

Schließung von Siedlungsabfalldeponien

- Abfallwirtschaftliche Aspekte -

Matthias Kühle-Weidemeier, Heiko Doedens

1. Einleitung

Durch die Umsetzung der TA Siedlungsabfall, der Ablagerungsverordnung, der EU-Deponierichtlinie und Deponieverordnung werden sich sowohl die zu beseitigenden Siedlungsabfallmengen als auch die zu deponierenden Siedlungsabfallmengen (vor allem durch die Vorbehandlung) sowie die zur Verfügung stehenden Deponiekapazitäten erheblich verändern. Im Rahmen des vom UBA geförderten Vorhabens "Rechtliche, ökonomische und organisatorische Ansätze zur Schließung von Siedlungsabfalldeponieraum" (FKZ 299 34 301) wurden vom ISAH der aktuelle Stand und die künftige Entwicklung von Deponievolumenbestand und -bedarf der Klasse II untersucht.

2. Datenerhebung

Zur Schaffung der notwendigen Datengrundlage hinsichtlich der technischen Ausstattung und des Volumenbestandes bei DKII-Deponien wurde ein umfangreicher Erhebungsbogen an die Landesumweltministerien versandt. Der Datenrücklauf war in vielen Fällen so lückenhaft, dass zur Schließung der wichtigsten Datenlücken eine Nacherhebung erfolgte, die sich auf die laufzeitrelevanten Daten beschränkte. Der Datenrücklauf war zwar auch bei der Nacherhebung keineswegs vollständig, aber die Datenbasis konnte deutlich verbessert werden.

Als Grundlage für die Darstellung des aktuellen Siedlungsabfallpotentials und die Prognose der künftigen Entwicklung ist die nach UStatG publizierte Abfallstatistik (letztmalig für 1998) weder aktuell genug, noch für die Beantwortung hier behandelten Fragen aussagefähig. Daher wurde als Datengrundlage für die Abfallmengen vor allem auf die aussagekräftigeren und vergleichsweise aktuellen Siedlungsabfallbilanzen der Bundesländer der Jahre 1998 bis 2000 und auf Branchendaten zurückgegriffen. Leider werden die Siedlungsabfallbilanzen bisher nicht nach einheitlichem Muster erstellt und sind daher nicht vollständig vergleichbar.

Um diese wichtigen Informationen für abfallwirtschaftlichen Planungen schnell öffentlich zugänglich zu machen wäre es wünschenswert, die Auswertung aller Siedlungsabfallbilanzen der Länder regelmäßig an einer Stelle (z.B. LAGA, UBA, Institute o.ä.) vorzunehmen. Notwendig für eine eindeutige, einheitliche und schnellere Auswertung wäre

- eine einheitliche Form der Datenerhebung und ein Mindestrahmen für die Publikation für alle Länder, auch wenn hierbei in einigen Ländern Probleme mit der Vergleichbarkeit von Daten aus den Vorjahren auftreten, und
- eine deutlichere Differenzierung des Verbleibs der Abfälle, z.B.
 - nicht "Ablagerung", sondern Ablagerung auf Dk-I oder Dk-II-Deponien
 - nicht "Verwertung" sondern "Verwertung, differenziert nach der Arten der Verwertung"
 - Differenzierung von Bauabfällen nach mineralischen, nicht behandlungsbedürftigen Bauabfällen und behandlungsbedürftigen Baustellenabfällen.

3. Auswertung der Deponiedaten

Die Auswertung von Grund- und Nacherhebung ergab, dass über den 31.12.2000 hinaus bundesweit 333 Siedlungsabfalldeponien der Klasse II bestanden, auf denen Ende 2000 insgesamt ca. 375 Mio. m³ Restvolumen (Summe von 99% der Deponien) verfügbar waren. Auf 97% dieser Deponien wurde im Jahr 2000 insgesamt eine Abfallmasse von 24,6 Mio. Mg abgelagert.

Für die Bewertung der Weiterbetriebmöglichkeit der Deponien nach dem 31.5.2005 bzw. 16.7.2009 wurde die Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen (Tabelle 1) an Standort und Basisabdichtungssystem als Grundvoraussetzung geprüft.

