

Deponiegaserfassung 2013–2017



DEPONIEGASERFASSUNG 2013–2017

Christoph Lampert
Peter Thaler

REPORT
REP-0679

Wien, 2019

Projektleitung

Christoph Lampert

AutorInnen

Christoph Lampert

Peter Thaler

Übersetzung

Brigitte Read

Lektorat

Christiane Edegger-Asel

Satz/Layout

Elisabeth Riss

Umschlagfoto

© Christoph Lampert

Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Das Umweltbundesamt druckt seine Publikationen auf klimafreundlichem Papier.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2019

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-498-8

INHALT

ZUSAMMENFASSUNG	5
SUMMARY	7
1 EINLEITUNG	9
2 METHODIK	10
2.1 Untersuchungsrahmen	10
2.2 Berechnungsmethoden	10
3 ERFASSTE GAS- UND METHANMENGEN	12
3.1 Erfasste Deponiegasmenge	12
3.2 Erfasste Methanfracht	14
3.3 Behandlung des Deponiegases	16
3.4 Erfassung und Behandlung von Deponiegas von 1990 bis 2017	19
3.5 Vergleich der erfassten Methanfrachten mit der Emissionsabschätzung	21
4 MAßNAHMEN ZUR ERHÖHUNG DER ERFASSTEN DEPONIEGASMENGEN	24
5 WIRKUNG VON MAßNAHMEN	27
5.1 Betreibereinschätzungen	27
5.2 Fallbeispiele von Maßnahmen mit positiver Auswirkung auf die erfassten Deponiegasmengen	27
5.3 Schlussfolgerungen betreffend Maßnahmen zur Steigerung der erfassten Deponiegasmengen	29
6 TEMPORÄRE ABDECKUNG UND MAßNAHMEN ZUR OPTIMIERUNG DES WASSERHAUSHALTES	31
6.1 Temporäre Abdeckung – Flächenausmaß	31
6.2 Bewässerungsmaßnahmen	32
7 AEROBE IN-SITU STABILISIERUNG	33
8 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	34
9 LITERATURVERZEICHNIS	35
ANHANG	36

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Studie wurden die Erfassung und Behandlung von Deponiegas in den Jahren 2013 bis 2017 erhoben und damit die von 1990 bis 2012 geführte Zeitreihe fortgesetzt. Außerdem wurden Informationen über das Ausmaß temporärer Abdeckungen und über Bewässerungsmaßnahmen von Deponien erhoben.

Bei der Ablagerung von Abfällen mit organischen Anteilen auf Deponien entsteht beim Abbau der organischen Substanz Deponiegas, welches treibhauswirksames Methangas enthält. Seit 01.01.2004 (mit Ausnahmen bis Ende 2008) ist in Österreich die Ablagerung von unbehandelten, biologisch abbaubaren Abfällen verboten. Dadurch hat die Bildung von Deponiegas in den letzten Jahren deutlich abgenommen. Durch Erfassung und Behandlung des Deponiegases kann die Emission von treibhausgaswirksamem Methan reduziert werden, was die Erreichung der gesetzten Klimaziele im Sektor Abfallwirtschaft unterstützt.

Insgesamt wurden die Daten von 47 Deponieanlagen an 45 Standorten mittels Fragebogen abgefragt. Die Rücklaufquote betrug 79 %. 95 % der insgesamt erwartbaren, erfassten Gasmenge konnte dokumentiert werden. Bei den Deponiestandorten handelte es sich um Massenabfalldeponien bzw. ehemalige „Hausmülldeponien“, die sowohl in Betrieb also auch außer Betrieb sind.

Die erfasste Gasmenge sank seit 2013 von 24,23 Mio. m³/a auf 19,88 Mio. m³/a im Jahr 2017. Das ist ein Rückgang um 18 %. Verglichen mit der Periode 2008 bis 2012 (minus 35 %) hat sich der Rückgang deutlich verlangsamt. Bei 9 Anlagen war, entgegen dem allgemeinen Trend, die erfasste Gasmenge 2017 höher als im Jahr 2013.

Sinkende erfasste Gasmengen

Das erfasste Deponiegas enthielt im Jahr 2017 insgesamt 5.201 t Methan, im Vergleich zu 6.692 t im Jahr 2013. Im Zeitraum 2013 bis 2017 fiel die über das Deponiegas erfasste Methanfracht somit um 22 % und sank damit etwas stärker als die erfasste Deponiegasmenge. Das heißt, dass der Methangehalt im Deponiegas insgesamt zurückgegangen ist.

Tabelle A: Aus Deponiegas erfasste Methanfrachten 1990–2017 (in t) (Quellen: Zeitreihe 1990–2001: UMWELTBUNDESAMT 2004, Zeitreihe 2002–2007: UMWELTBUNDESAMT 2008, Zeitreihe 2008–2012: UMWELTBUNDESAMT 2014, Zeitreihe 2013–2017: Umweltbundesamt 2018; basierend auf Betreiberangaben).

Erfasste Methanfracht in t	1990	1991	1992	1993	1994	1995
	3.276	3.909	6.369	6.815	9.766	12.051
Erfasste Methanfracht in t	1996	1997	1998	1999	2000	2001
	14.380	15.503	15.636	16.332	16.989	17.776
Erfasste Methanfracht in t	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	19.701	18.698	16.954	15.663	13.824	12.690
Erfasste Methanfracht in t	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	10.924	10.846	9.510	8.330	7.217	6.692
Erfasste Methanfracht in t	2014	2015	2016	2017		
	6.619	6.059	5.822	5.201		

Rund zwei Drittel der gesamten erfassten Gasmenge wurden in 8 Deponien erfasst. In 27 Deponien konnten nur geringe Gasmengen erfasst werden, was insgesamt 5 % der gesamten erfassten Menge ausmacht. Der Methanerfassungsgrad hat sich im betrachteten Zeitraum geringfügig erhöht. Im Jahr 2013 betrug die erfasste Methanmenge 9,3 % der rechnerisch ermittelten Gesamtmenge an in Deponien gebildetem Methan (Emissionsabschätzung der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur, UMWELTBUNDESAMT 2013), im Jahr 2016 9,9 %.

***Nutzung des
Deponiegases***

Von den insgesamt erfassten Gasmengen wurden sowohl 2013 als auch 2017 81 % energetisch genutzt, das heißt entweder ausschließlich verstromt (in 4 Anlagen), eine Kombination von Verstromung/energetischer Nutzung (in 8 Anlagen) oder ausschließlich zur Erzeugung von Wärme genutzt (in 2 Anlagen). 19 % des erfassten Deponiegases wurde ausschließlich – ohne weitere Nutzung des Deponiegases – abgefackelt (in 27 Anlagen).

Bei Deponien bzw. bei Kompartimenten, in denen Abfälle mit hohen, biologisch abbaubaren Anteilen abgelagert wurden, ist nach der Ablagerungsphase gemäß § 29 (2) der Deponieverordnung 2008 (DeponieVO) zur Steuerung des Wasserhaushaltes und zur Steigerung des Deponiegaserfassungsgrades eine temporäre Abdeckung zu errichten. Sind die Wassergehalte für biologische Abbauprozesse zu gering, so sind Bewässerungsmaßnahmen zu setzen.

In der Studie wurden Fallbeispiele erhoben, die zeigen, dass mit Maßnahmen zur Bewässerung oder zur Verbesserung der Gaserfassung die erfassten Gasmengen zumindest vorübergehend erhöht bzw. ein weiterer Rückgang gestoppt werden kann.

SUMMARY

This study investigates the collection and treatment of landfill gas from 2013 to 2017, thus continuing the time series from 1990 to 2012. Furthermore, information has been collected about the extent of temporary capping systems and about irrigation measures at landfills.

When waste with organic components is deposited on landfills, the decomposition of the organic matter produces landfill gas which contains the greenhouse gas methane. Since 01.01.2004 (with a few exceptions until the end of 2008) there has been a landfill ban on untreated biodegradable waste in Austria. As a result, the production of landfill gas has declined significantly in the last few years. Landfill gas recovery and treatment can reduce emissions of the greenhouse gas methane, thus helping to achieve climate targets which have been set for the waste management sector.

A total of 47 landfill sites at 45 locations were surveyed by sending out questionnaires. At a response rate of 79%, it was possible to document 95% of the total quantity of gas expected to be captured. The landfill sites were 'mass' waste sites (which were either closed or still in operation) or former landfills for 'household waste'.

Since 2013, the amount of gas collected had declined from 24.23 million m³/a to 19.88 million m³/a in 2017, corresponding to a decrease of 18%. Compared to the period 2008–2012 (minus 35%), the decline had slowed down significantly. At 9 sites the amount of gas collected in 2017 was, contrary to the general trend, higher than in 2013.

The amount of landfill gas collected in 2017 contained a total of 5,201 t of methane (compared with 6,692 t in 2013). Between 2013 and 2017, the amount of methane captured from landfill gas fell by 22%, a slightly more significant decline than in the amount of landfill gas. Overall, this means a decrease in the amount of methane contained in the landfill gas.

Table A: Methane captured from landfill gas 1990–2017 (in t)

(Sources: 1990–2001: UMWELTBUNDESAMT 2004, 2002–2007: UMWELTBUNDESAMT 2008, 2008–2012: UMWELTBUNDESAMT 2014, Umweltbundesamt 2018 based on operator data).

Methane captured in t	1990	1991	1992	1993	1994	1995
	3,276	3,909	6,369	6,815	9,766	12,051
Methane captured in t	1996	1997	1998	1999	2000	2001
	14,380	15,503	15,636	16,332	16,989	17,776
Methane captured in t	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	19,701	18,698	16,954	15,663	13,824	12,690
Methane captured in t	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	10,924	10,846	9,510	8,330	7,217	6,692
Methane captured in t	2014	2015	2016	2017		
	6,619	6,059	5,822	5,201		

Around two thirds of the total amounts of gas captured at landfill were captured at 8 landfill sites. At 27 sites the amounts of gas captured at landfill were only small, overall only 5% of the total amount captured. Methane capture shows a slight decrease over the period of observation. The amount of methane captured in 2013 was 9.3% of the total amount of methane produced at landfill (emission estimate of the Austrian Air Pollution Inventory, UMWELTBUNDESAMT 2013). In 2016 it was 9.9%.

Of the total quantity of the gas collected, 81% was recovered for energy uses, both in 2013 and in 2017 as well, namely for power generation (4 sites), combined power generation/energy utilisation (8 sites), or heat generation (2 sites). 19% of the landfill gas that was recovered was flared off without further use (27 sites)

At landfill sites or compartments where wastes with a high share of biodegradable components are deposited, a temporary capping system has to be used after the deposition phase, in accordance with Section 29 (2) of the Landfill Ordinance 2008, in order to control the water regime and increase the landfill gas capture rate. Where the water content is too low for biological degradation processes, irrigation measures are required.

The case studies investigated for this study show that measures for irrigation or to improve gas capture can at least temporarily increase the quantities of gas collected or halt a further decline.

1 EINLEITUNG

Beim biologischen Abbau von Abfällen mit organischen Anteilen auf Deponien wird u. a. das Treibhausgas Methan gebildet. Werden diese Methanmengen erfasst und einer Behandlung zugeführt (energetische Nutzung, Abfackelung), wird das Methan in CO₂ umgewandelt und ist dann nicht mehr treibhauswirksam, da der enthaltene Kohlenstoff biogenen Ursprungs ist. Durch das Ablagerungsverbot von biologisch abbaubaren Abfällen seit dem Jahr 2004 (teilweise Ausnahmen bis 2008) gehen die gebildeten und damit auch die erfassten Deponiegasmengen stark zurück.

Die gebildeten und erfassten Deponiegasmengen und deren Behandlung sind Bestandteil der Berechnung der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur (OLI).

