

**Deponiegasentstehung auf Deponien in Deutschland –
Potenzieller Beitrag der Deponien zum Klimaschutz**

**K.-U. Heyer, K. Hupe, R. Stegmann, A. Jurkschat-Koop,
P. Benkus, O. Prang, R. Hiemstra**

IFAS - Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft

Prof. R. Stegmann und Partner

Schellerdamm 19-21, 21079 Hamburg

www.ifas-hamburg.de



Deponiegasentstehung auf Deponien in Deutschland – Potenzieller Beitrag der Deponien zum Klimaschutz

- **Deponiegasbildung und Deponiegasfassung auf Deponien in Deutschland**
- **Deponiegasbildungspotenziale und Einflussgrößen auf das Emissionsverhalten**
- **Strategien und Verfahren zur Minderung von Deponiegasemissionen**
- **Potenzieller Beitrag der Deponien zum Klimaschutz**
- **ReFoPlan-Vorhaben zur Vorbereitung eines BVT-Merkblatts Deponien**

CLIMATE CHANGE
24/2022

Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2022

Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2020

Für Mensch & Umwelt

Umwelt Bundesamt

Tabelle 447: Methanfassung auf Deponien

Jahr	Methanbildung in Gg	Gefasste Methanmenge in Gg			Erfassungsrate in %
		Ablagerungs- u. Stilllegungsphase in Gg	Nachsorgephase in Gg	Gesamtmenge in Gg	
1990	1614			94	5,8
1991	1715			105	6,1
1992	1772			115	6,5
1993	1787			125	7,0
1994	1770			136	7,7
1995	1738			146	8,4
1996	1690			160	9,5
1997	1629			222	13,6
1998	1559			242	15,5
1999	1490			247	16,6
2000	1423			251	17,6
2001	1353			252	18,7
2002	1288			254	19,7
2003	1222			254	20,8
2004	1158	236	11	247	21,3
2005	1094			247	22,6
2006	1018	231	11	242	23,8
2007	937			220	23,5
2008	865	190	11	201	23,2
2009	800			191	23,8
2010	741	171	11	181	24,4
2011	689			167	24,2
2012	641	140	14	154	24,0

Methanfassung 2020:
2,3 Mio. Mg CO_{2eq.} erfasst
7,6 Mio. Mg CO_{2eq.} in Atmosphäre emittiert?

2020	383		82	21,5
------	-----	--	----	------

Quelle: Statistisches Bundesamt (FS 19, R1)



Jahr	Deponien mit aktiver Gasfassung	Gesamtes erfasstes Deponiegasvolumen	Davon verwertetes Deponiegasvolumen	Davon beseitigtes Deponiegasvolumen (Fackel)	Methan-gehalt
Deponietyp/-status		Mill. m³/Jahr	Mill. m³/Jahr	Mill. m³/Jahr	Vol.-%
2020					
Deponien in der Ablagerungs- und Stilllegungsphase, und zwar	299	284,8	226,2	58,6	41
Deponien in der Ablagerungsphase	131	122,7	103,8	18,8	41
Deponien in der Stilllegungsphase	168	162,1	122,4	39,8	40
Deponien in der Nachsorgephase	163	49,5	20,1	29,5	32
2018					
Deponien in der Ablagerungs- und Stilllegungsphase, und zwar	303	282,9	236,7	46,2	42
Deponien in der Ablagerungsphase	129	110,7	98,6	12,0	42
Deponien in der Stilllegungsphase	174	172,2	138,1	34,2	42
Deponien in der Nachsorgephase	157	50,1	21,7	28,4	32
2016					
Deponien in der Ablagerungs- und Stilllegungsphase, und zwar	310	331,1	285,2	46,0	45
Deponien in der Ablagerungsphase	130	131,8	119,6	12,3	44
Deponien in der Stilllegungsphase	180	199,3	165,6	33,7	45
Deponien in der Nachsorgephase	146	49,1	22,5	26,5	32
2014					
Deponien in der Ablagerungs- und Stilllegungsphase, und zwar	299	358,1	317,1	41,0	47
Deponien in der Ablagerungsphase	131	145,4	130,5	14,8	47
Deponien in der Stilllegungsphase	168	212,7	186,6	26,2	47
Deponien in der Nachsorgephase	131	49,0	25,9	23,2	38
2012					
Deponien in der Ablagerungs- und Stilllegungsphase, und zwar	316	407,0	372,0	35,0	48
Deponien in der Ablagerungsphase	139	168,1	154,2	13,9	48
Deponien in der Stilllegungsphase	177	238,9	217,8	21,1	48
Deponien in der Nachsorgephase	113	49,5	27,5	22,0	40
2010					
Deponien in der Ablagerungs- und Stilllegungsphase, und zwar	330	493,7	448,5	45,2	48
Deponien in der Ablagerungsphase	145	224,2	204,7	19,6	49
Deponien in der Stilllegungsphase	185	269,5	243,8	25,6	49
Deponien in der Nachsorgephase	98	35,5	16,6	18,7	42
2008					
Deponien ¹	243	537,2	516,5	20,6	49
2006					
Deponien ¹	263	640,7	604,1	36,6	50
2004					
Deponien ¹	258	668,3	598,2	70,1	49