Tab. 1: Anforderungen gem. TASI, die entsprechend AbfAbIV/DepV einzuhalten sind ab:

| Einzuhalten ab | Anforderung an | | | |
|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | Standort allgemein 10.3.1 TASI | geologische Barriere 10.3.2 TASI | Lage zum Grundwasser 10.3.3 TASI | Basisabdichtung inkl. Siwa-Fassung 10.4 TASI |
| 1.6.2005 | nein (auf Antrag) sonst ja | nein (auf Antrag) sonst ja | ja | ja |
| 17.7.2009 | ja | ja | ja | ja |

Zusätzlich wurden entsprechend den Eintragungen durch die Länder oder aus weiteren Quellen recherchierte Begrenzungen der Restlaufzeit durch Aufbrauch des Restvolumens oder genehmigungsrechtlich begrenzte Laufzeiten berücksichtigt.

Da nur bei etwa der Hälfte der potentiell über den 31.5.2005 bzw. 16.7.2009 hinaus betriebsbaren Deponien vollständige Angaben zu den technischen Kriterien vorlagen, wurden zwei Szenarien betrachtet:

1. Sicherer Datenbestand: Bei diesen Deponien sind alle stilllegungsrelevanten Merkmale bekannt und sprechen alle nicht gegen einen Weiterbetrieb.
2. Unsicherer Datenbestand: Bei diesen Deponien sind nicht alle stilllegungsrelevanten Merkmale bekannt, aber alle bekannten Merkmale sprechen nicht gegen einen Weiterbetrieb.