**Behandelte
Deponiegasmengen
sind nicht
treibhausrelevant**

Bei Vorliegen von ungeeigneten Abbaubedingungen im Deponiekörper (z. B. bei zu geringem Wassergehalt) kann sich der Abbau verlangsamen, wodurch es zu verzögerten Emissionen über lange Zeiträume kommen kann. Um eine Steuerung des Wasserhaushaltes zu ermöglichen und den Deponiegas-Erfassungsgrad zu steigern, ist nach § 29 (2) der Deponieverordnung 2008 bei Deponien bzw. bei Kompartimenten, in denen Abfälle mit hohen biologisch abbaubaren Anteilen abgelagert wurden, nach der Ablagerungsphase eine temporäre Abdeckung für die Dauer von maximal 20 Jahren zu errichten.

**Intensivierung
biologischer
Abbauprozesse**

Durch eine Intensivierung der biologischen Abbauprozesse soll das Gasbildungspotential innerhalb überschaubarer Zeiträume realisiert werden, wodurch es zu einer vorübergehenden Zunahme der Deponiegasbildung kommt. Bei entsprechender Erfassung und Behandlung können treibhauswirksame Methanemissionen vermieden und damit das Erreichen der Ziele nach dem Kyoto-Protokoll bzw. der Verpflichtungen im Rahmen des Klimaschutzgesetzes unterstützt werden.

Im Bericht wird dargestellt, wie sich die erfassten Deponiegasmengen im Zeitraum 2013 bis 2017 entwickelt haben, wie das erfasste Deponiegas behandelt wird, wie viele Deponiebetreiber die Erfassung eingestellt haben und ob sich die Behandlungsart des erfassten Gases geändert hat.

Außerdem wird dargestellt, in welchem Ausmaß sich auf den Deponien temporäre Abdeckungen befinden, ob Bewässerungsmaßnahmen zur Intensivierung der biologischen Abbauprozesse durchgeführt werden und welche Auswirkungen dies aus Sicht der Betreiber auf die Gasbildung hat.

Inhalte des Berichts

2 METHODIK

2.1 Untersuchungsrahmen

berücksichtigte Anlagen

Die aktuelle Erhebung baut auf der entsprechenden Erhebung aus dem Jahr 2014 auf (UMWELTBUNDESAMT 2014). Es wurden alle Massenabfalldeponiebetreiber befragt, die auch in die Erhebung 2014 (UMWELTBUNDESAMT 2014) einbezogen waren.

Damals wurden sowohl alle in Betrieb befindlichen Massenabfalldeponien als auch jene außer Betrieb befindlichen Anlagen, die über eine Gaserfassung verfügen, in die Untersuchung miteinbezogen. Ausgenommen waren jene Anlagen, die bereits vor 2005 stillgelegt worden waren und bis zum Berichtsjahr 2007 nur geringe Gaserfassungsmengen auswiesen hatten (jeweils weniger als 0,3 % der 2007 insgesamt erfassten Gasmenge). Dies betraf damals 5 Anlagen.

Insgesamt wurden in die Untersuchung 45 Deponiestandorte mit insgesamt 47 Deponieanlagen aufgenommen.

Dabei wurden auch Deponien kontaktiert, die bereits in der vorhergehenden Erhebung angaben, kein Gas mehr zu erfassen, da neben der Gaserfassung auch allfällige temporäre Deponieabdeckungen bzw. Erfahrungen mit Bewässerungsmaßnahmen abgefragt wurden.

Die Daten wurden mittels Fragebogen erhoben, der per E-Mail an die Deponiebetreiber gesandt wurde. Um die Rücklaufquote zu erhöhen, wurden Deponiebetreiber nach dem Ablauf der Frist auch telefonisch kontaktiert.

Insgesamt liegen Informationen von 37 Deponieanlagen vor. Dies entspricht einer Rücklaufquote von 79 %. Je nach Frage liegen unterschiedlich viele Angaben vor. In Hinblick auf die erfassten Gasmengen ist unter Berücksichtigung der Größe der Anlagen, von denen Daten vorliegen, und im Abgleich mit der entsprechenden Erhebung aus dem Jahr 2014 davon auszugehen, dass die Informationen in den Fragebögen der aktuelle Erhebung zumindest 95 % der erfassten Gasmengen umfassen.

2.2 Berechnungsmethoden

Bei unvollständigen Datensätzen oder fehlenden Angaben zu den erfassten Deponiegasmengen wurde wie folgt vorgegangen.

- **Fehlende Deponiegasmenge:** Wenn eine Anlage keine Daten zur erfassten Deponiegasmenge zurückmeldet, wird der Wert aus dem Jahr 2012 mit dem Trend (= Veränderung der erfassten Gasmengen gegenüber 2012 in Prozent) aller Anlagen, die Daten zur Verfügung stellten, fortgeschrieben.
- **Fehlende Methankonzentrationen:** Wenn eine Anlage keine Daten zur Methankonzentration im erfassten Deponiegas zurückmeldet, wird das nach Volumen gewichtete Mittel der Methankonzentrationen¹ aller Anlagen, die Daten zur Verfügung stellten, für die Anlage ohne Daten übernommen.

¹ Gewichtetes Mittel: Summe der Produkte aus erfassten Gasmengen und Methankonzentration der einzelnen Anlagen, geteilt durch die Gesamtsumme des erfassten Deponiegases.

- **Behandlungswege:** Bei fehlenden Angaben über die Behandlung des Deponiegases wurde die letzte verfügbare Behandlungsart der bisher durch das Umweltbundesamt durchgeführten Erhebungen herangezogen (UMWELTBUNDESAMT 2004 2008 sowie 2014). Für Anlagen, die keine Daten zur Behandlung zur Verfügung stellten, werden – sofern nicht anders beschrieben – die gleichen Behandlungswege wie 2012 angenommen.
- Wurden bei Anlagen die erfasste Deponiegasmenge oder die Methankonzentrationen im Deponiegas bereits in früheren Berichten fortgeschrieben – bei 7 Anlagen im Bericht 2008 und zusätzlichen 5 Anlagen im Bericht 2014 – so wurden auch diese Anlagen mit den oben genannten Methoden fortgeschrieben.

Zur Berechnung der Methanfrachten werden die unterschiedlichen Maßeinheiten der erfassten Gasmengen berücksichtigt:

Berechnung der Methanfrachten

- DIN 1343: Druck 1,01325 bar, Luftfeuchtigkeit 0 % (trockenes Gas), Temperatur 0 °C.
- ISO 2533: Druck 1,01325 bar, Luftfeuchtigkeit 0 % (trockenes Gas), Temperatur 15 °C.
- Betriebs-m³: hier wird eine Temperatur von 30 °C angesetzt

Sofern keine Angaben gemacht wurden, wurde von Betriebs-m³ ausgegangen. Dadurch wird die erfasste Methanmenge konservativ abgeschätzt, da bei gleichem Volumensanteil im erfassten Gas bei Angabe von Betriebskubikmetern rund 10 % weniger Methan enthalten ist als bei der Bestimmung nach DIN 1343.

3 ERFASSTE GAS- UND METHANMENGEN

Gaserfassungssysteme seit den 90er-Jahren

Seit Beginn der 90er-Jahre wird in Österreich verstärkt Deponiegas erfasst. Die Errichtung von Gaserfassungssystemen wurde ursprünglich durch das Altlastensanierungsgesetz (höhere Altlastenbeiträge für Deponien ohne Gaserfassung) und durch die Deponieverordnung 1996 angetrieben. Innerhalb von 10 Jahren hatten fast alle Deponien, auf denen Restmüll oder andere Abfälle mit hohem, organischem Anteil abgelagert wurden, eine Gaserfassung mit entsprechenden Behandlungseinrichtungen für das erfasste Deponiegas installiert.

Bei der aktiven Entgasung wird insbesondere bei Rückgang des gebildeten Deponiegases in relevanten Mengen Außenluft angesaugt. Die angegebenen erfassten Gasmengen (Deponiegas) sind somit die Summe aus Deponiegas (Gas aus biogenen Abbauprozessen) und angesaugter Außenluft. Entsprechend sinkt der im erfassten Deponiegas enthaltene Methananteil. Im Rahmen dieser Studie sind letztlich die behandelten Methanfrachten von Interesse.

3.1 Erfasste Deponiegasmenge

Über die Art der Deponiegaserfassung liegen Angaben von 33 Anlagen vor: demnach erfolgt die Erfassung bei 24 Anlagen (dies entspricht 72 %) kontinuierlich, bei den anderen diskontinuierlich.

Verglichen mit 2013 nahm die Anzahl der Anlagen mit diskontinuierlicher Erfassung bis 2017 um 3 Anlagen zu.

Unterschiedliche Absaugintervalle

Die Absaugintervalle bei diskontinuierlichem Betrieb sind äußerst unterschiedlich und orientieren sich etwa am Gasgehalt des abgesaugten Gases oder dem Absaugvolumen („1-mal täglich bis Methangehalt < 26 %“, „Automatischer Start der Fackel, wenn genügend Gas in den Ansaugrohren vorhanden“) oder an fixen Zeitfenstern, die teilweise an die Betriebszeiten gekoppelt sind („Mo–Fr von 7:30–16:30“, „12 h pro Tag von 3–15 Uhr, angepasst an den Stromverbrauch der betrieblichen Anlagen“, „ca. 6–8 Stunden pro Tag“). Eine Anlage meldete ein Intervall von „2–3 Tage pro Monat“.

Abnahme der erfassten Deponiegasmenge

Die erfasste Deponiegasmenge² betrug 2013 24,23 Mio. m³. Bis 2017 sank die Gasmenge um 18 % auf 19,88 Mio. m³.

Im Vergleich zum Zeitraum 2007 bis 2012 sank damit die erfasste Gasmenge weniger stark (damals: minus 35 %).

Bei 9 Anlagen war die erfasste Gasmenge im Jahr 2017 höher als jene im Jahr 2013.

Bei zwei Anlagen, die 2012 vorübergehend wegen Sanierungsmaßnahmen bzw. wegen baulicher Maßnahmen zur Deponieabdeckung kein Deponiegas erfasst haben, wurden in den Folgejahren wieder Gasmengen erfasst und behandelt.

² Der Anteil der aus den vorherigen Studien fortgeschriebenen Anlagen an der hier ausgewiesenen erfassten Deponiegasmenge beträgt 2,8 %.

Tabelle 1: Erfasste Deponiegasmengen 2012–2017

(Quelle: Umweltbundesamt, basierend auf Betreiberangaben, 2014).

	2012*	2013	2014	2015	2016	2017
m ³ /a	25.398.766	24.230.408	23.730.538	22.861.512	22.006.504	19.876.220

* Quelle: Umweltbundesamt, 2014

Die Abnahme zwischen 2013 und 2016 erfolgt relativ gleichmäßig stark, ab 2016 etwas stärker, verursacht durch stärkere Rückgänge bei einzelnen großen Deponien.