¹ Ohne Deponien in der Nachsorgephase.

Entwicklung der Deponiegasfassung, -verwertung und -beseitigung auf Deponien in Deutschland 2004 – 2020 (Angaben in Anlehnung an Destatis, 2022)



Entwicklung der Deponiegasfassung, -verwertung und -beseitigung auf Deponien in Deutschland 2020 (Angaben in Anlehnung an Destatis, 2022)

Jahr	Deponien mit aktiver Gasfassung	Gesamtes erfasstes Deponiegasvolumen	Davon verwertetes Deponiegasvolumen	Davon beseitigtes Deponiegasvolumen (Fackel)	Methan-gehalt
Deponietyp/-status		Mill. m ³ /Jahr	Mill. m ³ /Jahr	Mill. m ³ /Jahr	Vol.-%
2020					
Deponien in der Ablagerungs- und Stilllegungsphase, und zwar	299	284,8	226,2	58,6	41
Deponien in der Ablagerungsphase	131	122,7	103,8	18,8	41
Deponien in der Stilllegungsphase	168	162,1	122,4	39,8	40
Deponien in der Nachsorgephase	163	49,5	20,1	29,5	32

Deponiegasentstehung auf Deponien in Deutschland – Potenzieller Beitrag der Deponien zum Klimaschutz

- Deponiegasbildung und Deponiegasfassung auf Deponien in Deutschland
- **Deponiegasbildungspotenziale und Einflussgrößen auf das Emissionsverhalten**
- Strategien und Verfahren zur Minderung von Deponiegasemissionen
- Potenzieller Beitrag der Deponien zum Klimaschutz
- ReFoPlan-Vorhaben zur Vorbereitung eines BVT-Merkblatts Deponien

Berechnung der Emissionen

Deponiegasemissionsmodelle mit Abbaugesetz 1. Ordnung

$$G_t = G_e \cdot (1 - e^{-kt})$$

Dabei ist

G_t das bis zur Zeit t gebildete spezifische Deponiegasvolumen, in m^3 je Tonne FM