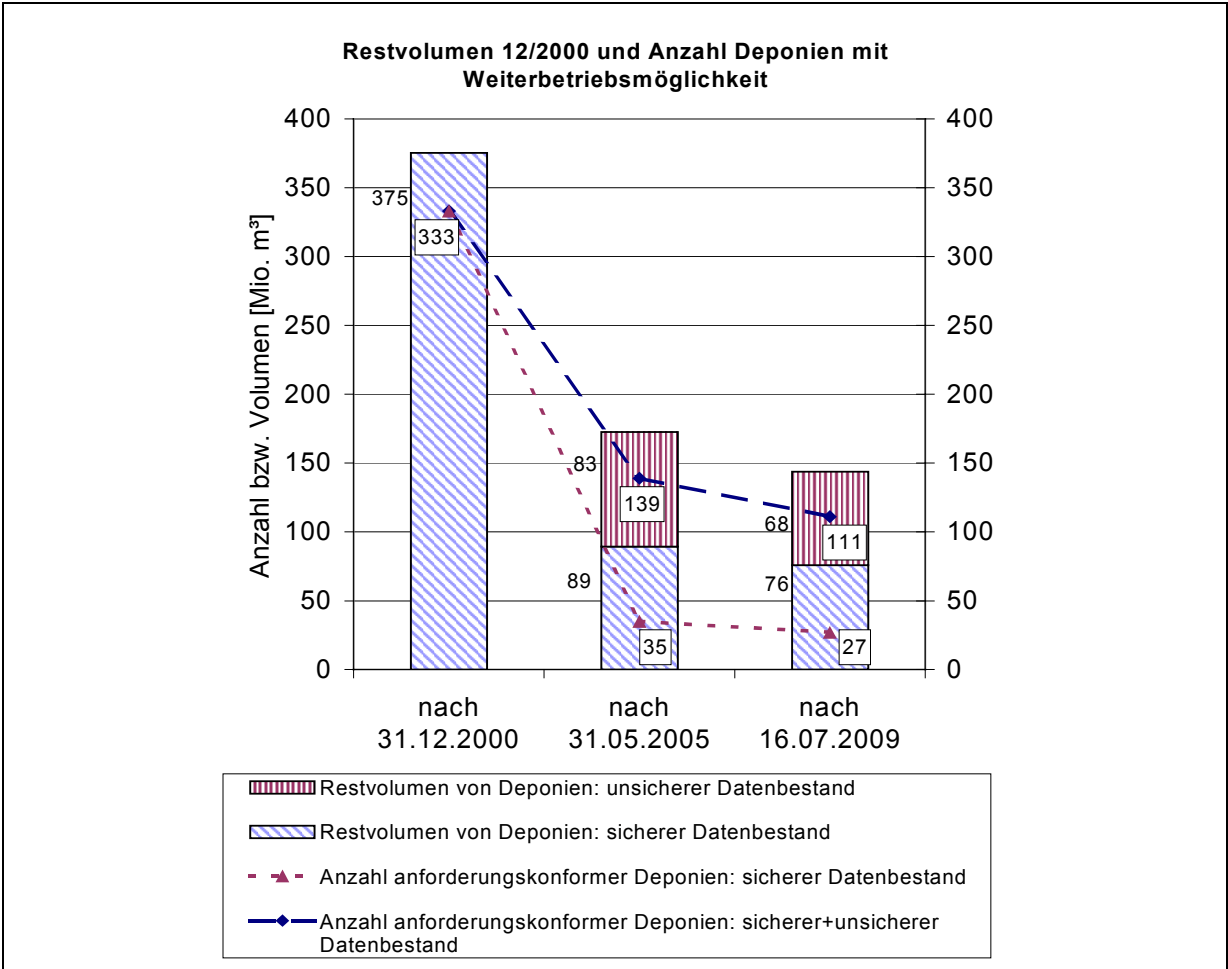


Abb. 1: Anzahl der Ende 2000 vorhandenen und 2005 bzw. 2009 weiter betreibbaren Deponien mit Restvolumen (Bezug: Volumen 31.12.2000 unverändert)

Mit dem im Vorhaben vorgesehenen Arbeitsumfang und auf Grundlage der oft noch lückenhaften von den Ländern gelieferten Daten, die die Ursache für den großen Unterschied zwischen den beiden Szenarien sind, lassen sich auf Länderebene meist nur sehr ungenaue Aussagen treffen. Die Bundesländer lassen sich aber grob in drei Gruppen einteilen:

Tab. 2: Bewertung der Deponiesituation in den Bundesländern auf Grundlage der von den Ländern bis 9/2002 zur Verfügung gestellten Daten

| Nr. | Gruppe | Bundesländer |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1 | Länder mit auch langfristig ausreichender Deponiekapazität. | HE, NI, NW, |
| 2 | Länder, die nur über einen geringen langfristig „überlebensfähigen“ Deponiebestand verfügen. | BB, SN mittelfristig auch BE, SH |
| 3 | Länder, die nicht in Gruppe 1 oder 2 fallen oder bei denen sich die Situation auf Grundlage der vorliegenden Daten nicht eindeutig beurteilen läßt. | BW, BY, HB, HH (keine Deponien), MV*, RP, ST, TH |


* bei (sehr wahrscheinlichem) Weiterbetrieb der Deponie Ihlenberg fällt MV in Gruppe 1

4. Prognose der zu beseitigenden und abzulagernden Abfallmengen

Ausgehend von dem aus den Abfallbilanzen der Länder errechneten Siedlungsabfallpotenzial 1998 – 2000 wurde eine abfallartenspezifische Prognose (vgl. Tab. 3) für die Entwicklung des Abfallpotenzials bis 2010 erstellt unter Berücksichtigung folgender Tendenzen:

- Ein Trend zur Verminderung des Abfallpotenzials ist derzeit nicht erkennbar, im Gegenteil ist tendenziell ein weiterer leichter Anstieg des Potenzials zu erwarten.
- Eine Verminderung der Hausabfälle zur Beseitigung zugunsten der Verwertung ist unter Beibehaltung der bestehenden Systeme der getrennten Erfassung nicht mehr in nennenswertem Umfang zu erwarten.
- Die aktuell absehbare Weiterentwicklung des Abfallrechts könnte – über die Harmonisierung von Anforderungen für die Verwertung und die Beseitigung sowie über verschärfte Anforderungen beim Bodenschutz – die Herausnahme maßgeblicher Anteile von Abfallströmen aus bisherigen Verwertungspfaden zur Folge haben.
- Bei Sonderverfahren der mech.-biol. Behandlung (MBS) kann Prozessintern eine erhöhte Verwertung von Abfällen zur Beseitigung erreicht werden.

Tab. 3: Abfallmengen aus Siedlungsabfallbilanzen 1998 – 2000 und Prognose für 2005 und 2010