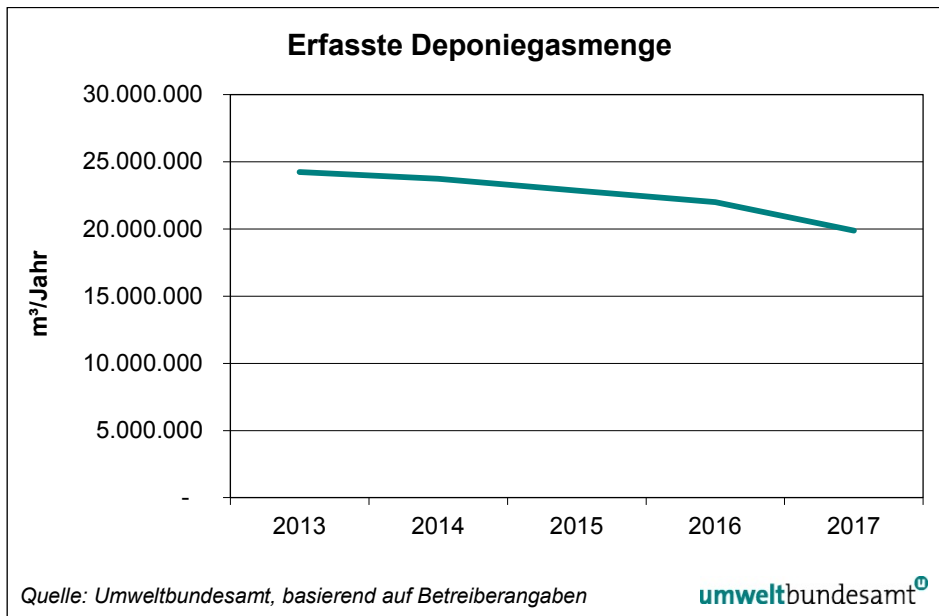
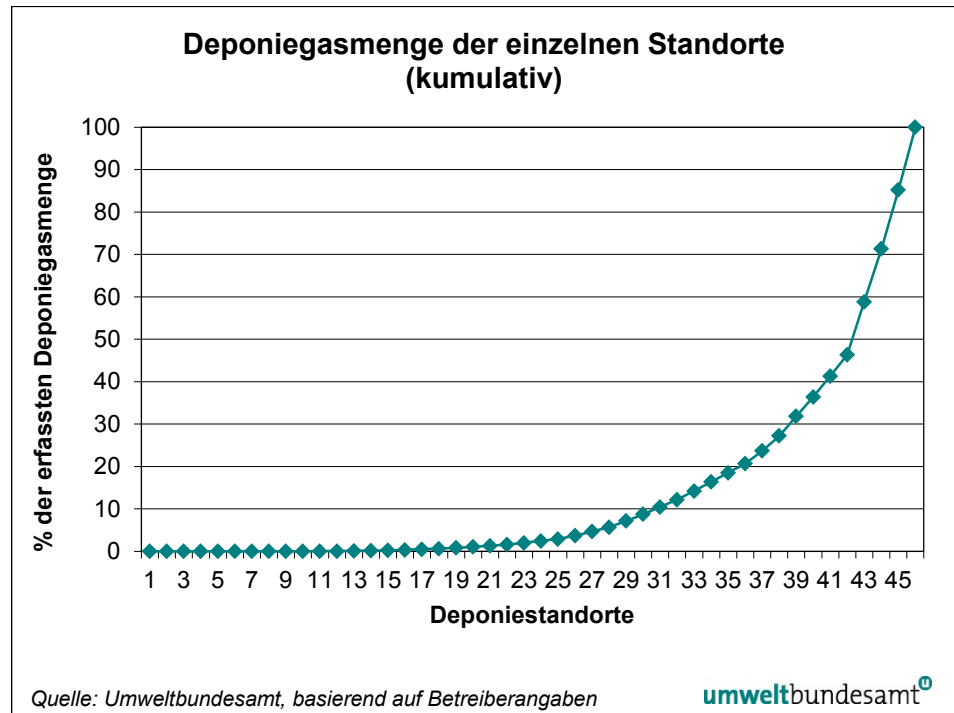


Abbildung 1:
Erfasste
Deponiegasmengen in
den Jahren 2013 bis
2017.

Im Jahr 2017 erfassten 8 Anlagen rund zwei Drittel des insgesamt erfassten Deponiegases, 27 Anlagen nur rund 5 % (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2:
Summenkurve der
erfassten
Deponiegasmengen der
einzelnen Standorte
2017 (nach Größe
geordnet).



3.2 Erfasste Methanfracht

Die Methankonzentration im erfassten Deponiegas ist je nach Anlage sehr unterschiedlich.

Aus der erfassten Deponiegasmenge und der Methanfracht ergibt sich im Jahr 2017 eine mittlere Methankonzentration³ von 38,9 %, die damit um 2,2 % unter dem Wert von 2013 liegt.

Unterschiedliche Abnahme der Methankonzentration

Die Abnahme der Methankonzentration ist recht unterschiedlich. Die Auswertung von 34 Datenpaaren der Methankonzentrationen von je einem Wert aus 2013 und 2017 zeigt, dass Anlagen, die bereits 2013 eine vergleichsweise niedrige Methankonzentration im Deponiegas aufwiesen, deutlich stärker gefallen sind als Anlagen mit höheren Methankonzentrationen. Liegen keine Methan-gehalte vor (keine Gaserfassung im jeweiligen Jahr) so sind diese in Abbildung 3 mit „0“ dargestellt.

³ unter Berücksichtigung der Maßeinheit der Deponiegasströme (DIN 1343, ISO 2533, Betriebs-m³)

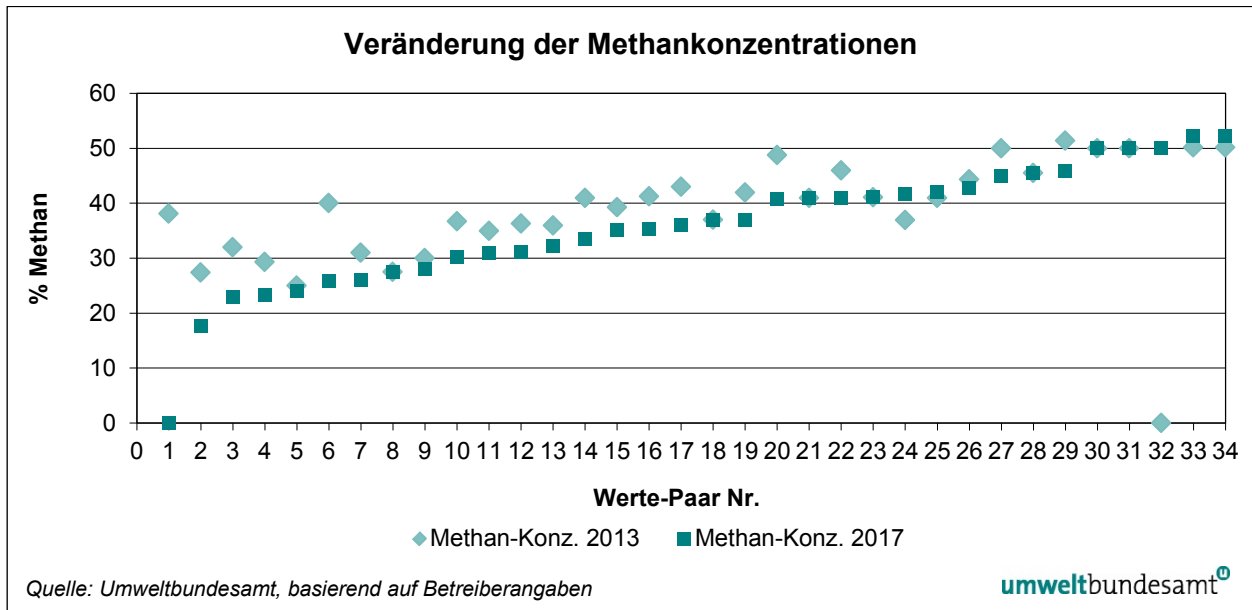


Abbildung 3: Veränderung der Methankonzentration.

Eine Erklärung dafür ist, dass Anlagen mit bereits geringen Methangehalten im Deponiegas durch Erhöhung des Unterdrucks versuchen, mehr Gas zu erfassen, um ihre Aggregate oder Fackeln mit ausreichend Gas zu versorgen. Durch zu hohen Unterdruck kann es jedoch verstärkt zu einem „übersaugen“ der Deponien kommen. Durch dieses Ansaugen von Außenluft wird die Methankonzentration weiter verdünnt, gleichzeitig werden Deponiebereiche, in denen Außenluft angesaugt wird, aerobisiert, wodurch die Methanproduktion in diesen Bereichen zum Stillstand kommt.

Die jährlich erfasste Methangasmenge sank im Untersuchungszeitraum um 22,3 %, und zwar von 6.692 t im Jahr 2013 auf 5.201 t im Jahr 2017. Der Rückgang ist aber weniger stark als im Zeitraum 2007 bis 2012 (damals: minus 34 %).

Abnahme der erfassten Methanfracht

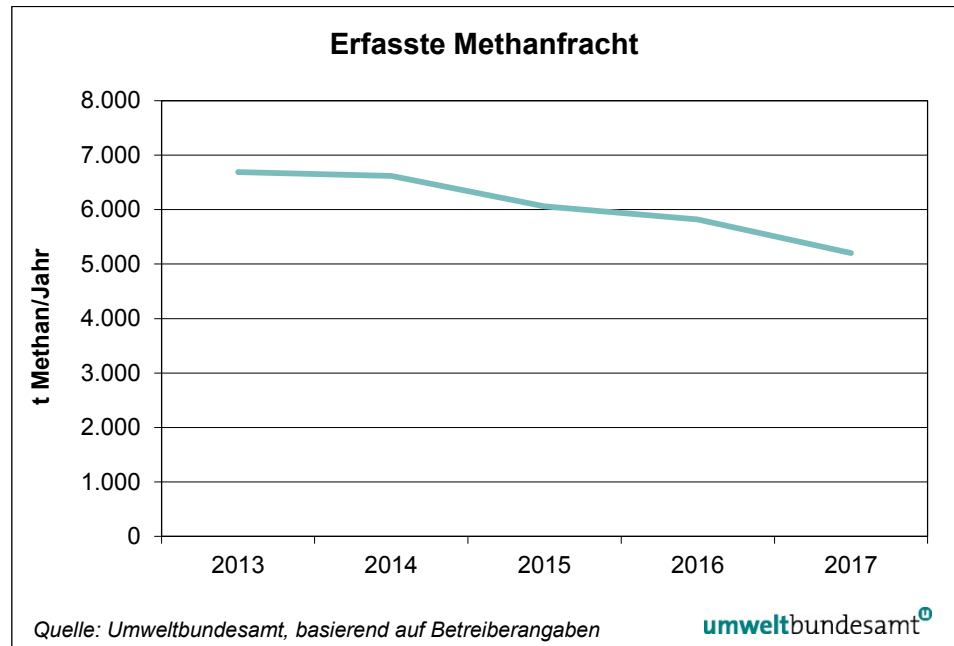
Die Abnahme der Methanfrachten im erfassten Deponiegas verläuft sehr ähnlich zur Abnahme der erfassten Deponiegasmengen (siehe auch Abbildung 10).

Tabelle 2: Aus Deponiegas erfasste Methanfrachten
(Quelle: Umweltbundesamt, basierend auf Betreiberangaben, 2014).

	2012*	2013	2014	2015	2016	2017
t/a	7.217	6.692	6.619	6.059	5.822	5.201

* Quelle: Umweltbundesamt, 2014

Abbildung 4:
Aus Deponiegas
erfasste
Methanfrachten.



3.3 Behandlung des Deponiegases

Anlagen, bei denen die abgefackelte Menge nur einen geringen Anteil der gesamten, behandelten Gasmenge beträgt (z. B. Abfackelung während Revisionen des Blockheizkraftwerkes, wurde die jeweilige „Hauptbehandlungsart“ zugeordnet.

Deponiegasbehandlung nach Anlagen

Von 36 Deponien liegen Angaben über die Gasbehandlung im Betrachtungszeitraum vor.

Im Jahr 2017 wurde bei

- 20 Anlagen das Deponiegas ausschließlich abgefackelt, wobei bei zwei dieser Anlagen früher (bis 2012 bzw. bis 2013) noch Strom erzeugt wurde und erst dann auf alleinigen Fackelbetrieb umgestellt wurde.
- 8 Anlagen das Gas sowohl für die Strom- als auch für die Wärmeproduktion – etwa für die Beheizung der Betriebsgebäude – genutzt, wobei bei zwei Anlagen ursprünglich nur Strom erzeugt wurde. Bei einer dieser beiden Anlagen wird das erfasste Deponiegas nunmehr dem Klärgas einer Kläranlage zugemischt und gemeinsam sowohl verstromt als auch thermisch genutzt.
- 4 Anlagen ausschließlich Strom erzeugt, wobei 1 Anlage davon bis 2013 das Gas ausschließlich abgefackelt hat. Eine andere dieser Anlagen hat einen hohen Anteil an Deponiegas, das abgefackelt wird (rund 40 %).
- 2 Anlagen das Deponiegas zur Erzeugung von Wärme genutzt. Eine Anlage davon behandelt das Deponiegas von zwei Deponien.
- 2 Anlagen, die 2013 noch eine Hochtemperaturfackel (HTF) betrieben, stellten die Gaserfassung im Berichtszeitraum ein.