G_e das in langen Zeiträumen bildbare spezifische Gasvolumen, in m^3 je Tonne FM

k Abbaukonstante, in $1/a$

t Zeit nach Ablagerung, in a

Halbwertszeiten aus der Abbaukonstante mit $t_{1/2} = -\ln(0,5)/k$

Deponiegaspotenziale der organikhaltigen deponierten Abfälle

Abfallart	<i>NIR</i>	Gaspotenzial Referenzergebnisse	
	($m^3/MgFM$)	($m^3/MgFM$)	Quelle / Anmerkungen
Ø Gaspotenzial Gesamtorganik, Bezugsjahr 1993	231		
Hausmüll		186	zerkleinerter Hausmüll / Pfeffer, 1974, zit. in Rettenberger & Mezger, 1992
		120–150	zerkleinerter Hausmüll / Stegmann, 1982, zit. in Rettenberger & Mezger, 1992
		105 - 165	bezogen auf 30% Wassergehalt, Jessberger 1992
		85 - 140	bezogen auf 30% Wassergehalt, Ehrig et al., 1995
		70 - 126	Kommunaler Mischmüll, Lechner, 2006
		137	abgeleitet aus $98 m^3 CH_4/MgTM$ (Hausmüll) und Wassergehalt von 30%, Kruse, 1994
		172	Tallner, 1993

$$\text{CH}_4 \text{ generated}_T = \text{DDOCm}_{T-1} * (1 - e^{-k}) * F * 16/12$$

DDOCm_{T-1} = zum Ende des Jahres T-1 im Deponiekörper vorhandenes DDOCm [Gg] mit
DDOCm = Kohlenstoff, der unter den in der Deponie herrschenden Bedingungen zersetzt wird [Gg]

k = Abbaukonstante $[1/a] = \ln(2) / t_{1/2}$ mit
 $t_{1/2}$ = Halbwertszeit [a]

F = Methankonzentration im gebildeten Deponiegas [-] (0,5)

$16/12$ = Molekulargewichtsverhältnis CH_4/C [-]

T = Jahr, für das die Kalkulation durchgeführt wird

$$\text{DDOCm} = W * \text{DOC} * \text{DOC}_f * \text{MCF}$$

W = Masse des deponierten Abfalls [Gg Abfall]

DOC = Anteil abbaubarer organischer Kohlenstoff im deponierten Abfall
[Gg C / Gg Abfall]

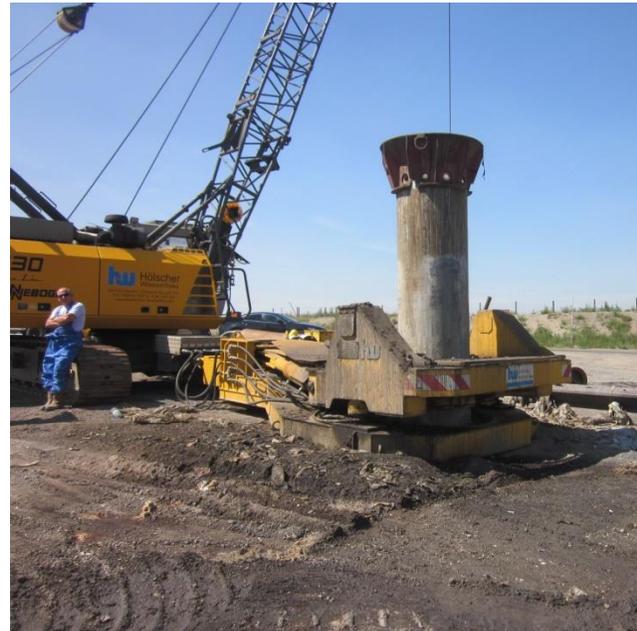
DOC_f = Anteil DOC, der in der Deponie anaerob zersetzt wird [-]

MCF = Methan-Korrektur-Faktor [-]; $1 - \text{MCF}$ = Anteil DOC, der (im Ablagerungsjahr) aerob abgebaut wird