|  | therm./ biolog. zu beh. | 1998 | 1999 | 2000 | Prognose ISAH 2005 | | Prognose ISAH 2010 | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|
| | | | | | Verän- derung | | Verän- derung | |
| Einwohnerzahlen | | 82.096.144 | 82.219.577 | 82.225.557 | | | | |
| Abfallarten | % | [Mg/a] | [Mg/a] | [Mg/a] | % von 2000 | [Mg/a] | % von 2005 | [Mg/a] |
| Siedlungsabfall zur Beseitigung gesamt | | 31.651.522 | 31.744.502 | 34.038.414 | | 32.720.000 | | 31.866.000 |
| • Restabfall aus Haushalten: | 96% | 19.006.522 | 18.645.096 | 18.263.037 | | 17.203.000 | | 16.342.000 |
| davon Hausmüll | 97% | 15.921.994 | 15.710.222 | 15.326.354 | -5% | 14.560.000 | -5% | 13.832.000 |
| davon Sperrabfall | 90% | 3.084.528 | 2.934.874 | 2.936.683 | -10% | 2.643.000 | -5% | 2.510.000 |
| • Feste Infrastrukturabfälle ** | 80% | 769.690 | 729.586 | 538.209 | -10% | 484.000 | 0% | 484.000 |
| • Restabfall aus Industrie und Gewerbe: | 79% | 11.875.310 | 12.369.820 | 15.237.168 | | 15.033.000 | | 15.040.000 |
| Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle | 90% | 4.639.873 | 4.716.560 | 4.594.113 | -10% | 4.134.000 | -5% | 3.927.000 |
| Baustellenabfälle (incl Bau- und Abbruchholz) | 70% | 2.200.897 | 1.896.344 | 2.659.406 | -5% | 2.526.000 | 0% | 2.526.000 |
| Sonstige und produktions-spezifische Abfälle 0* | 70% | 3.600.000 | 3.974.640 | 4.085.452 | 0% | 4.085.000 | 0% | 4.085.000 |
| Sortierreste | 80% | 1.434.540 | 1.782.276 | 3.898.197 | 10% | 4.288.000 | 5% | 4.502.000 |
| Siedlungsabfälle zur Verwertung gesamt | | 31.677.561 | 33.263.501 | 34.244.171 | | 37.575.000 | | 38.530.000 |
| • Verwertet aus Haushalten: | | 19.246.561 | 19.910.501 | 20.328.171 | | 22.512.000 | | 22.845.000 |
| Organikabfälle *1 | | 7.080.313 | 7.467.167 | 7.989.552 | 15% | 9.187.000 | 0% | 9.187.000 |
| Sonstige Verwertung ohne Holz *2 | | 12.166.248 | 12.443.334 | 12.338.620 | 8% | 13.325.000 | 2,5% | 13.658.000 |
| • Altholz (aus Sperrabfall und Gewerbe) *3 | | 5.500.000 | 6.000.000 | 6.100.000 | 6% | 6.466.000 | 3% | 6.659.000 |
| • Zusätzliche Verwertung aus Industrie und Gewerbe *4 | | 6.931.000 | 7.353.000 | 7.816.000 | 10% | 8.597.000 | 5% | 9.026.000 |
| Gesamtsumme | | 63.329.083 | 65.008.003 | 68.282.585 | | 70.295.000 | | 70.396.000 |
| Summe Abfälle aus Haushalten *5 | | 38.253.083 | 38.555.597 | 38.591.208 | | 39.715.000 | | 39.187.000 |

** Die verwerteten Anteile an Straßenkehricht, Markt- und Parkabfällen sind in den SiA-Bilanzen selten getrennt ausgewiesen.

* 0 keine einheitliche Definition in den SiA-Bilanzen: Oft wurden alle im Rahmen der öff. Abfallentsorgung entsorgten sonst. nicht ausgeschl. Abfälle + prod.spez. Abfälle + Klärschlämme + sonst. Schlämme zusammengefasst. Wegen teilw. Mitbilanzierung von Sekundärabfällen aus der therm. Behandlung (z.B. NRW 2000) hier nur 80% der Mengen in SiA-Statistik angesetzt

* 1 Organikabfälle: Bio- und Grünabfälle

* 2 bis einschl. 1990: nur AP+AG; für 1998 ff einschl. DSD


* 3 Altholz nach Angaben BVSE abzüglich ca. 2 Mio. Mg/a beseitigt in Sperrabfall und Baustellenabfall

* 4 1998 errechnet aus AP gesamt abzg. DSD-Anteile + AG aus Gewerbe; 2005 + 2010. mit geschätzten Zuwächsen

* 5 Summe aus Restabfall und verwertet aus Haushalten

Aus diesen Werten wurde das abzulagernde Abfallvolumen sowie Bestand und Bedarf an Behandlungskapazitäten berechnet (Tab. 4).