Von den 11 verbleibenden Deponien wurde keine Rückmeldung erhalten. Unter der Annahme, dass sich die Gasverwertung dieser Anlagen seit der letztmaligen Rückmeldung nicht geändert hat, ergibt sich folgende Aufteilung für diese 11 Anlagen:

- 3 Anlagen ohne Angabe der Behandlung
- 1 Anlage mit HTF, die nie Gas erfasst hat
- 6 Anlagen mit HTF
- 1 Anlage mit Verstromung sowie thermischer Energienutzung. Aufgrund der geringen, erfassten Gasmenge im Jahr 2007 wird angenommen, dass diese Anlage zwischenzeitlich das Gas abfackelt.

Im Jahr 2013 wurden ca. 4,68 Mio. m³ (19 %) des erfassten Deponiegases abgefackelt und rund 19,55 Mio. m³ (ca. 81 %) energetisch genutzt. Etwa 24 % des gesamten, erfassten Deponiegases wurden sowohl zur Erzeugung von Strom als auch von Wärme und etwa 55 % ausschließlich zur Stromerzeugung genutzt. Die ausschließliche Nutzung zur Wärmeengewinnung ist unbedeutend (1 %).

**Deponiegasbe-
handlung nach
Nutzung**

Bei der Behandlung des Deponiegases kam es bis 2017 zu einem deutlichen Anstieg jenes Deponiegases, das verstromt und gleichzeitig – zumindest teilweise – thermisch genutzt wird, nämlich auf 10,9 Mio. m³ bzw. 55 % des erfassten Deponiegases.

Hauptursache für die Veränderung ist die zusätzliche Nutzung der Wärme in 2 großen Anlagen. Gleichzeitig sank die ausschließlich verstromte Deponiegasmenge in etwa um dasselbe Ausmaß. Die Anteile der erfassten Deponiegasmenge, die abgefackelt oder ausschließlich thermisch genutzt wurden, blieben etwa gleich.

Detaillierte Werte sind im Anhang (siehe Tabelle 5) dargestellt.

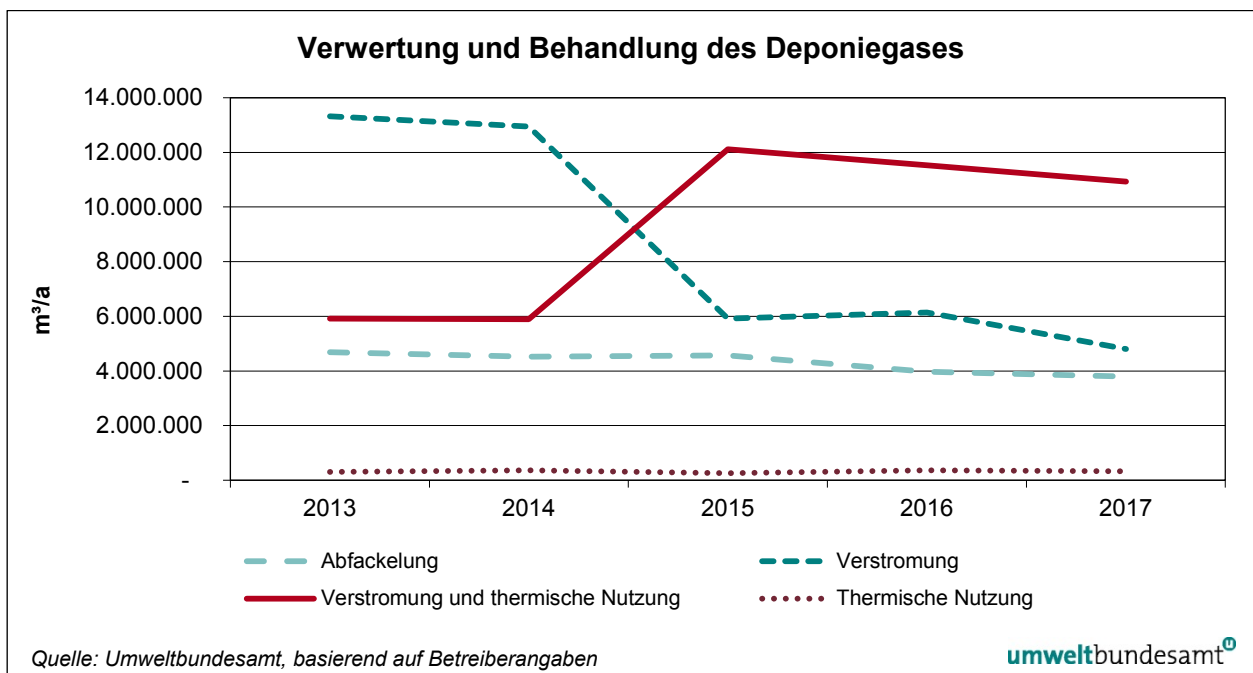
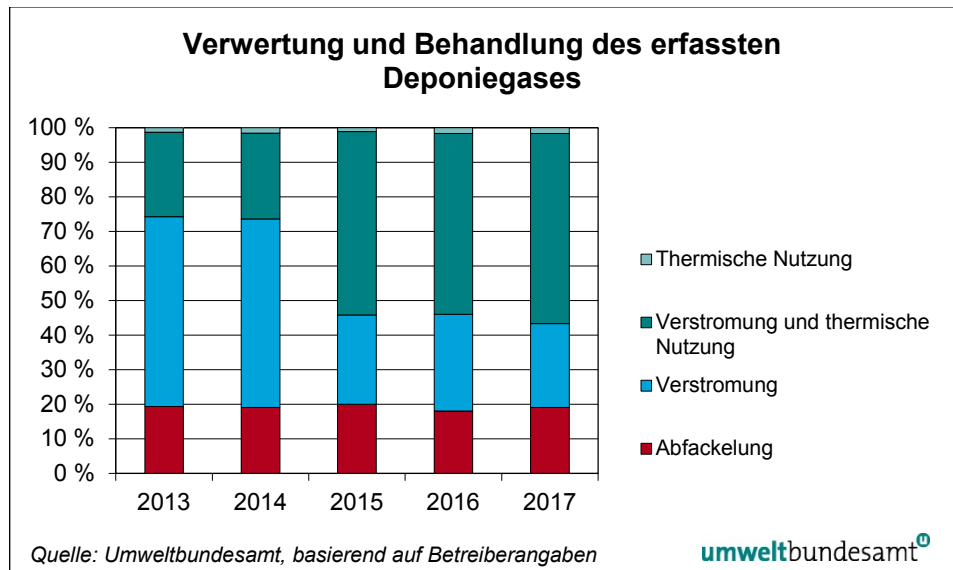


Abbildung 5: Behandelte/verwertete Deponiegasmengen.

Die folgende Abbildung zeigt die relativen Anteile der Behandlungswege in den Jahren 2013–2017.

Abbildung 6:
Relative Anteile der
Behandlungs-
/Verwertungswege von
Deponiegas.



Die behandelten Methanfrachten verteilen sich sehr ähnlich wie die Deponiegas-mengen auf die vier Kategorien. Details dazu finden sich im Anhang (siehe Tabelle 6).

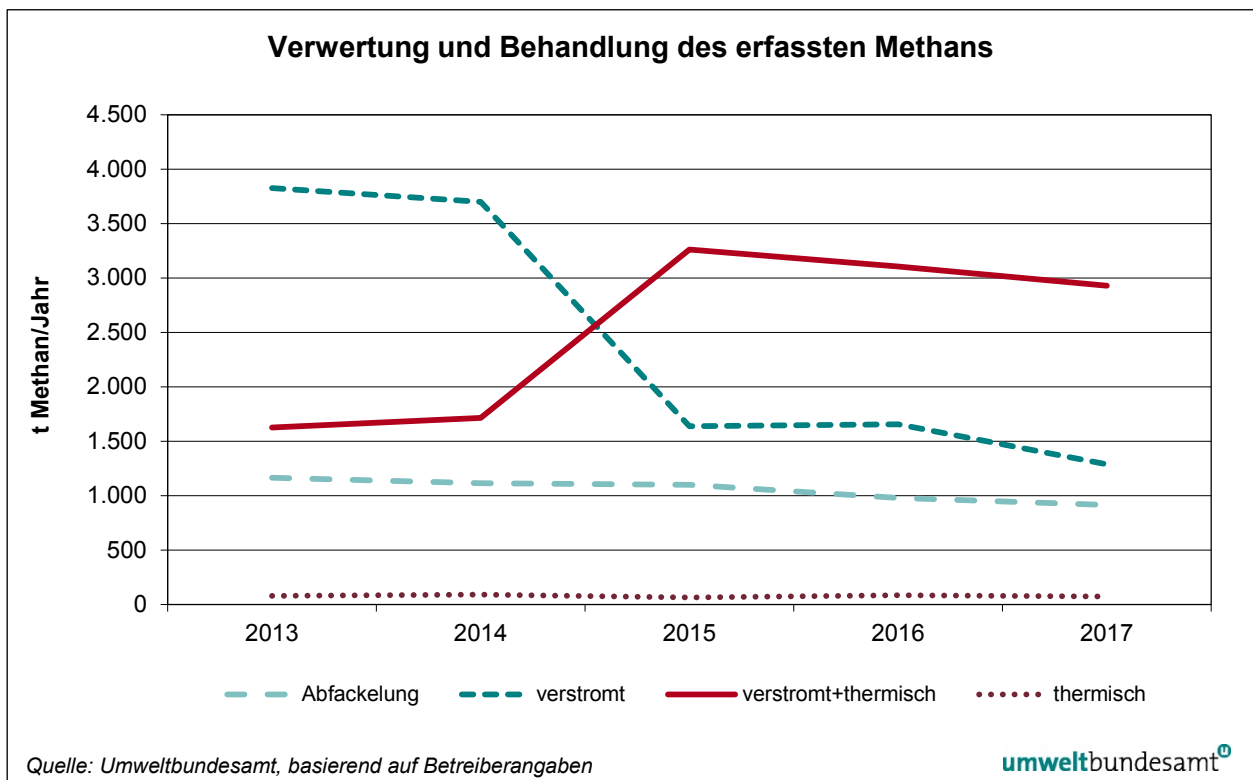


Abbildung 7: Behandelte/verwertete Methanfrachten aus Deponiegas.

3.4 Erfassung und Behandlung von Deponiegas von 1990 bis 2017

Im folgenden Abschnitt werden die Erhebungen dieser Studie (Zeitreihe 2013–2017) mit den Ergebnissen der entsprechenden Studien des Umweltbundesamtes aus 2014 (Zeitreihe 2008–2012), aus 2008 (Zeitreihe 2002–2007) und aus 2004 (Zeitreihe 1990–2001) verknüpft und Änderungen diskutiert.

Die erfasste Deponiegasmenge betrug im Jahr 1990 11,20 Mio. m³. Sie stieg bis 1997 stark, und in den weiteren Jahren gemäßigt an, bis ein Maximum von 61,17 Mio. m³ im Jahr 2002 erreicht wurde. Seither nimmt die Gasmenge wieder deutlich ab, Im Jahr 2017 lag die erfasste Gasmenge 67,5 % unter dem Maximum im Jahr 2002.