Deponiegaspotenziale der organikhaltigen deponierten Abfälle

Abfallart	NIR	Gaspotenzial Referenzergebnisse	
	(m ³ /MgFM)	(m ³ /MgFM)	Quelle / Anmerkungen
Organik (Food waste)	168	110	abgeleitet aus 78 m ³ CH ₄ /MgTM und Wassergehalt von 30%, Kruse, 1994
		76 - 168	abgeleitet aus 52 – 120 m ³ CH ₄ /MgTM und Wassergehalt von 30%, Spendlin, 1991
		126	Biotonne, abgeleitet aus 252 m ³ /MgTM und Wassergehalt von 50%, Ramke, 2010
Garten- und Parkabfälle (Garden)	187	74 - 120	abgeleitet aus 53 – 86 m ³ CH ₄ /MgTM und Wassergehalt von 30% (Strauchanteile), Kruse, 1994
		293	Rasenschnitt, abgeleitet aus 587 m ³ /MgTM und Wassergehalt von 50%, Ramke, 2010
		105	Laub, abgeleitet aus 210 m ³ /MgTM und Wassergehalt von 50%, Ramke, 2010
		128	Laub, Tallner, 1993
		95	Gartenabfälle, Tallner, 1993
Papier und Pappe (Paper)	374	123 - 144	Papiermischung, abgeleitet aus 82-96 m ³ CH ₄ /MgTM und Wassergehalt von 25%, Kruse, 1994
		95 - 159	Illustrierte, abgeleitet aus 63 - 106 m ³ CH ₄ /MgTM und Wassergehalt von 25%, Kruse, 1994
		158 - 182	Zeitung, abgeleitet aus 105 - 121 m ³ CH ₄ /MgTM und Wassergehalt von 25%, Kruse, 1994
		168	Zeitungspapier, Tallner, 1993
		201	Papiermischung, Tallner, 1993
Holz und Stroh (Wood and straw)	402	37,5 - 57	abgeleitet aus 25 - 38 m ³ CH ₄ /MgTM und Wassergehalt von 25%, Kruse, 1994
		21	Holzspäne, abgeleitet aus 27,4 m ³ /MgTM und Wassergehalt von 25%, Ramke, 2010
		44	Sägespäne, Tallner, 1993
		297	Stroh, abgeleitet aus 424,4 m ³ /MgTM und Wassergehalt von 30%, Ramke, 2010

**Auswertungen zum Gashaushalt und zur Methanbildung von
Deponien u.a. im Rahmen eines UFOPLAN-Vorhabens:
Abgleich mit Abfallfeststoffproben aus Deponien
NKI Potenzialstudien
Erkundungsbohrungen / Schürfe / Aufgrabungen**



Atmungsaktivität, bioverfügbarer Kohlenstoff und maximale Restgaspotenziale in Bezug zum Ablagerungsalter

Ergebnisse aufgrund von Abfallfeststoffuntersuchungen

Deponie	durchschnittliches Ablagerungsalter	Atmungsaktivität AT_4	Bioverfügbarer Kohlenstoff $C_{bio.}$	Maximales Restgaspotenzial G_E
	[a]	[mgO ₂ /gTM]	[kg C _{bio} /MgTM]	[m ³ /MgTM]
A	16	4,3	13	24
B	17	5,7	17	31
C	18	4,0	12	23
D	21	5,7	17	32
E	22	3,9	12	22
F	25	3,3	10	19
G	31	2,7	8	15

Vergleich der bisher im deutschen NIR für die Halbwertszeit, den DOC und den DOC_f angesetzten Werte, Vorschlag zur Anpassung zur genaueren Abschätzung der Methanemissionen von Deponien

Abfallfraktion	Ansatz im deutschen NIR				Vorschlag modifizierter Ansatz			
	DOC MgC/MgFM	DOC _f -	Halbwertszeit Jahre	k-Wert 1/a	DOC MgC/MgFM	DOC _f -	Halbwertszeit Jahre	k-Wert 1/a
Organik (Food waste)	0,18 (ab NIR 2019: 0,15)	0,5	4	0,173	0,15	0,5	4	0,173
Garten- und Parkabfälle (Garden)	0,2	0,5	7	0,099	0,2	0,5	7	0,099
Papier und Pappe (Paper)	0,4	0,5	12	0,058	0,4	0,5	7	0,099
Holz (und Stroh) (Wood and straw)	0,43	0,5	23	0,030	0,43	0,1	50	0,014
Textilien (Textiles)	0,24	0,5	12	0,058	0,24	0,5	12	0,058
Windeln (Disposable nappies)	0,24	0,5	12	0,058	0,24	0,5	12	0,058
Klärschlamm (Sewage sludge)	0,15	0,5	4	0,173	0,15	0,5	4	0,173
Verbundmaterialien	0,1	0,5	12	0,058	0,1	0,5	12	0,058
MBA-Abfälle	0,023	0,5	12	0,058	0,023	0,5	12	0,058



