

# Der zürcherische Deponiefonds zur Sanierung und Nachsorge von Deponien.

*C. Sieber,*

Amt für Abfall, Wasser Energie und Luft, Zürich, Schweiz

## Zusammenfassung

Für die Sanierung von Altlasten gibt es in der Schweiz einen Altlastenfonds. Er finanziert bei Deponien mit Betriebsende vor 1996 40% von anfallenden Sanierungskosten. Für Deponien, die nach 1996 noch betrieben wurden, fehlt eine vergleichbare Regelung in der Schweiz. Die Nachsorge ist weder technisch noch finanziell überzeugend geregelt. Der Kanton Zürich stipulierte daher 1994 mit dem Abfallgesetz eine Nachsorge auf Kantonsebene. Seit 2001 ist sie mit der Nachsorge-Verordnung geregelt. Im Wesentlichen zahlen Deponiebetreiber Abgaben in einen Deponiefonds, aus dem die Nachsorge und allfällige Sanierungen finanziert werden. Der Beitrag diskutiert diese Fondslösung.

## Keywords

Deponie, Nachsorge, Sanierung, Fondslösung, Finanzierungsziel, Abgabe, Risiko

## 1 Motivation

Der Kanton Zürich hat eine Fläche von 1700 km<sup>2</sup>, 1.3 Mio. Einwohner oder etwa 750 Einwohner pro km<sup>2</sup>. Hoch entwickelt ist der tertiäre Bereich. Primäre Industrie fehlt. Seit ich mich erinnern mag, boomt die Wirtschaft und damit das Bauwesen.

Der Kanton produziert jährlich rund 4 Mio. Tonnen Abfälle. Davon werden über 80% stofflich oder thermisch verwertet. 600'000 t Abfälle müssen auf gegenwärtig acht Deponien abgelagert werden. Das benötigt jährlich ein Deponievolumen von 300'000 Festkubikmetern oder etwa alle 4 Jahre eine neue Deponie. Im gleichen Rhythmus entlässt der Staat Deponien in die so genannte Nachsorge. Der Unterhalt, das Monitoring, die Klärgebühren und allfällige Sanierungen verursachen auch nach Betriebsschluss Kosten über Jahre bis Jahrzehnte.

Ging früher ein Deponiebetreiber in Konkurs oder konnte er sich anderweitig der Nachsorge entziehen, so blieben die Kosten für Nachsorge und Sanierung an Landbesitzern und Gemeinden hängen. Beide Parteien wollten daher eine sichere Vorfinanzierung gesetzlich regeln. Im Folgenden sei dargelegt, wie der Kanton Zürich die Finanzierung dieser Nachsorge und Sanierung sicherstellt.

## 2 Gesetzgeberische Lösung

Die Legislative des Kantons stipulierte im kantonalen Abfallgesetz (§§ 27 bis 29; Google: Gesetz Abfallwirtschaft Zürich) eine staatliche Nachsorgepflicht. Der Deponiehalter hat nach Abschluss der Deponie ...“die bestehenden, für die Nachsorge erforderlichen Anlagen dem Staat unentgeltlich und in betriebsbereitem Zustand dinglich abzutreten“ (§27). „Zur Deckung der Kosten der Nachsorge und zur Bildung einer angemessenen Reserve für unvorhergesehene Massnahmen erhebt der Staat von den Deponiebetreibern eine nach Deponiekategorie abgestufte Abgabe nach Gewicht des abgelagerten Materials. Die Abgaben fliessen in einen Fonds, aus dem die Kosten der Nachsorge gedeckt werden“ (§28). „Der Staat kann die Übernahme der Deponieanlagen sowie des Deponiegrundstückes zu Eigentum verlangen...“ (Heimschlagsrecht § 29).

### 2.1 Deponie-Nachsorge-Verordnung

Wir (als beauftragtes Amt) dachten an eine Kostenverteilung unter drei Partnern. Der Deponiehalter soll einen Teil der Kosten als abstrakte Bankgarantie beim Staat hinterlegen. Zudem soll er über eine Versicherungslösung einen gewissen Teil abdecken lassen. Der Staatsfonds hätte dann einen letzten Teil übernommen. Die Lösung scheiterte an hohen Versicherungsprämien und am Unbehagen der Betreiber, allenfalls für Konkurrenten einspringen zu müssen.