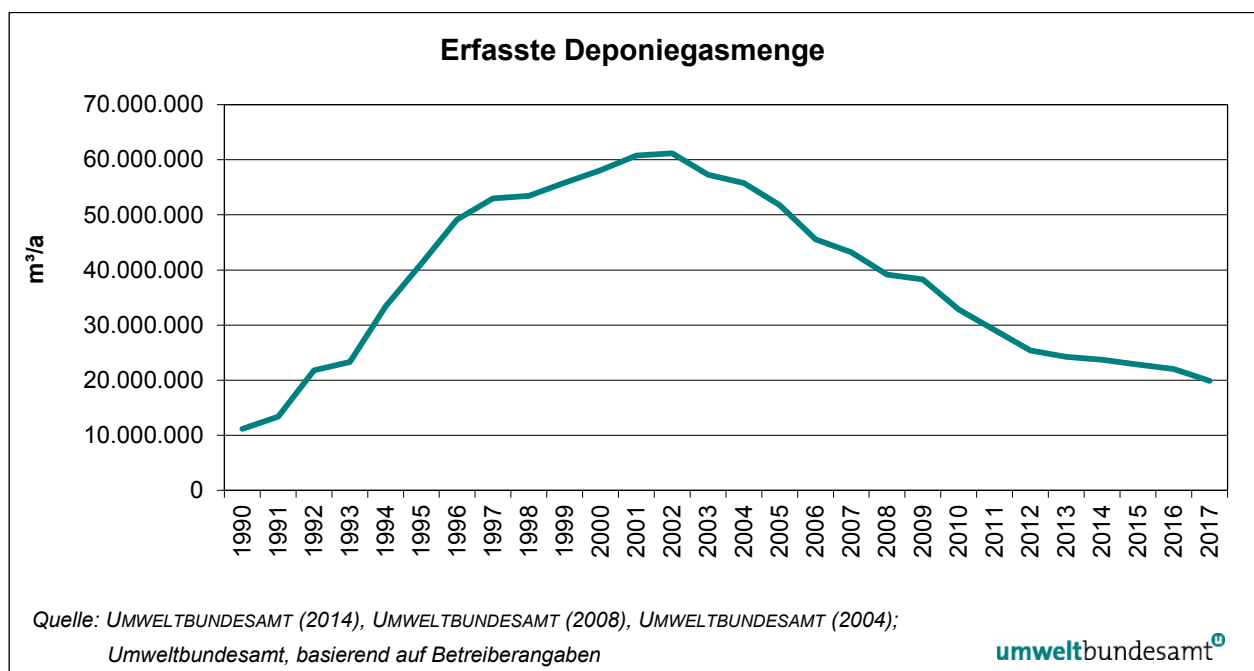


Abbildung 8: Erfasste Deponiegasmenge.

Im Jahr 1990 betrug die erfasste Methanfracht rund 3.300 t. Sie stieg in den Folgejahren an, bis im Jahr 2002 ein Maximum von 19.700 t erreicht wurde. Seitdem nahm die erfasste Methanmenge stark ab. 2017 lag die erfasste Methanmenge um 73,6 % unter dem Maximum von 2002.

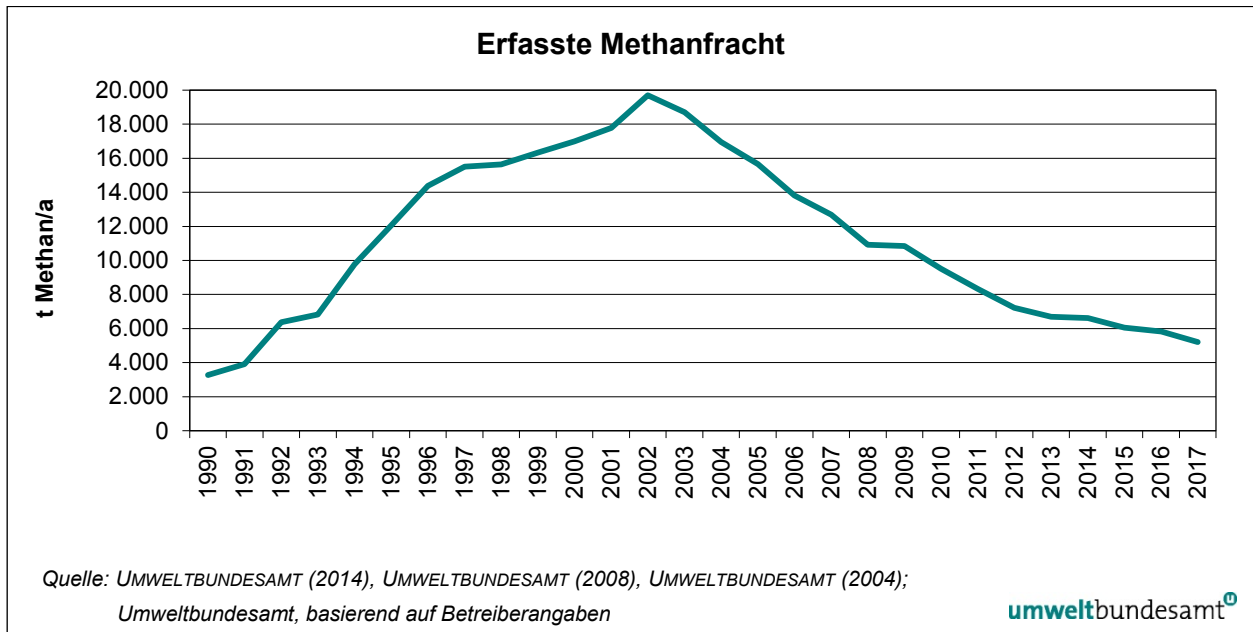


Abbildung 9: Erfasste Methanfrachten aus Deponiegas.

Die erfassten Deponiegasmengen verlaufen sehr ähnlich wie die erfassten Methanfrachten. Wie die in den letzten Jahren zu beobachtende Abnahme der Methankonzentrationen im abgesaugten Deponiegas zeigt, sinken die erfassten Methanfrachten jedoch etwas stärker als die erfassten Deponiegasmengen.

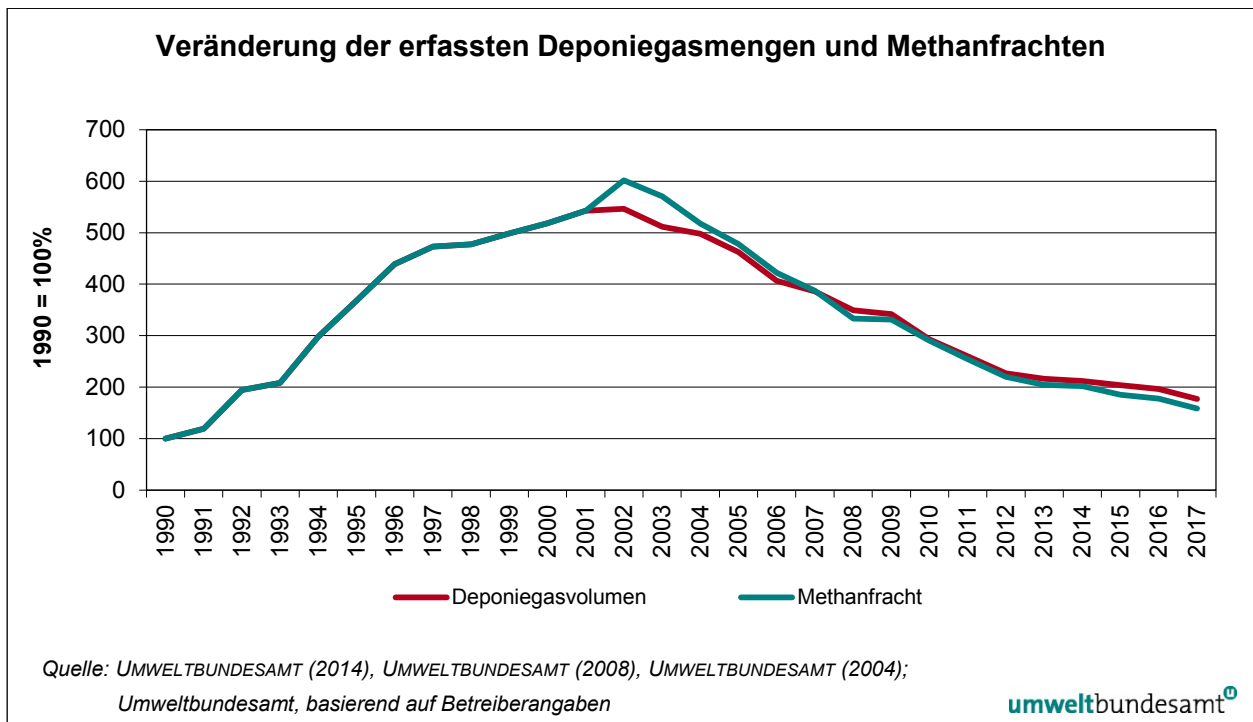


Abbildung 10: Veränderung der erfassten Deponiegasmengen und der Methanfrachten.

3.5 Vergleich der erfassten Methanfrachten mit der Emissionsabschätzung

Bei der Verbrennung des Deponiegases (energetische Nutzung oder Fackel) wird das Methan in CO₂ umgewandelt, welches dann nicht mehr treibhausgasrelevant ist, da der Kohlenstoff biogenen Ursprungs ist. Die erfassten Gasmengen wirken sich daher direkt auf die Berechnung der emittierten Treibhausgase im Rahmen der Österreichischen Luftschadstoff-Inventur (OLI) (UMWELTBUNDESAMT 2018) aus.

Zur Berechnung der Methangasemissionen aus Deponien werden im Rahmen der OLI Modellrechnungen⁴ angewendet. Diese ziehen als Basis u. a. die abgelagerten Abfallmengen heran. Von den rechnerisch ermittelten Gasmengen werden die erfassten Gasmengen abgezogen. Weitere 10 % werden pauschal für die Methanoxidation des Deponiegases abgezogen, um die letztlich emittierte Menge zu erhalten.

Im Folgenden wird der Zeitraum 2002 (Jahr mit der höchsten, erfassten Deponiegasmenge) bis 2016 (letzter verfügbare Daten der OLI) betrachtet:

Die rechnerisch ermittelte Gesamtmethanmenge, die in Deponien gebildet wurde, sank seit 2002 um 56 % – von rund 132.400 t im Jahr 2002 auf ca. 58.500 t im Jahr 2016.

Die erfasste Methanmenge sank im gleichen Zeitraum um 70 %, also deutlich stärker als die gebildete Methanmenge.

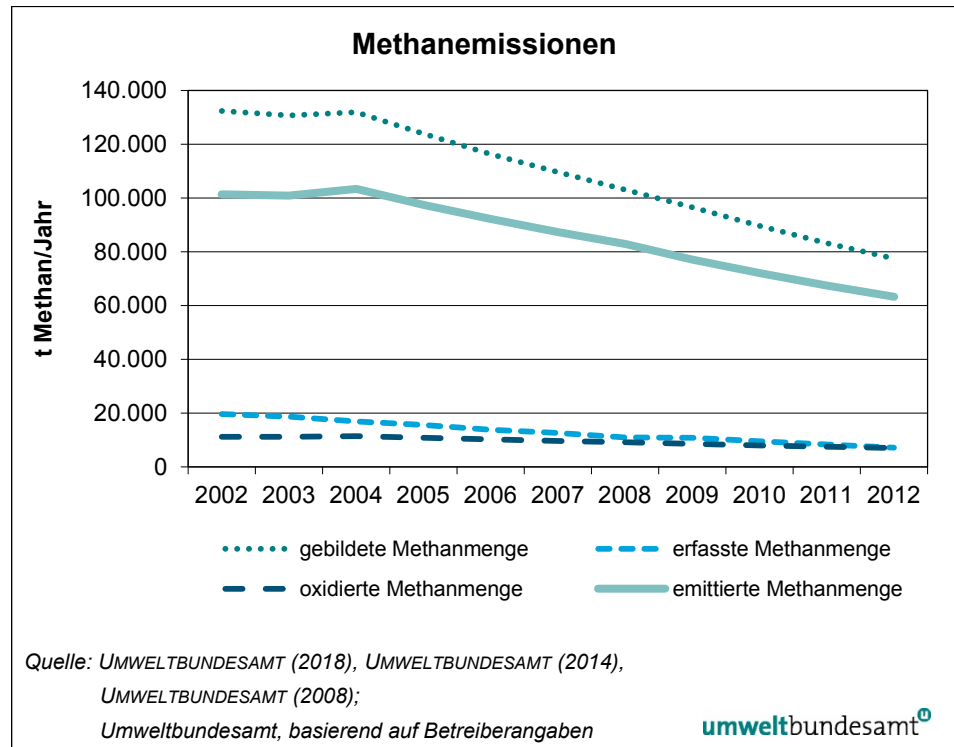
Im Jahr 2002 betrug die erfasste Methanmenge 14,4 % der berechneten Gesamtmenge, im Jahr 2016 nur noch 9,9 %.

In der folgenden Abbildung 11 sind die Methanemissionen aus Deponien dargestellt.