Tab. 4: Ablagerungsvolumina und Behandlungskapazitäten

|  | 1998 Mg/a | 1999 Mg/a | 2000 Mg/a | Prog. ISAH 2005 Mg/a | Prog. ISAH 2010 Mg/a |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| Summe Abfälle zur Beseitigung | 31.651.522 | 31.744.502 | 34.038.414 | 32.720.000 | 31.866.000 |
| davon: | | | | | |
| • therm. oder mech.-biol. zu behandeln vor Ablagerung | 28.246.000 | 28.263.000 | 29.937.000 | 28.680.000 | 27.839.000 |
| • ablagerbar auf DK II ohne Behandlung | 3.405.000 | 3.481.000 | 4.101.000 | 4.040.000 | 4.027.000 |
| MVA-Kapazität 1) | 13.600.000 | 13.800.000 | 14.000.000 | 17.600.000 | 23.767.470 |
| verbrannt in MVA (2005 und 2010 95% der Kapazität) | 10.000.000 | 10.200.000 | 10.400.000 | 16.720.000 | 22.579.097 |
| abgelagerte Schlacke (25% von 25% des MVA-Inputs) | 625.000 | 637.500 | 650.000 | 1.045.000 | 1.411.194 |
| MBA-Kapazität 1) | 1.400.000 | 1.700.000 | 2.200.000 | 4.100.000 | 5.536.740 |
| behandelt in MBA | 800.000 | 860.000 | 1.500.000 | 3.895.000 | 5.259.903 |
| Ablagerungsanteil aus MBA -Input | 50% | 50% | 50% | 30% | 30% |
| abgelagert auf DK II aus MBA | 400.000 | 430.000 | 750.000 | 1.168.500 | 1.577.971 |
| vorh. MVA - und MBA -Kapazität (100% Auslastung) | 15.000.000 | 15.500.000 | 16.200.000 | 21.700.000 | 29.304.211 |
| Mangel an Vorbehandlungskapazitäten bei 100% Kapazitätsauslastung 2) | 13.246.000 | 12.763.000 | 13.737.000 | 6.980.000 | -1.465.211 |
| nicht behandelter behandlungsbedürftiger Rohabfall | 17.446.000 | 17.203.000 | 18.037.000 | 8.065.000 | 0 |
| zwischenzulagernder Rohabfall ab 6/2005 (7-12/2005) | | | | 4.704.583 | 0 |
| TASi Anh. B konform abgelagert | 4.430.000 | 4.548.500 | 5.501.000 | 6.253.500 | 7.016.165 |
| gesamt abgelagert auf DKII-Deponien (2005 Anteil Zwischenlagerung abgezogen) | 21.876.000 | 21.751.500 | 23.538.000 | 9.613.917 | 7.016.165 |
| abgelagert bei vollständiger Deponierung auch behandlungspflichtiger Massen (ab 6/2005 nicht mehr verordnungskonform) | 21.876.000 | 21.751.500 | 23.538.000 | 14.318.500 | 7.016.165 |

1) Die MVA-Kapazität wird vom UBA, 2001 für 2005 auf 17,6 Mio. Mg/a geschätzt, die MBA-Kapazität dagegen vielfach geringer wegen des zu hohen Nachrüstaufwandes bei bestehenden MBA.

2) Der negative Wert beim Behandlungskapazitätsmangel 2010 reduziert sich bei 95% Kapazitätsauslastung auf null.

5. Vergleich von Deponievolumenbedarf und -bestand

Für die Prognose der Rest- und Schließungsvolumina an den Stichtagen 2005 und 2009 wurden folgende Varianten unterschieden:

- A oder B:
 - A: Abfallablagerung nur auf Deponien, die zum nächsten Schließungstermin geschlossen werden müssen (lediglich ökonomisch zu begründen)
 - B: Ablagerung auf allen betriebsbereiten Deponien im Verhältnis der offenen Volumina (ökologisch und abfallwirtschaftlich vorzuziehende Variante)
- Sicherer oder sicherer + unsicherer Datenbestand:
 - Nach den Stichtagen nur Weiterbetrieb der gem. sicherem Datenbestand weiterbetreibbaren Deponien
 - Weiterbetrieb der nach sicherem und der nach unsicherem Datenbestand weiterbetreibbaren Deponien.
- Verbleib der ab 2005 aus Kapazitätsmangel nicht behandelbaren Mengen:
 - Weitere Ablagerung als Rohabfall (**nicht** verordnungskonform)
 - Zwischenlagerung mit Rückbau und Behandlung ab 2011 (verordnungskonform)

Nach diesen Ansätzen muss 2005 folgendes, bereits ausgebautes DKII-Deponievolumen geschlossen werden:

- 135 – 166 Mio. m³ bei Weiterbetrieb der gem. sicherem + unsicherem Datenbestand weiter betreibbaren Deponien und
- 218 – 234 Mio. m³ bei ausschließlichem Weiterbetrieb der gem. sicherem Datenbestand weiter betreibbaren Deponien.