Tabelle 447: Methanfassung auf Deponien

Jahr	Methanbildung in Gg	Gefasste Methanmenge in Gg			Erfassungsrate in %
		Ablagerungs- u. Stilllegungsphase in Gg	Nachsorgephase in Gg	Gesamtmenge in Gg	
1990	1614			94	5,8
1991	1715			105	6,1
1992	1772			115	6,5
1993	1787			125	7,0
1994	1770			136	7,7
1995	1738			146	8,4
1996	1690			160	9,5
1997	1629			222	13,6
1998	1559			242	15,5
1999	1490			247	16,6
2000	1423			251	17,6
2001	1353			252	18,7
2002	1288			254	19,7
2003	1222			254	20,8
2004	1158	236	11	247	21,3
2005	1094			247	22,6
2006	1018	231	11	242	23,8
2007	937			220	23,5
2008	865	190	11	201	23,2
2009	800			191	23,8
2010	741	171	11	181	24,4
2011					24,2
2012					24,0
2013					24,0
2014					24,0
2015					24,0
2016	490	107	11	118	24,1
2017	460			107	23,2
2018	402	85	12	97	22,3
2019	402			87	21,5
2020	383			82	21,5

Methanbildung aufgrund bisheriger NIR-Berechnung zu hoch, Anpassung im NIR 2023



Quelle: Statistisches Bundesamt

ca. 150 - 205

ca. 40% - 55%



Deponiegasentstehung auf Deponien in Deutschland – Potenzieller Beitrag der Deponien zum Klimaschutz