**Unterschiede
zwischen erfasster
und berechneter
CH₄-Menge**

⁴ IPCC Tier 2 Methode; First-Order Decay Modell

Abbildung 11:
Absolute
Veränderungen der
berechneten
Methanemissionen
sowie der erfassten
Methanmengen.



Gründe für die Differenzen

Die große Differenz zwischen berechneter Methanbildung und tatsächlich erfassten Mengen hat mehrere Gründe, die grob in zwei Gruppen eingeteilt werden können:

- Das Berechnungsmodell überschätzt die tatsächlich in den betrachteten Jahren gebildeten Gasmengen; die Gasbildung erfolgt auf geringerem Niveau verzögert über einen deutlich längeren Zeitraum.
- Die Erfassung des gebildeten Deponiegases ist nicht vollständig.

Überschätzung durch das Berechnungsmodell:

- Die Modellrechnungen gehen von idealen Voraussetzungen im Deponiekörper – wie etwa ausreichendem Wassergehalt – aus. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Realität von den Idealbedingungen abweicht. Insbesondere in Gebieten mit geringen Niederschlagsmengen ist aufgrund des Fehlens einer ausreichenden Feuchtigkeit von einem verlangsamten Abbau oder teilweise einer „Trockenkonservierung“ der organischen Substanz auszugehen.
- Die genaue Zusammensetzung der in den Deponien abgelagerten Abfälle und damit das Gasbildungspotenzial und die Abbaurate sind nicht bekannt (abhängig z. B. auch von der Art der Vorbehandlung oder dem Sammelsystem).

Unvollständige Gaserfassung:

- Bereits wenige Monate nach der Ablagerung der Abfälle beginnt die Methan-gasbildung. Selbst in jenen Fällen, in denen die Deponiegasbrunnen mit der Schüttung hochgezogen werden, sind Methanemissionen aus den zuletzt geschütteten Bereichen zu erwarten. Je später die Absaugung nach der Schüttung begonnen wird, desto höher sind meist die Emissionen.⁵

⁵ Durch das Ablagerungsverbot seit 2004 bzw. 2009 ist dies jedoch nicht mehr relevant.

- Bei einer aktiven Absaugung wird vor allem über bevorzugte Strömungswege abgesaugt. Deshalb kann es in Deponiebereichen, in denen kaum bzw. nicht abgesaugt wird, zu Emissionen kommen.
- Weisen Gasbrunnen zu große Abstände auf, können Teilbereiche des Deponiekörpers nicht bzw. kaum abgesaugt werden.
- Das perforierte Innenrohr des Gasbrunnens kann verlegt sein; z. B. wenn bei Setzen der Brunnen schlammiges Material durchstoßen wird. Dann kann kein oder nur unzureichend Gas aus diesem Bereich abgesaugt werden.
- Bei Setzungen im Deponiekörper kann es in den Gastransportleitungen durch die Kondensation des wassergesättigten Deponiegases zur Bildung von Wassersäcken kommen, wodurch kein Gas mehr gefördert werden kann.
- Bei Rückgang der Deponiegasbildung gehen manche Betreiber dazu über, Deponiegas nicht kontinuierlich abzusaugen. In Absaugpausen kann Methan entweichen.
- Durch Erhöhung des Unterdrucks in den Saugleitungen wird versucht ausreichend Gasmengen abzusaugen. Dabei kann es passieren, dass Außenluft mit angesaugt wird. Dies führt zu einer Aerobisierung von Teilen des Deponiekörpers, wodurch in diesen Teilen kein bzw. wenig CH₄ gebildet wird.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass im Modell eine zu hohe Gasbildung unter der Annahme von idealen Deponiebedingungen errechnet wird. Andererseits kann jedoch das tatsächlich gebildete Gas nur zum Teil erfasst werden.

4 MAßNAHMEN ZUR ERHÖHUNG DER ERFASSTEN DEPONIEGASMENGEN

Gemäß § 39 der DeponieVO 2008 hat der Deponieinhaber die technischen Einrichtungen des Deponiekörpers und die Beweissicherungssysteme in regelmäßigen Abständen so zu warten, instand zu halten und erforderlichenfalls instand zu setzen, dass ihre funktionelle Qualität während der Ablagerungs- und Nachsorgephase erhalten bleibt.

Zu Wartung der Deponiegaserfassungsanlage und damit zur bestmöglichen Sicherstellung, dass gebildetes Deponiegas erfasst wird, sind zahlreiche Maßnahmen möglich.

Von 18 der 47 Deponieanlagen liegen Angaben über allfällig getroffene Maßnahmen zur Reparatur oder zur Verbesserung des Gaserfassungssystems vor:

- 16 Deponiebetreiber trafen eine oder mehrere Maßnahmen zur Verbesserung der Gaserfassung.
- 2 Deponiebetreiber setzten im Berichtszeitraum 2013 bis 2017 keine Verbesserungsmaßnahmen.

In der folgenden Tabelle sind die durchgeführten Maßnahmen und das Durchführungsjahr – soweit bekanntgegeben – angeführt.

*Tabelle 3:
Maßnahmen zur
Verbesserung der
Gaserfassung (Quelle:
Betreiberangaben
2018).*

Maßnahme	Durchführungsjahr
Sanierung der Gasaustrittsstellen (Messungen mit Flammenionisationsdetektor werden kontinuierlich durchgeführt)	2017
Diverse Reparaturen am Motor	Keine Angabe
Neuverlegung von Gasleitungen	2015
Wartungsarbeiten an bzw. Reparatur der Analysegeräte	2015
Wartungsarbeiten bzw. Servicearbeiten an der Gasfackel	2017
Erneuerung der Gasanschlussleitungen (oberirdische Verlegung)	2014
Installation eines Deponiegaskühlers zur besseren Kondensatabscheidung in den Sommermonaten	2015
Optimierung der Einregelung der Gasbrunnen	2013, 2015
Erneuerung der Gasanschlussleitungen	2013, 2017
Erneuerung des Gassammelbalkens an der Gasregelstelle	2017
Beseitigung von Leitungsschäden am Gassammelnetz, Beseitigung von Wassersäcken in Sammelleitungen	2014
Wartung und Tausch von Verschleißteilen	2013–2017
Renovierung der Gassammelstationen	2016
Reinigung der Gasleitungen	2017
Prüfung der Gasleitung auf Durchgängigkeit	2018
Aktivierung eines deaktivierten Brunnens nach den Messungen	2013
Beseitigung von Undichtheiten im Unterdrucksystem der Gasregelstation im Verdichterraum	2016

Maßnahme	Durchführungs- jahr
Austausch von ca. 30 m der druckseitigen Edelstahlleitung (Korrosionsschäden) durch eine PE-Leitung	2016
Erneuerung der Gasverdichterstation von Seitenkanalverdichter auf Radialverdichter	2013
Abdichtungsmaßnahmen rund um die Gasdome	2015
Austausch Deponiegasleitungen	2013
Erneuerung der Druckkolbengebläse	2017
Laufende Wartung der bzw. Reparatur an Leitungen	Keine Angabe
Erneuerung von Gasbrunnen und von Gasleitungen	2013–2017
Erneuerung des Zündautomaten und der Membranpumpe der Gasanalyse	2017 2015–2016
Generalüberholung der Gasanalyse	

Im Folgenden sind die Maßnahmen zur Verbesserung der Gaserfassung (UMWELTBUNDESAMT 2014) wiedergegeben:

- Abdichtung des Deponierandbereichs mit bindigem Material
- Abdichtung im Bereich der Gasbrunnen und Rohrdurchführungen
- Anpassung der Gasmuffel an die tatsächlich produzierte Gasmenge
- Belassung der Gasbrunnenköpfe unter der temporären Oberflächenabdichtung – lediglich der Regelschacht durchörtert diese
- Neuverlegung der Gassammelleitungen wegen Sackbildung
- Neuverlegung von Leitungen
- Anschluss bzw. Errichtung neuer Gasbrunnen
- Neue Situierung der Gasnebensammler – damit keine Ausbildung von Siphonen durch Kondensatanfall in den einzelnen Leitungen und kaum ein Einfrieren der Armaturen im Winter
- Erweiterung der Deponie-Entgasung durch Einbau horizontaler Gaserfassungsleitungen sowie Erweiterung der Sickerwasserrückverrieselung – Einbau einer flächigen Zwischenabdeckung mit MBA-Outputmaterial
- Erneuerung von Gasanschlussleitungen
- Reparatur von Bruchstellen (Quetschungen) an der Verbindung von der Gassammelleitung zum Gasbrunnen (Setzungen)
- Instandsetzung des Gasbrunnenanschlusses
- Umsetzung der Gasfackel, Installation eines Gefriertrockners bei der Analytik
- Regelmäßige Funktionsüberprüfung der Gasabsaugung
- Sanierung der Gasbrunnen und der Gassammelstellen im Zuge der Deponiekappen- und Böschungsabdeckung
- Reaktivierung von Brunnen am Randbereich der Deponie bei hohem Sauerstoffeintrag und geringem Methananteil (< 30 %)
- Umfassende Sanierung bzw. Austausch des Gasverdichters
- Regelmäßige Qualitätskontrolle der Gasströme in den einzelnen Leitungen und entsprechende Nachjustierung der Klappenstellung zur Optimierung der Gasqualität
- Wartung, Reparatur und Instandhaltung der Leitungssysteme

- Reparaturen im Bereich des Verdichters, bei der Steuerung und im Überwachungssystem

5 WIRKUNG VON MAßNAHMEN

Im Folgenden werden Einschätzungen von Betreibern über die Auswirkung von temporären Abdeckungen bzw. Bewässerungsmaßnahmen auf die Deponiegasbildung dargestellt.

Im Anschluss daran werden drei Fallbeispiele angeführt, bei denen einzelne Maßnahmen wie etwa die Wartung oder die Erneuerung des Gassammelsystems zu einer Erhöhung oder Stabilisierung der erfassten Deponiegasmengen geführt haben.

5.1 Betreibereinschätzungen

7 Betreiber gaben ihre Einschätzung über die Auswirkung einer temporären Abdeckung bzw. von Bewässerungsmaßnahmen auf die Deponiegasbildung bekannt.

Mehrfach wurde von den Betreibern betont, dass die Auswirkungen der Maßnahmen nicht quantifiziert werden können. Die Veränderungen werden zumeist qualitativ beschrieben:

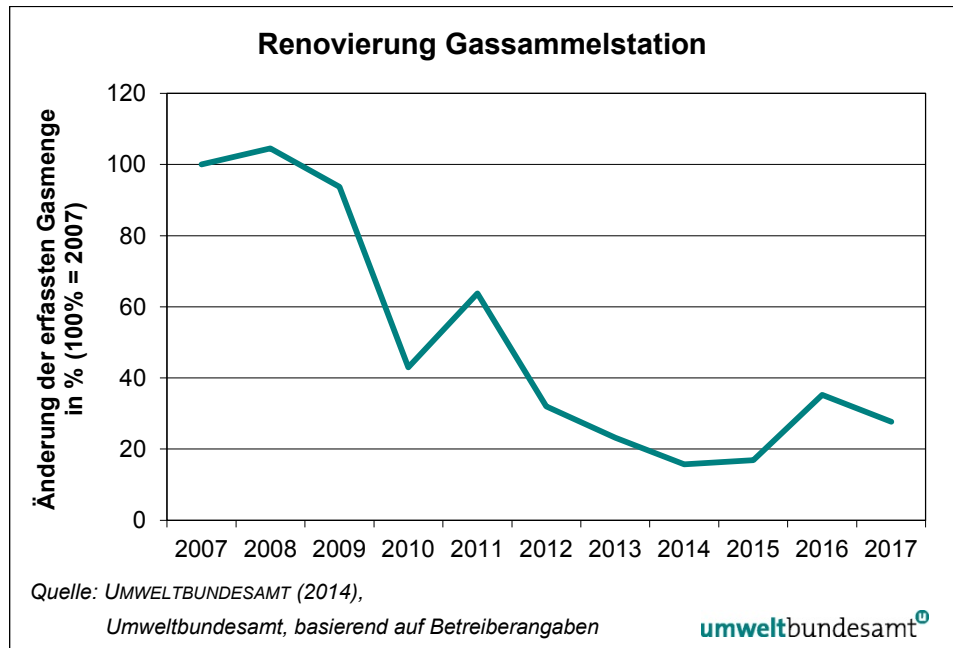
- „Eine Steigerung der Gasmengen konnte nicht festgestellt werden, die Gasqualität konnte hinsichtlich des Methangehaltes verbessert werden.“
- „Bewässerungen im Bereich der Gasbrunnen bringen eine Steigerung der Gasproduktion. Bei Bewässerungen, die weiter weg von den Gasbrunnen sind, ist eine Steigerung der Gasproduktion nicht zu bemerken.“
- „In Zeiten von Trockenheit verbessert sich die Gasbildung in jenen Bereichen, in denen bewässert wird, merkbar. Es erfolgt jedoch keine quantitative und qualitative Messung der Verbesserung.“
- „Es ist davon auszugehen, dass der Wasserzutritt über die temporäre Oberflächenabdeckung dem Abbau der organischen Substanzen förderlicher ist, als die "trocken gelegten" Bereiche unter dichten Oberflächenabdeckungen.“
- „Positiver Einfluss der Bewässerung lässt sich nur vermuten.“
- „nicht verifizierbar, da der Einfluss gegenüber anderen Parametern nur gering ausfällt“
- „nicht signifikant“

5.2 Fallbeispiele von Maßnahmen mit positiver Auswirkung auf die erfassten Deponiegasmengen

Beispiel 1: Renovierung der Gassammelstation

Bei einer Deponie wurde im Jahr 2016 die Gassammelstation renoviert. 2017 wurden zusätzlich die Gasleitungen gereinigt.