Die Deponiebetreiber wünschten einen Staatsfonds, geäufnet über deponiespezifische Abgaben. Sie verlangten die Möglichkeit des Einkaufs alten Volumens und die Übergabe einzelner Kompartimente (hydraulisch eigenständige Deponieteile) in die Nachsorge. Der Staat seinerseits verlangte eine minimale direkte Beteiligung über Bankgarantien. So müssen die Deponiebetreiber heute die ersten Jahre der Nachsorgekosten (nicht aber einer allfälligen Sanierung, siehe unten) übernehmen.

### 2.2 Deponiefonds bezahlt Nachsorge und Sanierung

Im Wesentlichen unterscheiden wir in der Verordnung über die Nachsorge und die Sanierung von Deponien (Google: Verordnung Nachsorge Sanierung) zwischen Nachsorge und Sanierung. Nachsorge meint „Vorkehren, die nach dem Abschluss der Deponie notwendig sind, damit die Deponie mit ihren Nebenanlagen und Ausrüstungen bis zum Erreichen der Endlagerqualität ... umweltrechtskonform ist“ (§3). Endlagerqualität ist erreicht, wenn die Emissionen aus der Deponie keine Umweltkompartimente ungesetzlich belasten. Sanierung umfasst nach §4 ...“Vorkehren, die zur Behebung von plötzlich oder allmählich auftretenden Schäden notwendig sind, die durch die Deponie und deren Abschluss verursacht werden.“ Der Unterschied zwischen Unterhalt und Sanierung ist in der Verordnung nicht weiter ausgearbeitet. Er soll am Realfall abgeklärt werden.

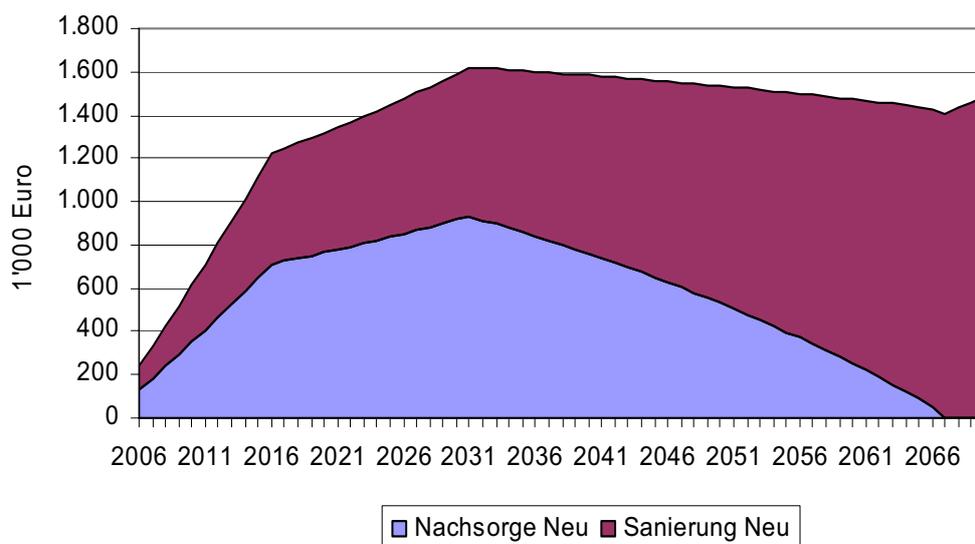
### 3 Fonds Meccano

Die Legislative plafonierte den Deponiefonds auf 22 Mio. €. Sie wollte bewusst eine hohe Geldanhäufung beim Staat vermeiden und überband ihm damit ein höheres Fonds-Ausfall-Risiko.

#### 3.1 Nachsorge wird angespart, Sanierung versichert

Der Fonds unterscheidet zwischen Nachsorge- und Sanierungsteil. Der Nachsorgeteil funktioniert nach dem Ansparverfahren: jede Deponie finanziert ihre eigene Nachsorge. Der Fonds spielt Bank und übernimmt das Restrisiko einer ungenügenden Einlage (und die Chance einer zu grosszügigen Einlage). Im Idealfall braucht eine Deponie den eigenen Nachsorgeteil gerade auf.

Die Sanierung ist eine echte Versicherungslösung. Jede Deponie zahlt gemäss ihrem eingebrachten Risiko Abgaben. Ein Schadenfall wird von allen Deponien mitgetragen. Der eigene Sanierungsteil wird von der Deponie in aller Regel nicht benutzt. (siehe Abbildung).