Die Schnittstelle 2009 bedeutet demgegenüber auf Bundesebene keinen nennenswerten weiteren Volumenverlust.

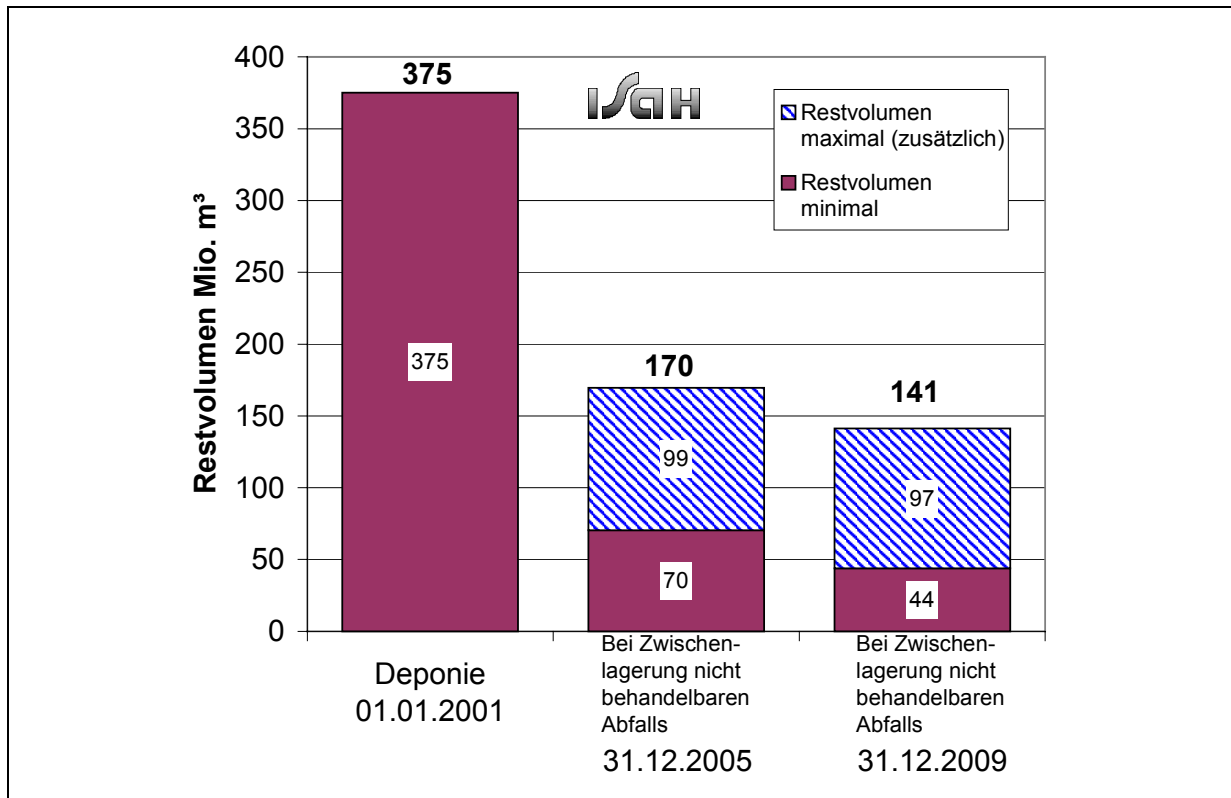
Der zu erwartende Restbestand an DK-II-Deponievolumen ohne den Ausbau neuer Kapazitäten liegt zwischen den beiden genannten Extrema nach Szenario A und B und der Schließung mit Fortbestand von Deponien mit sicherem Datenbestand und sicherem + unsicherem Datenbestand (vgl. Abb. 2) für

- 2005 zwischen 67 und 170 Mio. m³ sowie
- 2009 zwischen 31 und 141 Mio. m³.

Die nach Schließung 2005 und 2009 zu erwartende Zahl an DK-II-Deponien liegt entsprechend für

- 2005 (nach 333 Deponien Ende 2000) zwischen 35 und 139 sowie
- 2009 zwischen 27 und 111.

Bei einem mittleren Szenario (zwischen ungünstigsten und günstigsten Bedingungen) wird das bestehende Dk-II-Deponievolumen in Deutschland über 2020 hinaus ausreichen (vgl. Abb. 3 und 4). Nur im ungünstigsten Fall wäre das Volumen ab ca. 2015 verfüllt.



