

Methanemissionen von Deponien und Leitfaden zur Deponiebelüftung als förderfähige Klimaschutzmaßnahme

Wolfgang Butz

Umweltbundesamt; FG III 2.4 (Abfalltechnik)

06844 Dessau, Wörlitzer Platz 1

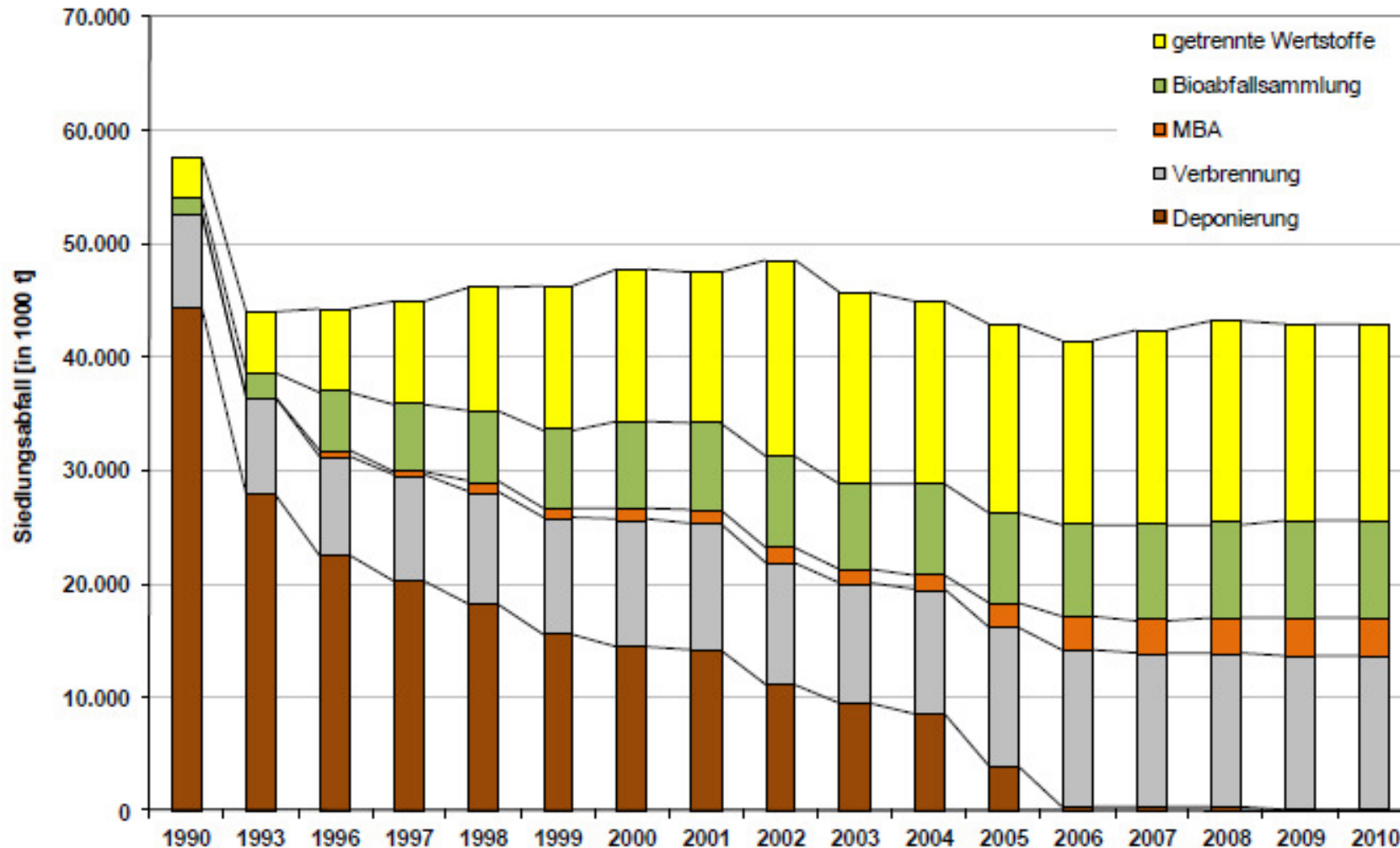
Tel.: 0340 2103-3021

Mail: wolfgang.butz@uba.de

Entwicklungen der Abfallwirtschaft seit 1990:

- **TA SI / S.d.T. für Deponien** (z.B. Abdichtungssysteme, Sickerwasser- und Gasfassung + -behandlung, Zuordnungskriterien, Standortanforderungen)
- **Getrennte Erfassung und Recycling verwertbarer Abfälle**
- **Keine Ablagerung biologisch abbaubarer Abfälle**
in Deutschland Ablagerungsverbot seit 1. Juni 2005
- **Behandlung von Restabfällen**
Abfallverbrennung (MVA),
mechanisch-biologische Abfallbehandlung (MBA)
(Gewinnung von Energie, Recycling)

Workshop „Deponiebelüftung als Klimaschutzmaßnahme“



UBA: Entwicklung der Siedlungsabfallentsorgung von 1990 bis 2010

Modelle zur Berechnung der Deponiegasbildung/-emissionen

- **Default Methode „Massenansatz“ (Tier 1)**
Deponiegasbildung/-emissionen werden vollständig dem Zeitpunkt der Ablagerung zugeordnet
einfach – nur bei annähernd konstanten Abfallmengen und Zusammensetzungen näherungsweise Emissionsverlauf
Studie: Klimaschutzpotentiale der Abfallwirtschaft
- **First Order Decay Methode „FOD-Methode“ (Tier 2)**
beschreibt Deponiegasbildung/-emissionen werden näherungsweise als Reaktion erster Ordnung beschrieben
aufwendiger – umfangreiche Daten erforderlich – beschreibt Emissionsverlauf realistischer.
Nationaler Inventarreport (IPCC Guidelines), EPRT, Gasprognose

Deponiegasbildung nach IPCC Good Praxis Guidance

$$CH_4 \text{ erzeugt im Jahr } t \text{ (Gg / Jahr)} = \sum_x [(A * k * MSW_T(x) * MSW_F(x) * L_0(x) * e^{-k(t-x)})]$$

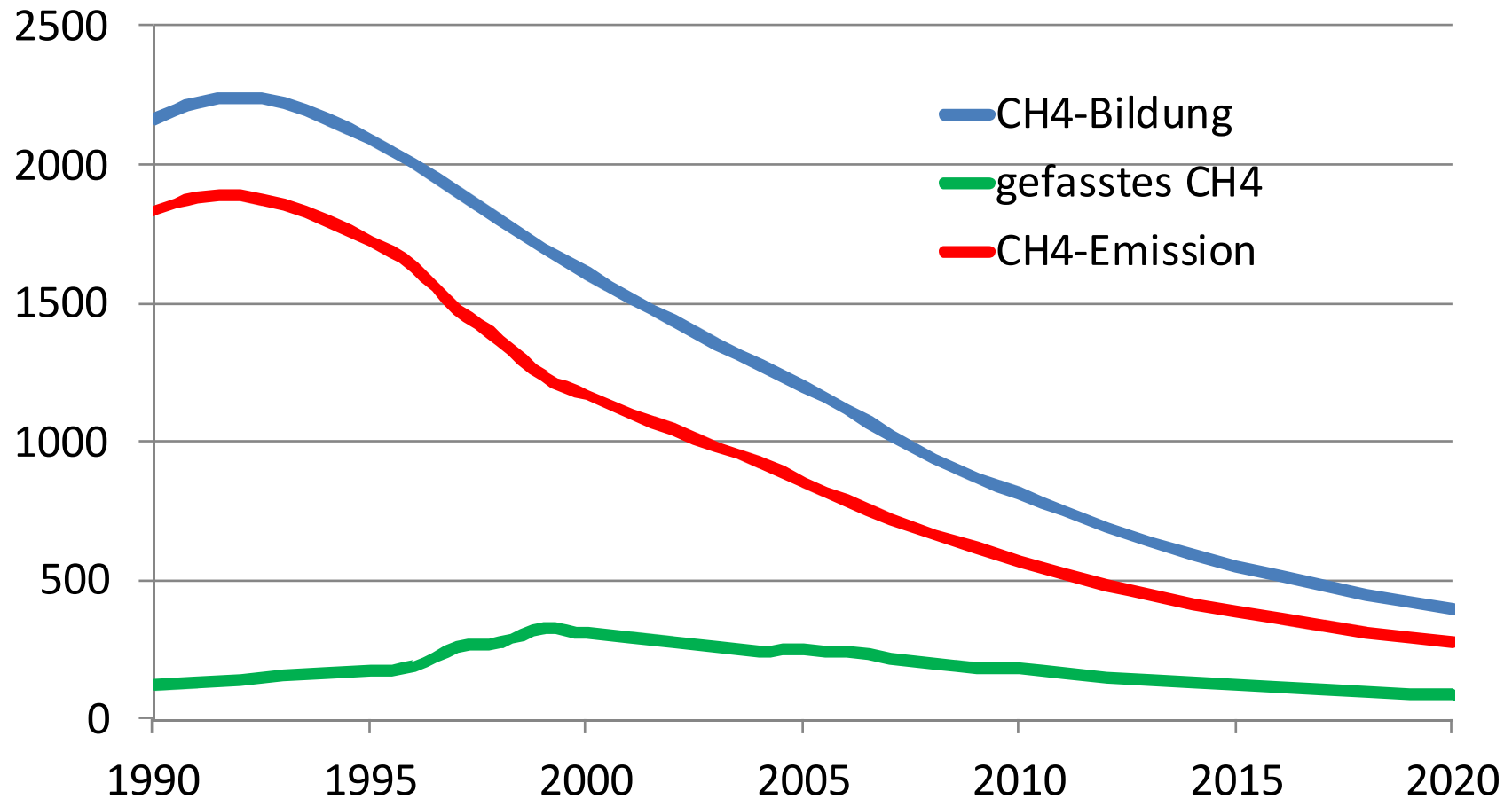
$$\text{mit: } L_0(\text{GgCH}_4 / \text{kgAbfall}) = MCF * DOC * DOC_F * F * 16/12$$

