub also gering. Für die Abschätzung des Bedarfs an Deponievolumen werden daher die mineralischen Bauabfälle vernachlässigt und nur die Mengen an Aushubmaterial berücksichtigt.

3. Potentialabschätzung von Deponievolumina

3.1. Potential der bestehenden Deponien

In der nachstehenden Tabelle sind die derzeit bekannten Deponievolumina in den Gemeinden aufgeführt. Insgesamt ist demnach landesweit ein Deponievolumen von knapp 9 Mio. Kubikmeter vorhanden.

Bestehende Deponiestandorte (2010)		
Standort	Gemeinde	m ³
Limsenegg	Ruggell	223'125
Rheinau	Eschen	840'000
Forst / Ställa	Schaan	5'076'000
Langmahd	Mauren	100'000
Im Rain	Vaduz	2'110'000
Säga	Triesen	490'000
Altneugut	Balzers	30'000
Total vorh. Potential		8'869'125

Tabelle 2: Vorhandenes Deponiepotential (2010) in m³

Auf der Deponie „Im Rain“, Vaduz, könnten ca. 200'000 m³ als reines Inertstoffkompartiment genutzt werden.

Die Zahlen für den Standort Limsenegg stammen noch aus dem Jahr 2005.

Die Zahlen für den Standort Langmahd stammen aus dem Gemeinderatsprotokoll vom 14. April 2010 und wurden so von der Klaus Büchel Anstalt bestätigt.

Die Daten für die Deponie Säga wurden anhand der Daten von 2005 hochgerechnet. Neue Daten sollten Ende 2011 vorliegen.

3.2. Potential durch neue Deponiestandorte

Bereits im Deponiekonzept 2005 wurden neue potentielle Deponiestandorte ausgewiesen. Mittlerweile sind zusätzliche mögliche Standorte bekannt. Weitere Abklärungen wurden hier bis jetzt noch nicht getroffen. Das Potential der relevanten Standorte kann auf ca. 8.5 Mio. Kubikmeter geschätzt werden, welches sich nach den verschiedenen Standorten wie folgt zusammensetzt:

Potential durch neue Deponiestandorte		
Standort	Gemeinde	m ³
Nendler Röfe	Schaan	2'630'000
Pürstwald	Eschen	4'500'000
Kela	Ruggell	1'250'000
Robinsonspielplatz	Triesen	?
Pradröfi	Balzers	100'000
Wäldle	Balzers	100'000
Total neue Deponiestandorte		8'580'000

Tabelle 3: Potential neuer Deponiestandorte

Die Zahlen zu den Standorten im Pürstwald und Kela basieren auf einer Zusammenstellung der Hanno Konrad Anstalt. Dabei wurde eine maximale Ausnutzung angenommen. Bei einer Minimalvariante reduzieren sich die Volumina im Pürstwald auf 2'700'000 m³ und beim Standort Kela auf 700'000 m³.

Der Robinsonspielplatz wird von der Gemeinde Triesen als Möglichkeit in Betracht gezogen. Nähere Angaben liegen jedoch noch nicht vor.

Die Angaben zu den Standorten in Balzers basieren auf dem Bericht „Deponieplanung - Standortevaluation Inertstoffdeponie - Hydrogeologischer Bericht vom 26. Februar 2009“ der Gemeinde Balzers.

3.3. Potential durch Auflandungen

Das Amt für Umweltschutz prüft derzeit in Zusammenarbeit mit der Klaus Büchel Anstalt, wie gross das Potential durch Auflandungen in den Landwirtschaftszonen in Liechtenstein ist. So konnte bislang ein Potential für über 2 Mio. Kubikmeter bestimmt werden (detailliertere Ergebnisse liegen erst nach Abschluss der Arbeiten vor).

Potential durch Auflandung		
Landwirtschaftszone	Ruggell	210'000
Landwirtschaftszone	Schellenberg	280'000
Landwirtschaftszone	Gamprin	0
Landwirtschaftszone	Mauren	80'000
Landwirtschaftszone	Eschen	360'000
Landwirtschaftszone	Schaan	230'000
Landwirtschaftszone	Planken	70'000
Landwirtschaftszone	Vaduz	120'000
Landwirtschaftszone	Triesen	70'000
Landwirtschaftszone	Triesenberg	0
Landwirtschaftszone	Balzers	860'000
Total Auflandung		2'280'000

Tabelle 4: Potential durch Auflandungen in den einzelnen Gemeinden in m³.