**Abbildung 1** Fondsverlauf für eine Reaktordeponie mit 50-jähriger Nachsorge

#### 3.2 Nach Betriebsschluss wird endgültig abgerechnet

Bis zum ersten Knick (2016) der Summenkurve ist die Deponie in Betrieb und zahlt Abgaben in den Fonds. Bei der Übergabe in die Nachsorge wird mit dem Deponiebetreiber endgültig abgerechnet, indem die Finanzierungsziele ein letztes Mal der Wirklichkeit angepasst werden. Weitere Ansprüche über dieses Datum hinaus sind beidseitig ausgeschlossen: es werden während der Nachsorge weder Überschüsse ausbezahlt noch Unterschüsse nachgefordert.

Die ersten 15 Jahre (bis 2031) muss (bei Reaktordeponien) der Deponiebetreiber die Nachsorgekosten übernehmen. Der Nachsorgeteil (untere Kurve) wächst noch 15 Jahre aufgrund der Verzinsung weiter. Von 2032 bis 2067 zahlt der Fonds die Nachsorge. 2067 sollte der Nachsorgeteil bei Null sein und die Deponie aus der Nachsorge entlassen werden können. Der Sanierungsteil (obere Kurve) wächst aufgrund der Verzinsung kontinuierlich weiter.

### 3.3 Vertrag steuert Finanzierungsziele und Abgaben.

Deponien werden vielleicht 20 Jahre betrieben und sind danach mindestens 5 Jahre (Inertstoffdeponien) bis vielleicht über 50 Jahre (Reaktordeponien) in Nachsorge. Es werden Gelder über sehr lange Zeiträume angelegt. Die Äufnung wird durch Zinserträge wesentlich unterstützt. Das Bestimmen der korrekten Finanzierungsziele, also der Summen, die zur Leistungserbringung notwendig sind, ist mit grossen Unsicherheiten behaftet, da wir weder die Betriebsdauer noch die zukünftigen Kosten zur Nachsorge (z.B. Klärgebühren) oder den Realzins kennen. Wir entschieden uns daher, mit jedem Deponiebetreiber einen öffentlichrechtlichen Vertrag abzuschliessen, der die Berechnung der Finanzierungsziele und der Abgaben fixiert, es aber zulässt, dass die Abgabebeträge fünfjährlich der Wirklichkeit angepasst werden können. Untenstehende Tabelle definiert die Berechnungsgrundlagen für die beiden Finanzierungsziele Nachsorge und Sanierung.

**Tabelle 1** Grundlagen zur Berechnung der Finanzierungsziele

<b>Finanzierungsziel Nachsorge</b>	<b>Finanzierungsziel Sanierung</b>
Sickerwassermenge: Fläche, Niederschlag, Infiltration (abhängig von Oberflächenbarriere, für Sickerwassermenge)	Kosten eines Schlimmstoffalles (Gewässerschutzsituation, Gesamtvolumen); Sanierungskosten zwischen 3 und 6 Mio. €
Klärggebühr (Annahme; zurzeit € 3.50)	Abgelagerter Abfall (Inertstoffe, Reststoffe, Schlacke Muldengut, Frischkehricht) Basisbarriere, Kompartimentierung,
Gesamtvolumen, Betriebsdauer, Realzins (Annahme für Langzeitberechnung 2%)	Basisbarriere (vorhanden mit Kontrolldrainage, vorhanden, teilweise vorhanden, ...)
Monitoring, Unterhalt: nach deponiespezifischen Erfahrungswerten	Kompartimentierung (vorhanden, teilweise vorhanden, ...)
Nachsorgedauer: Reaktordeponie 50 Jahre, Reststoffdeponie 15 Jahre, Inertstoffdeponie 5 Jahre	Risikobeurteilung: Faktor aus abgelagertem Abfall, Basisbarrierenbeurteilung und Kompartimentierung
<b>Berechnung Finanzierungsziel Nachsorge: Jährliche Nachsorgekosten x Anzahl Nachsorgejahre</b>	<b>Berechnung Finanzierungsziel Sanierung: Schlimmstoffallkosten x Risikobeurteilung x Versicherungsfaktor 0.35)</b>

### 3.4 Abgaben liegen für gute Risiken bei 2% der Deponiegebühren

Die Abgaben in den Fonds liegen für moderne Deponien grössenordnungsmässig zwischen 0.1 €/t für gute Risiken und 4 €/t für hohe Risiken (siehe Tabelle). Für ältere Reaktordeponien, die das bereits abgelagerte Volumen zusätzlich in den Fonds einkaufen, können die Abgaben über 10 €/t steigen.