für $x = \text{erstes Jahr bis } t$

| | |
|------------|---|
| t | = Inventarjahr |
| x | = Jahr, ab welchem die Betrachtung beginnt und Mengendaten erfasst wurden |
| $MSW_T(x)$ | = Gesamtmenge Siedlungsabfall |
| $MSW_F(x)$ | = Anteil des deponierten Siedlungsabfalls |
| A | = $(1 - e^{-k})/k$ = Normalisierungsfaktor, der die Summe korrigiert |
| k | = konstante Methanerzeugungsrate (1/Jahr) |
| L_0 | = Methanerzeugungspotential |
| $MCF(x)$ | = Methankorrekturfaktor für das Jahr x |
| $DOC(x)$ | = abbaubarer organischer Kohlenstoff im Jahr x (Anteil) |
| DOC_F | = Anteil des in Deponiegas umgewandelten DOC |
| F | = Anteil des CH_4 am Deponiegas |
| $16/12$ | = Umrechnung von C zu CH_4 |

Workshop „Deponiebelüftung als Klimaschutzmaßnahme“

Ergebnisse (in 1000 t CH₄/Jahr):



Deponieemissionen im nationalen Inventarbericht

| Jahr | Methanbildung in 1000 Mg CH ₄ /a | Methanemission in 1000 Mg CH ₄ /a | Methanemission in Mio. Mg CO ₂ -Äqu./a |
|-------|--|---|--|
| 1990 | 2.113 | 1.823 | 38,28 |
| 1995 | 2.095 | 1.727 | 36,27 |
| 2000 | 1.611 | 1.170 | 24,57 |
| 2005 | 1.202 | 855 | 17,96 |
| 2010 | 816 | 572 | 12,01 |
| 2012 | 694 | 486 | 10,21 |
| 2015* | 554 | 396 | 8,32 |
| 2020* | 396 | 315 | 6,62 |

Bewertung:

- Berechnungsansatz überschätzt möglicher Weise die Deponiegasbildung
- Werte für Deponiegasfassung (StaBu) sind plausibel
- Die IPCC Default Werte entsprechen möglicher Weise nicht der Situation in Deutschland
- UBA lässt Default Werte in Forschungsprojekten überprüfen und ggf. angepasste Nationale Werte wissenschaftlich begründen
- **Deponiegasemissionen werden über mind. 1-2 Jahrzehnte relevantes Umweltproblem darstellen**

Schlussfolgerungen:

Anforderungen der Deponieverordnung:

- **aktive Fassung und Verbrennung (Energienutzung)**
- sehr geringe Gasbildung ⇒ passive Entgasung und biologische Oxidation möglich

Lösungsmöglichkeiten:

- Optimierung der Deponiegasfassung
- Deponiegasfassung und Behandlung als Emissionsminderung erforderlich, auch wenn energetische Nutzung nicht mehr möglich
- **Alternativ: In Situ Stabilisierung/Belüftung von Deponien [DepV § 25 (4)]**
- Nicht erfassbares Deponiegas möglichst weitgehend in Oxidationsschichten mindern