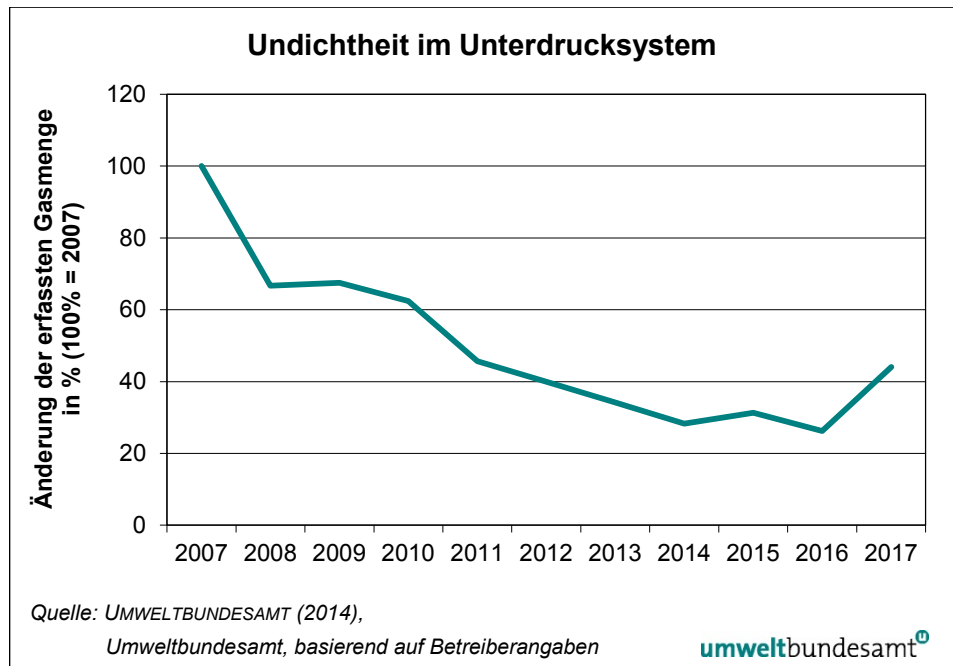
Abbildung 12:
Erhöhung der erfassten
Gasmenge durch
Renovierung der
Gassammelstation.



Beispiel 2: Beseitigung von Undichtheiten im Unterdrucksystem

Im September 2016 wurden im Unterdrucksystem der Gasregelstation Undichtheiten im Verdichterraum festgestellt. Dadurch wurde die Absaugmenge aus dem Deponiekörper im Laufe der letzten Jahre zunehmend begrenzt. Nach Beseitigung dieser Undichtheiten konnte bis Ende 2016 die Absaugmenge kontinuierlich gesteigert werden.

Abbildung 13:
Erhöhung der erfassten
Gasmengen durch
Sanierung von
Undichtheiten im
Unterdrucksystem.



Beispiel 3: Erneuerung des Gasverdichters und Abdichtung rund um die Gasdome

Bei einer Deponie wurde im Jahr 2013 die Gasverdichterstation erneuert – es wurde von Seitenkanalverdichter auf Radialverdichter umgestellt. Außerdem wurden Abdichtungsmaßnahmen rund um die Gasdome gesetzt.

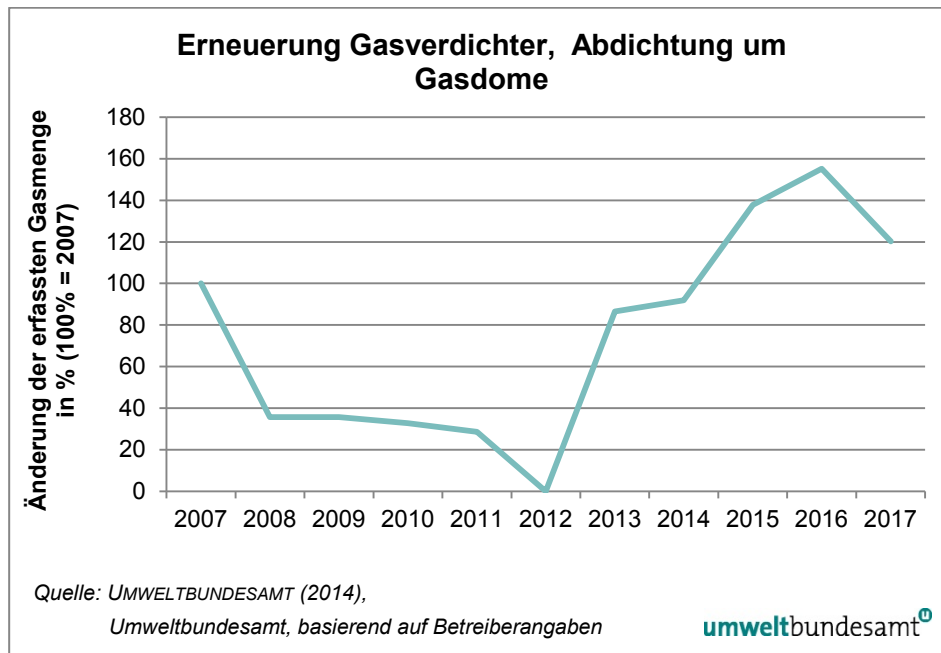


Abbildung 14:
Stabilisierung der erfassten Gasmenge durch Erneuerung Gasverdichterstation und Abdichtungsmaßnahmen.

5.3 Schlussfolgerungen betreffend Maßnahmen zur Steigerung der erfassten Deponiegasmengen

Die Beispiele zeigen, dass es durch unterschiedliche Maßnahmen möglich ist, die Menge an erfasstem Deponiegas zu erhöhen oder zumindest einen Rückgang zu stoppen oder zu verzögern.

Manche Maßnahmen, wie etwa die regelmäßige Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Einrichtungen zur Erfassung und Behandlung von Deponiegas sind in § 39 der Deponieverordnung 2008 vorgegeben.

Mehrere andere Beispiele zeigen, dass die Wartung von Verdichterstationen oder die Beseitigung von Undichtheiten zu höheren erfassten Gasmengen oder zumindest zu einer vorübergehenden Stabilisierung der erfassten Deponiegasmengen führen kann.

Die Wirkung einzelner Maßnahmen auf die Deponiegasbildung oder auf die Qualität des Deponiegases kann in der Regel nicht quantifiziert werden. Eine Vielzahl von Einflussfaktoren bestimmt die gebildete Gasmenge: Etwa die Art der abgelagerten Abfälle, der Zeitpunkt der Ablagerung, die Wassergehalte in den verschiedenen Deponiebereichen, welche u. a. durch die natürlichen Niederschläge, das Ausmaß der Bewässerungsmaßnahmen oder die Art der Oberflächenabdeckung mitbestimmt werden.

**keine längerfristige
Prognose möglich**

Die in den drei Fallbeispielen dargestellten Wirkungen beziehen sich auf wenige Jahre. Dieser kurze Zeitraum erlaubt keine längerfristige Prognose über die zukünftig erfassten Deponiegasmengen auf diesen Deponien. Ebenso ist es möglich, dass allfällige Steigerungen der Gasmengen auch durch zusätzliche Faktoren, wie etwa die Niederschlagsverteilung im betrachteten Jahr, maßgeblich verursacht sein können.

Ohne die in Kapitel 4 gesetzten Maßnahmen wären die erfassten Deponiegasmengen geringer und folglich die Gesamtemissionen an Treibhausgasen größer. Die von den Deponiebetreibern getätigten Maßnahmen unterstützten deshalb Österreich bei der Erreichung der gesetzten Klimaziele, insbesondere im Sektor Abfallwirtschaft.

6 TEMPORÄRE ABDECKUNG UND MAßNAHMEN ZUR OPTIMIERUNG DES WASSERHAUSHALTES

Gemäß § 29 (2) der DeponieVO 2008 ist bei Kompartimenten, in denen Abfälle mit hohen, biologisch abbaubaren Anteilen abgelagert wurden, insbesondere Siedlungsabfälle, zur Steuerung des Wasserhaushaltes und zur Steigerung des Deponiegaserfassungsgrades eine temporäre Oberflächenabdeckung auf maximal 20 Jahre zu errichten.

Im Fragebogen wurde abgefragt,

- welche Fläche bereits seit wann mit einer temporären Abdeckung versehen ist,
- wie groß die noch nicht temporär abgedeckten Flächen sind und wann eine Abdeckung voraussichtlich erfolgen wird,
- ob Bewässerungsmaßnahmen gesetzt werden und falls ja, welche Bewässerungssysteme eingesetzt werden (horizontal, vertikal etc.),
- ob es Probleme bei der Bewässerung gibt (Vernässungen/Stau, Inkrustationen etc.),
- ob die temporäre Abdeckung und die allenfalls gesetzten Bewässerungsmaßnahmen zu einer Steigerung der erfassten Gasmengen geführt haben.

Generell sind die Rückmeldungen zu diesem Teil des Fragebogens nur sehr lückenhaft. Der folgende Abschnitt kann deswegen nicht als repräsentativ für die befragten Deponien gelten, er gibt jedoch einen Einblick in die Praxis der rückmeldenden Anlagen ermöglichen.

6.1 Temporäre Abdeckung – Flächenausmaß

Von 19 Anlagenbetreibern wurden Informationen bereitgestellt, und zwar:

12 Deponien gaben an, über eine temporäre Abdeckung zu verfügen.

Gemäß den Informationen aus (UMWELTBUNDESAMT 2014) sind davon 7 Deponien mit einer temporären Abdeckung im Sinne der Deponieverordnung abgedeckt. Die Gesamtfläche beträgt 19,93 ha, im Schnitt 2,85 ha je Deponie. 5 der 12 Deponien sind zwar temporär abgedeckt, aber nicht entsprechend den Vorgaben der Deponieverordnung. Die Gesamtfläche dieser Deponien beträgt 33,5 ha, im Schnitt also 6,7 ha je Deponie.

2 Betreiber gaben an, noch keine temporär abgedeckten Deponieteile zu haben.

4 Betreiber gaben an, dass die Deponie endgültig abgedeckt ist.

1 Betreiber verfügt über eine temporäre Abdeckung. Aus (UMWELTBUNDESAMT 2014) ist jedoch nicht bekannt, ob die temporäre Abdeckung der Anlage der Deponieverordnung entspricht.

Über geplante, zusätzliche temporär abgedeckte Flächen machten nur 4 Betreiber Angaben. 3 davon werden jeweils rund 1,5 ha errichten, 1 Betreiber wird keine temporäre Abdeckung errichten.