Werte des maximalen, zusätzlichen Restvolumens stellen die maximale Schwankungsbreite zwischen den Kombinationen der untersuchten Varianten dar. Gesamtsumme enthält Rundungsabweichungen.

Abb.2: Prognostiziertes Restvolumen bei Zwischenlagerung des aus Kapazitätsmangel nicht behandelbaren Abfalls unter Berücksichtigung der Verfüllung nach 2000

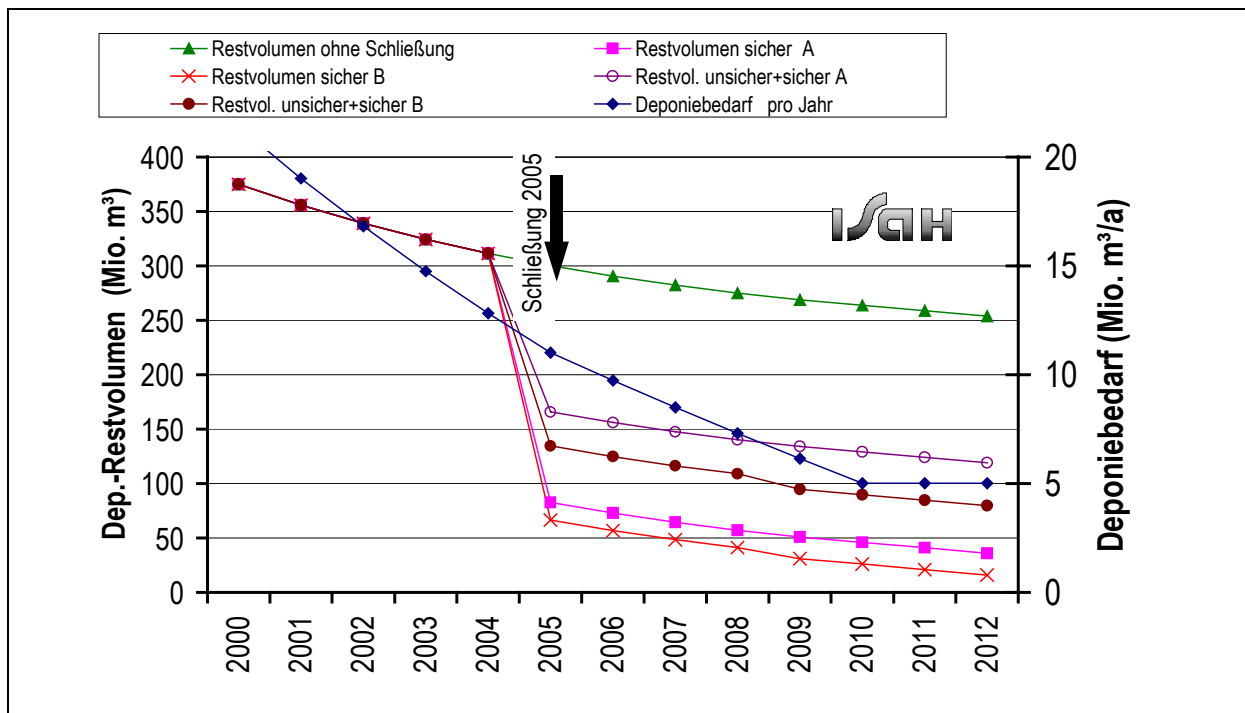


Abb. 3: Deponievolumenbedarf sowie Deponie-Restvolumen von 2000 - 2012 unter der Voraussetzung, dass ab 6/2005 aus Kapazitätsmangel nicht behandelte Abfälle unbehandelt abgelagert werden (nicht verordnungskonformes Handeln)