Förderprogramm:

Nationale Klimaschutzinitiative

- Programm des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
- Erlöse aus Emissionshandel
- Nationales und Internationales Programm
- Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative (Kommunalrichtlinie)

Zweistufiges Förderverfahren/-möglichkeit

1. Konzeptstudie für jeweilige Deponie
2. Investitionsförderung für technische Maßnahmen

Details werden in Merkblättern präzisiert



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen
Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative

Merkblatt Erstellung von Klimaschutz- Teilkonzepten

Hinweise zur Antragstellung

Konzepte zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen (THG) bei stillgelegten Siedlungsabfalldeponien

1. Bestandsaufnahme
2. Potentialanalyse
3. Maßnahmenkatalog
4. Montierung – Konzept

Förderfähige Ausgaben:

max. Zuwendung 20 000 € (zzgl. Ausgaben für Erkundungen)

Förderquote: 50 %

Förderung im Bereich der Potenzialanalysen (2013)

| Nummer | Gesamtsumme des Vorhabens | Eigenmittel | Summe der Bewilligung | anerkannte Mehrausgaben gegenüber dem Merkblatt |
|--------------|------------------------------|------------------|--------------------------|--|
| 1 | 91.926 € | 45.963 € | 45.963 € | 25.963 € |
| 2 | 22.700 € | 11.350 € | 11.350 € | |
| 3 | 75.652 € | 37.826 € | 37.826 € | 17.826 € |
| 4 | 42.110 € | 21.055 € | 21.055 € | |
| 5 | 98.771 € | 49.386 € | 49.385 € | 29.385 € |
| 6 | 26.844 € | 13.422 € | 26.844 € | 6.844 € |
| 7 | 90.414 € | 45.207 € | 45.207 € | 25.207 € |
| 8 | 61.785 € | 30.892 € | 30.893 € | 10.893 € |
| 9 | 28.882 € | 14.441 € | 14.441 € | |
| 10 | 83.776 € | 41.888 € | 41.888 € | 21.888 € |
| Summe | 622.860 € | 311.430 € | 324.852 € | 138.006 € |

Quelle: Christine Freund, PTJ



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen
Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative

Merkblatt

Investive Maßnahmen, die zu einer Treibhausgas- Emissionsminderung führen

Hinweise zur Antragstellung

Förderung investiver Maßnahmen zur IN-SITU-STABILISIERUNG VON DEPONIEREN

Allgemein:

- Stabilisierung durch Saug- oder Druckbelüftung (ggf. mit Infiltration von Wasser)
- SiedlungsabfalldPONIEREN/Abschnitte mit Ablagerung biologisch abbaubarer Abfälle
- DeponIEREN/Abschnitte, auf denen eine Gasverwertung wirtschaftlich nicht mehr möglich ist
- Potentialanalyse: > 50 % Minderung der THG Emissionen (2 Jahre alt)
- Angemessenes Verhältnis: Förderung/Emissionsminderung

Mögliche Förderung (Investition):

- Die Förderung wird im Wege der Projektförderung als Anteilfinanzierung durch einen nicht rückzahlbaren Zuschuss
- Zuwendungsfähig sind alle Ausgaben der Investitionen und der Installation durch qualifiziertes externes Fachpersonal, nicht jedoch der Betrieb der Anlagen.
- Förderquote: 50 % (max. Zuwendung 250 000 €)

Förderfähig sind hierbei (50 % Investition):

- bauliche Maßnahmen im Bereich der Deponie, sofern für den Stabilisierungsprozess der Deponie erforderlich,
- technische Einrichtungen und Aggregate zur Belüftung des Deponiekörpers und ggf. zur Infiltration von Wasser,
- technische Einrichtungen und Aggregate zur Fassung und Behandlung der Prozessluft,
- Mess- und Regelungstechnik für die Prozesssteuerung, für das Monitoring sowie die Emissionsüberwachung.

Nicht förderfähig sind die Betriebskosten.