6.2 Bewässerungsmaßnahmen

21 Betreiber machten Angaben zur Bewässerung.

Demnach wird bei 6 Anlagen aktiv bewässert. 4 dieser Anlagen liegen in sehr trockenen Gebieten mit einem Jahresniederschlag zwischen 407 und 630 mm. Bei den beiden anderen Anlagen beträgt der Jahresniederschlag 800 bzw. 950 mm pro Jahr.

Über die angewendeten Bewässerungssysteme liegen von 6 Betreibern Angaben vor.

Bei 5 Anlagen werden horizontal linienförmige Bewässerungssysteme eingesetzt, in zwei Fällen kombiniert mit vertikalen Schluckbrunnen.

Horizontal flächige Bewässerungssysteme bzw. Sonden/Lanzen wurden von keinem der Betreiber angeführt.

Eine Anlage nutzt zur Bewässerung ausschließlich vertikale Schluckbrunnen.

Auftretende Probleme bei der Bewässerung wurden von keinem der Anlagenbetreiber rückgemeldet.

Von den 15 Anlagen ohne Bewässerung liegen 8 in Gebieten mit einer Jahresniederschlagsmenge von über 1000 mm, 2 weitere verfügen noch über keine Abdeckung. Eine temporär abgedeckte Deponie liegt in einem Gebiet mit lediglich 720 mm Niederschlag.

7 AEROBE IN-SITU STABILISIERUNG

Gemäß Anhang 3 Kapitel 6.1. der DeponieVO 2008 sind zur besseren Steuerung des Wasserhaushaltes und zur Steigerung des Deponiegaserfassungsgrades in der Stilllegungsphase eine temporäre Oberflächenabdeckung aufzubringen. Geht die Deponiegasproduktion so weit zurück, dass eine Verwertung oder Beseitigung, z. B. über eine Gasfackel, nicht mehr möglich ist, sind zur beschleunigten Reduzierung der Restemissionen gezielte Maßnahmen zur aeroben In-situ-Stabilisierung zu setzen.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde abgefragt, welche Maßnahmen zur gezielten aeroben In-situ-Stabilisierung bereits gesetzt wurden bzw. ab wann Maßnahmen geplant sind.

Insgesamt wurden von 5 Anlagenbetreibern diesbezüglich Angaben gemacht, wobei 2 Anlagenbetreiber derzeit keine Maßnahmen geplant haben.

Folgende Maßnahmen wurden genannt:

- Anlagenbetreiber 1: Errichtung von Schluckbrunnen sowie einer Drainage Sternringleitung
- Anlagenbetreiber 2: Aerobisierung, geplant ab 2025
- Anlagenbetreiber 3: Versuchsweise Belüftung der einzelnen Gasbrunnen: In einem Zeitraum von knapp einem Jahr wurden immer wieder einzelne Gasbrunnen über mehrere Wochen belüftet und die umliegenden Gasbrunnen normal abgesaugt, um die Luft besser in den Deponiekörper einbringen zu können. Nach Beendigung der Belüftungszyklen stellte sich schnell wieder ein stationärer Zustand mit insgesamt geringen Deponiegasmengen ein.

8 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

a Jahr

DeponieVO..... Deponieverordnung

ha Hektar

HTF Hochtemperaturfackel

MBA Mechanisch Biologische Anlage

9 LITERATURVERZEICHNIS

UMWELTBUNDESAMT (2004): Rolland, C. & Oliva, J.: Erfassung von Deponiegas
Statusbericht von österreichischen Deponien. Berichte, Bd. BE-0238.
Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2008): Schachermayer, E. & Lampert, C.: Deponiegaserfassung auf
österreichischen Deponien. Reports, Bd. REP-0100. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2014): Lampert, C.: Stand der temporären Abdeckung von Deponien
und Deponiegaserfassung. Reports, Bd. REP-0484. Umweltbundesamt, Wien.

UMWELTBUNDESAMT (2018): Austrias National Inventory Report 2018. Reports,
Bd. REP-0640. Umweltbundesamt, Wien.

Rechtsnormen und Leitlinien

Altlastensanierungsgesetz (ALSAG; BGBl. Nr. 299/1989 i. d. g. F.): Bundesgesetz vom
7. Juni 1989 zur Finanzierung und Durchführung der Altlastensanierung, mit
dem das Umwelt- und Wasserwirtschaftsfondsgesetz, BGBl. Nr. 79/1987, das
Wasserbautenförderungsgesetz, BGBl. Nr. 148/1985, das Umweltfondsgesetz,
BGBl. Nr. 567/1983, und das Bundesgesetz vom 20. März 1985 über die
Umweltkontrolle, BGBl. Nr. 127/1985, geändert werden.

Deponieverordnung 2008 (DeponieVO; BGBl. II Nr. 39/2008 i. d. g. F.): Verordnung des
Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
über Deponien.

DIN 1343: Referenzzustand, Normzustand, Normvolumen; Begriffe und Werte

ISO 2533: Standard Atmosphere

ANHANG

Tabelle 4: Kontaktierte Deponiestandorte und Betreiber nach Bundesländern geordnet.

Name der Deponie	Standort	Betreiber	Bld
Deponie Nord Abschnitt NORD	Großhöflein	Umweltdienst Burgenland GmbH	B
Deponie Nord Abschnitt OST	Großhöflein	Umweltdienst Burgenland GmbH	B
Deponie Mitte	Unterfrauenhaid	Umweltdienst Burgenland GmbH	B
Deponie Teiritzberg	Korneuburg	Stadtgemeinde Korneuburg	NÖ
Deponie Rottner	Fischamend	Ing. Rottner Rudolf GmbH	NÖ
NUA Langenlois I/II	Krems	NUA Abfallwirtschaft GmbH	NÖ
NUA St. Valentin	St. Valentin	NUA Abfallwirtschaft GmbH	NÖ
Deponie Heideansiedlung	Steinbrückl	Stadtgemeinde Wiener Neustadt	NÖ
Deponie Steinthal	Seebenstein	AWZ Steinthal GmbH	NÖ
Abfallbehandlung „Am Ziegelofen“	Sankt Pölten	Magistrat der LH St. Pölten, Wirtschaftshof	NÖ
Massenabfalldeponie Asten	Asten	Linz Service GmbH Abfallwirtschaft	OÖ
Deponie Unterhart	St. Martin im Mühlkreis	Energie AG Oberösterreich	OÖ
Deponie Redlham	Attnang Puchheim	Energie AG Oberösterreich	OÖ
Mülldeponie der Stadt Steyr	Steyr	Reinhalungsverband Steyr und Umgebung	OÖ
RHV Großraum Laakirchen	Laakirchen	Reinhalteverband Großraum Laakirchen	OÖ
Deponie Ort im Innkreis	Ort	Müllverwertungs- und Mülldeponiebetriebs GmbH	OÖ
Deponie Hörtendorf	Klagenfurt	Magistrat der Landeshauptstadt Klagenfurt	K
Abfallbeseitigungsanlage Höhenbergen	Tainach	FCC Entsorgung Entsorgungsgesellschaft m.b.H. & Co. Nfg KG	K
Deponie Hart	Lavamünd	Abfallwirtschaftsverband Lavanttal	K
Zentraldeponie Müllnern	Ma. Gail	Abfallwirtschaftsverband Villach	K
Deponie Schüttbach	Spittal an der Drau	Abfallwirtschaftsverband Spittal/Drau	K
Deponie Lavant	Lavant	Abfallwirtschaftsverband Osttirol	K
Deponie Siggerwiesen	Bergheim	SAB – Salzburger Abfallbeseitigung GmbH	S
Mülldeponie St. Veit	St. Veit	Hettegger Entsorgung GmbH	S
Deponie Köglerweg	Graz	Holding Graz Kommunale Dienstleistungen GMBH	St
Abfallbehandlungsanlage Halbenrain	Halbenrain	FCC Halbenrain Abfall Service Gesellschaft m.b.H. & Co. Nfg KG	St
Deponie Frohnleiten	Frohnleiten	Gemeindebetriebe Frohnleiten GmbH	St
Deponie Ghartwald	St. Hohann/Haide	Abfallwirtschaftsverband Hartberg	St
Deponie Oed	Markt Hartmannsdorf	Marktgemeinde Markt Hartmannsdorf	St
Deponie Karlschacht	Köflach	Mülldeponie Karlschacht Errichtungs- und Betriebsgesellschaft m.b.H	St
Deponie Allerheiligen	Allerheiligen	Abfallwirtschaftsverband Mürzverband	St
ABA Gasselsdorf	Judenburg	Stadtgemeinde Judenburg	St

Name der Deponie	Standort	Betreiber	BdId
Deponie Paulisturz	Eisenerz	Restmüllverwertungsgesellschaft (RMVG)	St
Deponie Liezen	Liezen	AWV Liezen	St
Deponie Bad Aussee	Bad Aussee	Wasserverband Ausseerland	St
Deponie Ahrental	Vill/Innsbruck	Innsbrucker Kommunalbetriebe AG	T
Deponie Graslboden	Schwaz	ABV Innsbruck Land	T
Mülldeponie Elferbauer	Kufstein	Stadtgemeinde Kufstein	T
Deponie Riederberg	Wörgl	Land Tirol	T
Mülldeponie Jochberg	Jochberg	Abwasser- und Abfallverband Großsache – Süd	T
Deponie Sölden	Sölden	Gemeinde Sölden	T
Deponie II Roppen	Roppen	Abfallbeseitigungsverband Westtirol	T
Deponie I Roppen	Roppen	Abfallbeseitigungsverband Westtirol	T
Deponie Rossau	KG Amras, KG Ampaß	Stadtgemeinde Innsbruck	T
Deponie Böschistobel	Nenzing	J. Ammann GmbH Baugeschäft	V
Deponie Königswiesen	Lustenau	Häusle GmbH	V
Deponie Rautenweg	Wien	Magistrat der Stadt Wien – MA 48	W

Tabelle 5: Erfasste Gasmengen und Behandlungswege (in m³/Jahr). (Quelle: Umweltbundesamt, basierend auf Betreiberangaben).

	2013	2014	2015	2016	2017
Abfackelung	4.682.921	4.528.944	4.572.759	3.976.230	3.799.875
Verstromung	13.317.726	12.944.244	5.911.445	6.141.405	4.807.357
Verstromung und thermische Verwertung	5.920.825	5.889.428	12.119.749	11.527.785	10.935.021
nur thermische Verwertung	308.936	367.922	257.559	361.083	333.967
Gesamt	24.230.408	23.730.538	22.861.512	22.006.504	19.876.220

Tabelle 6: Erfasste Methanmengen und Behandlungswege (in t Methan/Jahr). (Quelle: Umweltbundesamt, basierend auf Betreiberangaben).

	2013	2014	2015	2016	2017
Abfackelung	1.163	1.115	1.100	977	914
Verstromung	3.826	3.700	1.636	1.654	1.287
Verstromung und thermische Verwertung	1.625	1.715	3.261	3.106	2.928
nur thermische Verwertung	78	89	62	85	71
Gesamt	6.692	6.619	6.059	5.822	5.201

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

Fax: +43-(0)1-313 04/5400

office@umweltbundesamt.at

www.umweltbundesamt.at

In den Deponien, in denen in der Vergangenheit Abfälle mit hohem biologischen Anteil abgelagert wurden, entsteht durch den Abbau der organischen Substanz Deponiegas, das treibhauswirksames Methan enthält. Durch die Erfassung und die Behandlung des gebildeten Deponiegases können die Emissionen reduziert werden, wodurch die Erreichung der Klimaziele –insbesondere im Sektor Abfallwirtschaft – unterstützt wird. Basierend auf Fragebogenerhebungen beschreibt der Report die Erfassung und die Behandlung von Deponiegas in den Jahren 2013 bis 2017 sowie die jeweiligen Behandlungswege. Einschätzungen von Betreibern, inwieweit von ihnen getroffene Maßnahmen zur Bewässerung oder zur Verbesserung der Gaserfassung die erfassten Gasmengen beeinflussen, werden dargestellt. Außerdem sind Informationen über das Ausmaß der Flächen temporärer Abdeckungen und über Bewässerungsmaßnahmen von Deponien im Bericht enthalten.