**Tabelle 2** Abgaben in den Deponiefonds (Grössenordnungen)

Deponietyp	Nachsorgezeit	Abgabe Nachsorge	Abgabe Sanierung	Deponiegebühr	Anteil an Deponiegebühr
Inertstoff	5 Jahre	Bankgarantie	0.1 €/t	20 €/t	1%
Reststoff	15 Jahre	0.2 €/t	0.5€/t	40 €/t	2%
Reaktor	50 Jahre	1.5 €/t	2.5 €/t	45 €/t	10%

2007 wurden die Finanzierungsziele und Abgabebeträge zum ersten Mal der Entwicklung angepasst. Es ergaben sich Abgabenänderungen im Bereich von +/- 15%.

## 4 Fazit nach 6 Jahren Deponiefonds

Zurzeit haben sich im Deponiefonds 10 Deponien mit insgesamt 4 Mio. Festkubikmetern oder 8 Mio. Tonnen eingekauft. Zwei Deponien mit einer Gesamtkubatur von 0.4 Mio. t sind bereits in der Nachsorge. Der Fonds wird 2009 den Betrag von 10 Mio. € überschreiten. 2012 wird das jährliche Wachstum markant abnehmen, da zwei altrechtlich bewilligte Deponien mit hohen Abgaben in die Nachsorge wechseln. Den gesetzlich vorgegebenen Plafonds wird der Fonds in den nächsten 40 Jahren aller Voraussicht nach nicht erreichen.

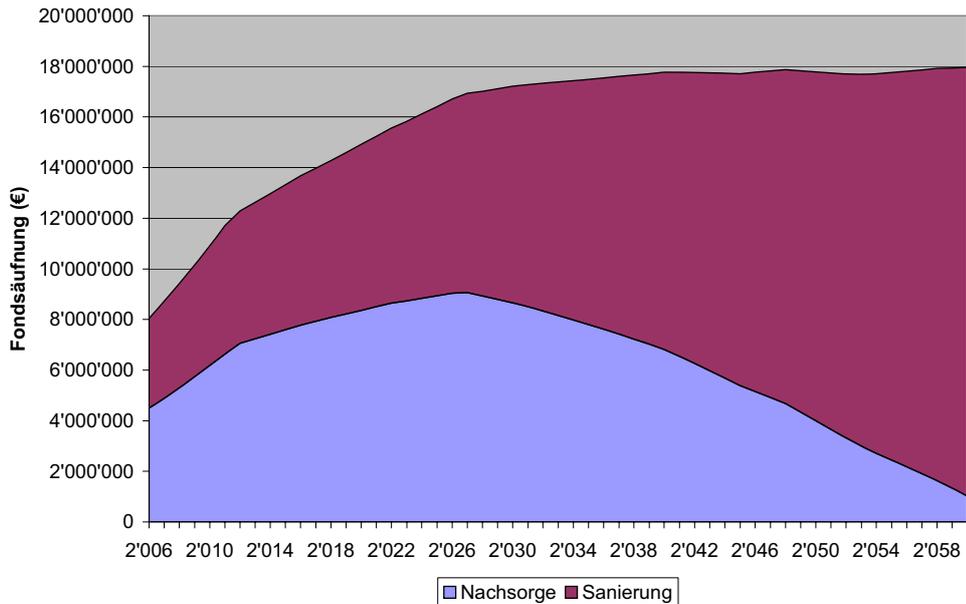


Abbildung 2 Zukünftige Fondsäufnung mit Inert- und Reststoffdeponien

### 4.1 Fondselastizität bezüglich Sanierungskosten

Der Fonds hat zurzeit Nachsorgeverpflichtungen von insgesamt 18 Mio. € übernommen, die er in den kommenden 50 Jahren berappen muss. Er hat zudem mögliche Sanierungskosten von insgesamt 40 Mio. € im Fonds. Aufgrund der Annahmen zu den Finanzierungszielen müsste der Fonds Sanierungskosten zwischen 8 und 20 Mio. Euro verkraften können, wobei der grösste angenommene einzelne Sanierungsfall bei 6 Mio. € liegt. Die Auswirkungen zeigt die untenstehende Abbildung.