3.4. Potential durch Dammbauten

Eine weitere Möglichkeit für die Deponierung von sauberem Aushubmaterial sind Dammbauten (analog Standort Eschner Rheinau). Hierfür sind derzeit zwei Möglichkeiten im Rahmen des Alpenrheinkonzeptes mit geschätzten 1.5 Mio. Kubikmeter denkbar.

Potential durch Dammbau		
Alpenrheinprojekt	Balzers	500'000
Alpenrheinprojekt	Vaduz	1'000'000
Total Dammbau		1'500'000

Tabelle 5: Potential durch Dammbauten (Alpenrheinprojekt) in m³.

4. Fazit

Berücksichtigt man das bereits vorhandene Potential an Deponievolumen (offenes Deponievolumen und mögliche Erweiterung bestehender Deponien) und das maximale Potential an Deponievolumen (Berücksichtigung aller möglichen Deponierungsmöglichkeiten für unverschmutzten Aushub) ohne Bauabfälle, so ergibt sich folgendes Gesamtbild betreffend die Abdeckung des Bedarfs an Deponieraumvolumen.

Gemeinde	Potential		Bedarf		Differenz zwischen Bedarf und vorh. Potential		Differenz zwischen Bedarf und max. Potential	
	vorhanden	maximal	ohne ÜG	mit ÜG	ohne ÜG	mit ÜG	ohne ÜG	mit ÜG
Balzers	30'000	1'590'000	720'000	1'280'000	-690'000	-1'250'000	870'000	310'000
Triesen	490'000	560'000	1'720'000	2'480'000	-1'230'000	-1'990'000	-1'160'000	-1'920'000
Triesenberg	-	-	1'700'000	3'400'000	-1'700'000	-3'400'000	-1'700'000	-3'400'000
Vaduz	1'910'000	3'030'000	1'140'000	1'480'000	770'000	430'000	1'890'000	1'550'000
Schaan	4'790'000	7'650'000	1'540'000	3'460'000	3'250'000	1'330'000	6'110'000	4'190'000
Eschen	840'000	5'700'000	3'120'000	4'660'000	-2'280'000	-3'820'000	2'580'000	1'040'000
Gamprin	-	-	800'000	2'860'000	-800'000	-2'860'000	-800'000	-2'860'000
Mauren	100'000	180'000	2'720'000	2'720'000	-2'620'000	-2'620'000	-2'540'000	-2'540'000
Planken	-	70'000	380'000	500'000	-380'000	-500'000	-310'000	-430'000
Ruggell	223'125	1'683'125	940'000	960'000	-716'875	-736'875	743'125	723'125
Schellenberg	-	280'000	600'000	1'920'000	-600'000	-1'920'000	-320'000	-1'640'000
Total	8'383'125	20'743'125	15'380'000	25'720'000	-6'996'875	-17'336'875	5'363'125	-4'976'875

Abbildung 5: Vergleich von Potential und Bedarf von Deponieraumvolumen in m³.

Beurteilung

Abbildung 6 zeigt auf, dass bei der Berücksichtigung des vorhandenen Potentials an Deponievolumen nur gerade 2 Gemeinden den Bedarf an anfallenden Aushubmaterial in der eigenen Gemeinde decken können. Landesweit ergibt sich für die Bauzonen (ohne das übrige Gemeindegebiet) ein Bedarf von 7 Millionen Kubikmeter von Deponievolumen, das zusätzlich geschaffen werden müsste. Unter der Annahme, dass das übrige Gemeindegebiet künftig in die Bauzone überführt wird, entsteht eine Differenz von ca. 17 Millionen Kubikmeter.

Berücksichtigt man alle vorhandenen Deponierungs- und Verwertungsmöglichkeiten von unverschmutztem Aushub (maximales Potential), wie es zum jetzigen Zeitpunkt bekannt ist, erkennt man, dass für 6 von 11 Gemeinden absehbar ist, dass sie keinen ausreichenden Deponieraum für den zu erwartenden unverschmutzten Aushub aus den bestehenden Bauzonen haben. Landesweit betrachtet besteht hingegen mehr Deponieraum zur Verfügung als benötigt wird. Dabei wurden alle zur Verfügung stehenden Deponie sowie mögliche Deponiestandorte berücksichtigt. Eine erste Abschätzung zur Verwertung des unverschmutzten Aushubes in Auflandungsprojekten wurde ebenfalls in die Tabelle aufgenommen.

Die Situation verschärft sich wesentlich, sollte auch noch das übrige Gemeindegebiet in eine Bauzone einzoniert werden. Dann kann der Bedarf an Deponieraumvolumen auch landesweit voraussichtlich nicht mehr abgedeckt werden.