Voraussetzung für eine Förderung ist, dass

- die Treibhausgas-Emissionen der Deponie durch Stabilisierung gegenüber Vergleichsszenario mit klassischer Deponiegasfassung und Behandlung (entsprechend Anhang 5, Nummer 7 DepV) um mindestens 50 % gemindert werden;
- Vergleichsszenario „First Order Decay“-Methode der IPCC-Guidelines (wenn standortspezifische Berechnungsfaktoren nicht vorliegen > Default-Werte der IPCC-Guidelines)

Förderkriterien:

- Bilanzzeitraum – Emissionen bis zum vollständigen Abklingen der Methanbildung
- Vergleichsszenario sind Emissionen aus Behandlungsprozess und verbleibendes Emissionspotential gegenüber zu stellen
- der Deponiekörper eine biologisch abbaubare org. Substanz (oTS) von maximal 12 kg/t aufweist

Förderkriterien:

- Qualifizierte Maßnahmen zur Emissionsminderung:

Passive Entlüftung:

Abluft in Methanoxidationsschichten für Flächen-
beschickung $< 0,5 \text{ l CH}_4 \text{ m}^2/\text{h}$ **> LAGA BQS 7-3**

Abluftfassung/Absaugung:

gefasste Abluft: TOC ab Massenstrom

$0,5 \text{ kg/h}$ oder $< 50 \text{ mg/m}^3$ **> Nr. 5.2.5 TA-Luft**

- Anforderungen aus § 25, Abs 4. der DepV erfüllt
Nachweis Erlaubnis/Genehmigung durch Behörde
- Monitoring: Sichere Betriebsführung (z.B. Temperatur,
CO), Nachweis für erfolgreichen Stabilisierungsprozess

Anträge im Bereich „investive Maßnahmen“ (2013)

Beantragt wurde die Förderung von 10 investiven Maßnahmen, zwei waren nicht förderfähig, 7 sind bewilligt

- 3 verschiedene Technologien: Depo+, „klassische Belüftung“ und Gas-Absaugung, offensichtlich die günstigste Variante
- Deckelung 250.000 wurde nachträglich durch den Fördermittelgeber angepasst
- Bitte beachten,
 - Rechtsform der Antragsteller, Eigenbetriebe sind nicht antragsberechtigt
 - Anlage zur Vorhabenbeschreibung war ursprünglich gedacht als max. 3-5 seitiges Dokument mit den wichtigsten Fakten als Stichpunkte, wenn möglich so für kommendes Jahr berücksichtigen

Quelle: Christine Freund, PTJ

Förderung von investiven Maßnahmen (2013)

| Nummer | Gesamtsumme des Vorhabens | Eigenmittel | Summe der Bewilligung |
|--------|---------------------------|--------------------|-----------------------|
| 1 | 539.076 € | 289.076 € | 250.000 € |
| 2 | 1.303.067 € | 1.053.067 € | 250.000 € |
| 3 | 556.682 € | 306.682 € | 250.000 € |
| 4 | 578.102 € | 328.102 € | 250.000 € |
| 5 | 255.300 € | 127.650 € | 127.650 € |
| 6 | 394.842 € | 197.421 € | 197.421 € |
| 7 | 226.668 € | 113.334 € | 113.334 € |
| | 3.853.737 € | 2.415.332 € | 1.438.405 € |

Quelle: Christine Freund, PTJ

Emissions-Einsparpotenzial der bewilligten Projekte

- Basierend auf den Darlegungen der Vorhabenbeschreibungen ergeben sich für die Projekte, berechnet über einen Zeitraum von 5-8 Jahren Betrieb der neu installierten Technik, Einsparungen in Höhe von
385.000 t CO₂
- → 55.000 t/Projekt im Durchschnitt
- → 2014 11 Potenzialanalysen münden (*voraussichtlich*) in weitere Projekte zur Umsetzung und ca. weitere
600.000 t CO₂-Einsparung

Quelle: Christine Freund, PTJ

Informationen/Antragstellung

Klimaschutzprojekte in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen + DAS

Beratungstelefon: 030 20199-577

Beratungspostfach: ptj-ksi@fz-juelich.de

<http://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen>

Förderberatung „Forschung und Innovation“ des Bundes

Hotline - Forschungsförderung: 0800 2623-008

Hotline - Lotsendienst für Unternehmen: 0800 2623-009

beratung@foerderinfo.bund.de

<http://www.foerderinfo.bund.de>

Vielen Dank

Fragen?

Wolfgang Butz
Umweltbundesamt; FG III 2.4 (Abfalltechnik)
06844 Dessau, Wörlitzer Platz 1
Tel.: 0340 2103-3021
Mail: wolfgang.butz@uba.de