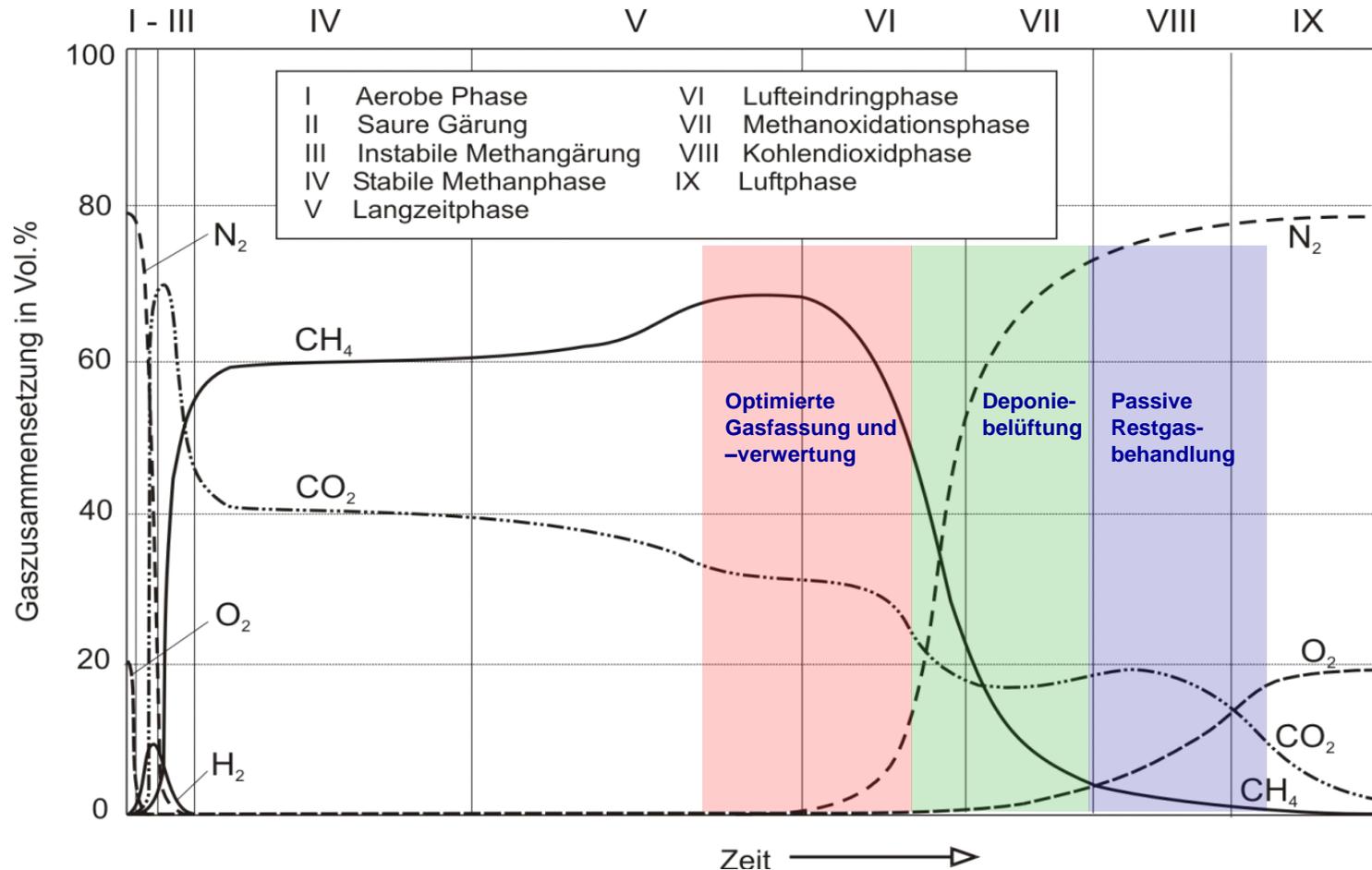
- Deponiegasbildung und Deponiegasfassung auf Deponien in Deutschland
- Deponiegasbildungspotenziale und Einflussgrößen auf das Emissionsverhalten
- **Strategien und Verfahren zur Minderung von Deponiegasemissionen**
- Potenzieller Beitrag der Deponien zum Klimaschutz
- ReFoPlan-Vorhaben zur Vorbereitung eines BVT-Merkblatts Deponien

Maßnahmen zur Minderung von Deponiegasemissionen

Auf älteren SiedlungsabfalldPONEN (bei nachlassender Gasbildung):

- **Nochmals Optimierung der Deponiegasfassung und –verwertung**
- **Deponiebelüftung (aerobe in situ Stabilisierung) zum beschleunigten Abbau der Organik**
- **Ausbildung der Oberflächenabdichtung bzw. Rekultivierungsschicht als gezielt bemessene Methanoxidationsschicht**

Deponiegaszusammensetzung in den unterschiedlichen Phasen einer Deponie (VDI, 2019), Bereiche zur Anwendung ergänzender Maßnahmen zur Emissionsreduzierung



Fördermöglichkeiten über die „Kommunalrichtlinie“ (KRL) im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) :