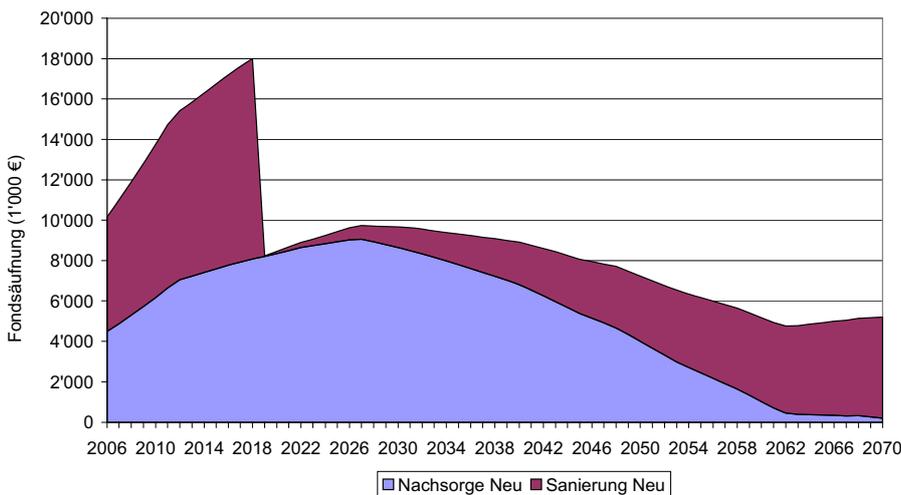
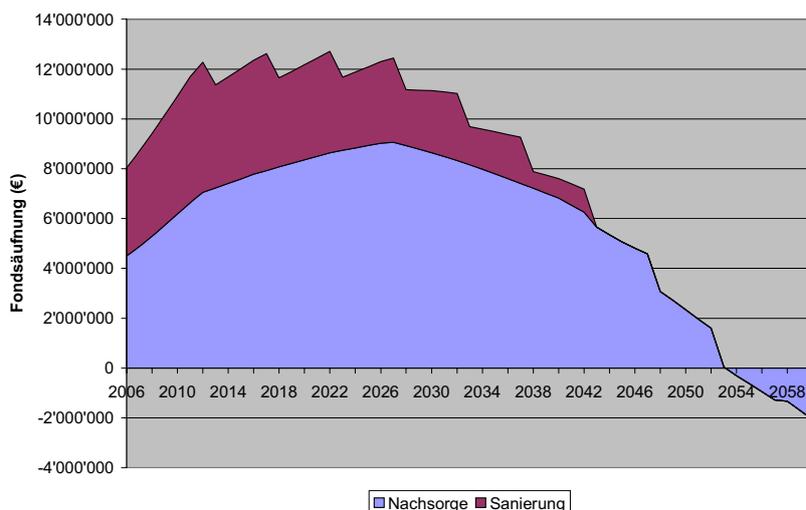


Abbildung 3 Fondsentwicklung bei Sanierungsfall von 6 Mio. €

Der Fonds kann den grössten angenommenen Sanierungsfall zwar gerade noch finanzieren, wenn er nach 2018 eintritt. Allerdings ist damit für die darauf folgenden Jahr-

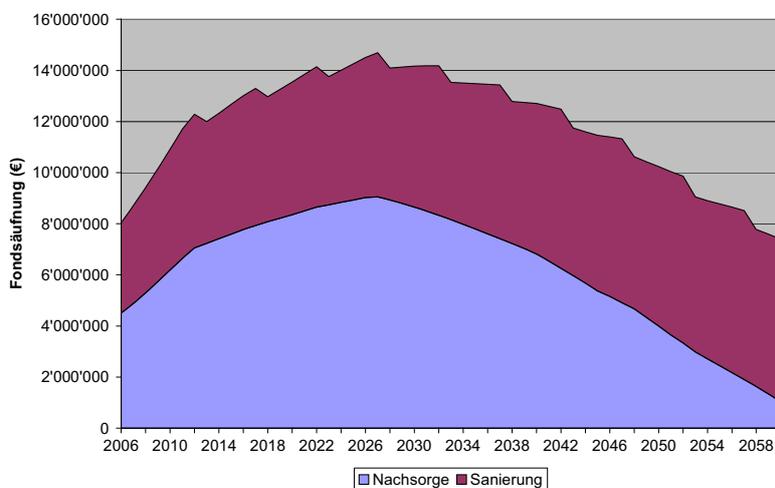
zehnte der Sanierungsteil des Fonds nicht mehr imstande, substantielle Sanierungen ohne Mittelaufnahme zu bewältigen. Der Fonds müsste über wesentliche Abgabenerhöhungen neu finanziert werden. Wesentlich heisst in diesem Fall eine Vervielfachung (Faktor 3 bis 10) der dazumaligen Abgaben.