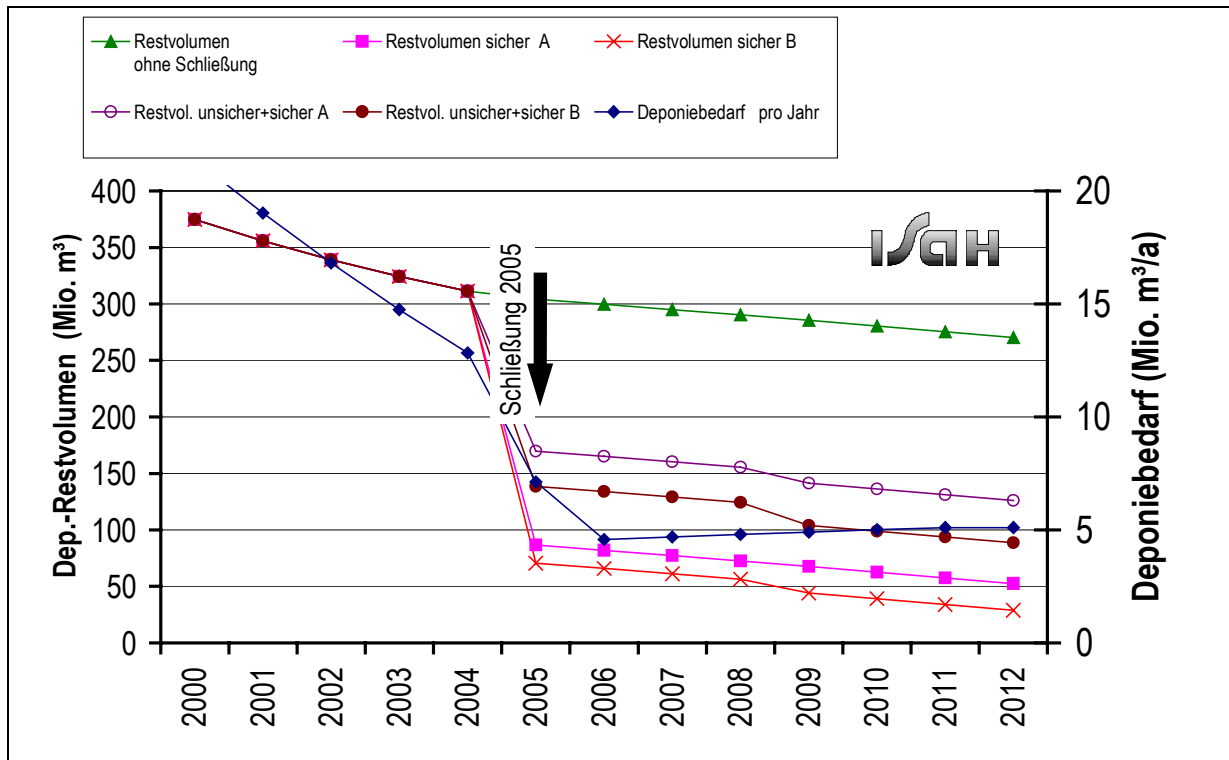


Abb. 4: Deponievolumenbedarf sowie Deponie-Restvolumen 2000 - 2012 wenn ab 6/2005 aus Kapazitätsmangel nicht behandelte Abfälle zwischengelagert und ab 2011 rückgebaut und behandelt werden (verordnungskonformes Handeln)

Auch nach Behandlung aller behandlungsbedürftigen Abfälle verbleibt für nicht behandlungsbedürftige Abfälle und für Behandlungsreste in Form von MVA-Schlacke (anteilig)¹ und MBA-Output ein Ablagerungsbedarf von ca. 7 Mio. Mg/a bzw. 5,4 Mio. m³/a, davon gut 40% für Behandlungsreste. Auf absehbare Zeit (bis 2020) ist also kein vollständiger Verzicht auf Dk-II-Deponien möglich und mit einem Restbedarf an Dk-II-Volumen zu rechnen, der allerdings gegenüber dem Höchstbedarf Anfang der 80 er Jahre weniger als 10 % beträgt.

¹ Für Bayern wird in den SiA-Bilanzen für 1999 und 2000 eine Aufteilung der Rohschlacke wie folgt genannt: 67 % Schlacke-Verwertung; 9 % Schrottverwertung; 24 % nicht verwertete Schlacke (Ablagerung). In dem Arbeitsbericht des ATV/VKS-FA 3.6 "Deponien", Korrespondenz Abwasser (44.) 1997 S. 122-127 werden Schlacke-Verwertungsquoten für Deutschland (ohne Material für Deponiebau) von knapp 50 % im Jahre 1993 genannt. In NRW wurde vom MUNLV aufgrund ökologischer Bedenken die obertägige MVA-Schlackeverwertung weitgehend verdrängt. Unter Berücksichtigung der derzeitigen Rechtslage werden nach Verwertung im Deponiebau und im Bergwerksversatz sowie anteiliger Abgaerung auf DKI-Deponien für die Beseitigung auf DKII-Deponien 25 % der MVA-Schlacke angenommen.