Auch fünfjährige Störfälle über 1.3 Mio. € verkrachtet der Fonds nicht. Innert weniger Jahrzehnte müssten die Abgaben wesentlich erhöht werden. Ohne Erhöhung würden Finanzen des Nachsorgeteils beansprucht, mit voraussehbar schlechten Folgen.



**Abbildung 4** Fondsentwicklung bei Sanierungskosten von 1.3 Mio. € alle 5 Jahre

Hingegen überdauert der Fonds fünfjährige Sanierungen über 0.7 Mio. €. In dieser Grössenordnung liegen unsere Erfahrungen mit den 10 betriebenen Deponien. In den letzten 15 Jahren wurden eine Rutschung, eine Rekultivierung und eine Leckage in der Basisbarriere saniert, die jeweils Kosten in dieser Grössenordnung verursachten.



**Abbildung 5** Fondsentwicklung bei Sanierungskosten von 0.7 Mio. € alle 5 Jahre

Die Abbildung zeigt, dass der Deponiefonds übliche Nachsorge- und Sanierungsrisiken zufrieden stellend abdecken kann. Kommt innerhalb der nächsten 10 Jahre ein wenig wahrscheinlicher Sanierungsfall über mehrere Mio. €, so muss der Fonds mit wesentlich erhöhten Abgaben alimentiert werden, damit er seine Aufgaben langfristig erfüllen kann. Dieses Risiko einer Unterdeckung bei einer grossen Sanierung ging der Gesetzgeber bewusst ein. Er erachtet es als vernachlässigbar klein, weil er die im Fonds eingekauften Deponien sehr gut kennt. Tatsächlich fehlen in den altrechtlich bewilligten Deponien Anzeichen von Emissionen, die auf Sanierungen schliessen lassen müssten.

## 4.2 Risikomanagement

Die betriebenen Zürcher Deponien unterliegen einem zweijährlichen Deponierating, das sieben Bereiche anhand von 15 Kriterien bewertet.

**Tabelle 3** Deponierating Kriterienliste

Bereich	Kriterium	Grundlagen	Gewichtung
I. Standort	1. Geologie, Grundwasser	TVA	4
	2. Naturgefahren	TVA	2
II. Struktur	3. Basis- und Seitenabdichtungen	TVA, SIA	2
	4. Kompartimente, Entwaesserung	TVA, SIA	2
	5. Flexibilitaet Deponieauslegung		1
	6. Entgasung	TVA	1
III. Abfall	7. Abfallart	TVA	4
IV. Betrieb	8. Annahmekontrolle	VBSA, TVA	2
	9. Qualitaetssicherung	TVA	1
	10. Ausbildung, Kompetenz	VBSA, TVA	1
	11. Arbeitssicherheit	EKAS	1
V. Auswirkungen, Nachsorge, Finanzierung	12. Auswirkungen des Sickerwassers auf Grundwasser und	GSchV	2
	13. Auswirkungen des Betriebes auf Anwohner und Oekosysteme	Befragung	1
	14. Frueherkennung von Schaeden		1
	15. Finanzierung	TVA	1

Mit dem Rating als Basis wird zurzeit bei allen betriebenen Deponien eine Risikoanalyse durchgeführt. Sie hat zum Ziel, die vor acht Jahren durchgeführte Berechnung der Finanzierungsziele für Sanierungen zu verfeinern. Wir können damit einzelne Deponierisiken besser erfassen und allenfalls reduzieren. Das ist ein üblicher Prozess im Risi-

komanagement. Wir können aber die Sicherheit des Fonds nur in engen Grenzen erhöhen. Im Wesentlichen fehlt uns die Versicherungsmasse. 10 Deponien geben einen schlechten Risikoausgleich. Wir müssen eine Bundeslösung anstreben. Das versuchten wir vor zehn Jahren ohne Erfolg. Der heutige Deponiefonds deckt eine sichere Nachsorge durchaus ab. Grössere Sanierungskosten verteilt er für alle Beteiligten kostengünstig. Sanierungen im Bereich von über 5 Mio. € wird er kaum je ohne markante Mittelzuflüsse abdecken können. Für solche Mittelzuflüsse muss weiterhin der Staat einspringen.

### **Anschrift des Verfassers**

Dipl. Natw. ETHZ Christian Sieber  
AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft  
Walchetur  
CH 8090 Zürich  
Telefon +41 +43 259 3948  
Email [Christian.Sieber@bd.zh.ch](mailto:Christian.Sieber@bd.zh.ch)  
Website [Abfall.zh.ch](http://Abfall.zh.ch)