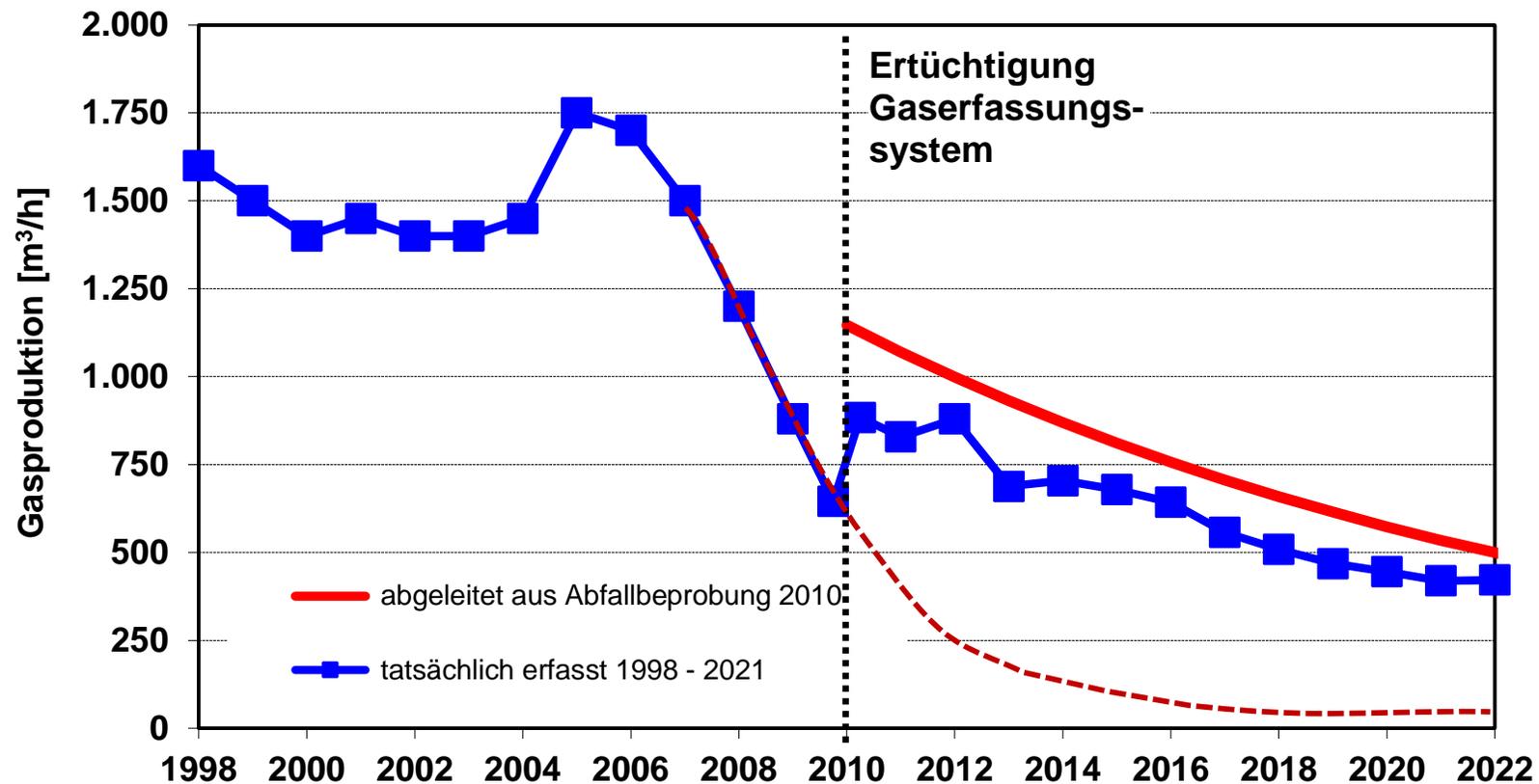
- **Optimierte Erfassung von Deponiegasen in Siedlungsabfalldeponien, wobei mit dieser Maßnahme bereits die Voraussetzungen zu einer anschließenden Deponiebelüftung geschaffen werden sollen**
- **Aerobe in situ Stabilisierung / Deponiebelüftung von Siedlungsabfalldeponien**

Optimierte Erfassung und Verwertung von Deponiegasen in Siedlungsabfalldponien Beispiel Deponie Mechernich, Kreis Euskirchen Ertüchtigung des Gasfassungssystems 2010



Ertüchtigung Gasfassungssystem und optimierte Verwertung

Deponie Mechernich, Kreis Euskirchen: Erfasste Deponiegasproduktion im Zeitraum 1998 – 2022, Einfluss der Ertüchtigung des Gaserfassungssystems 2010, Vergleich mit Gasprognose zur Gesamtgasproduktion



Deponiebelüftung – aerobe in situ Stabilisierung

Seit 2013 Investitionsförderung im Rahmen der
Nationalen Klimaschutzinitiative (50%)

Gefördert durch:



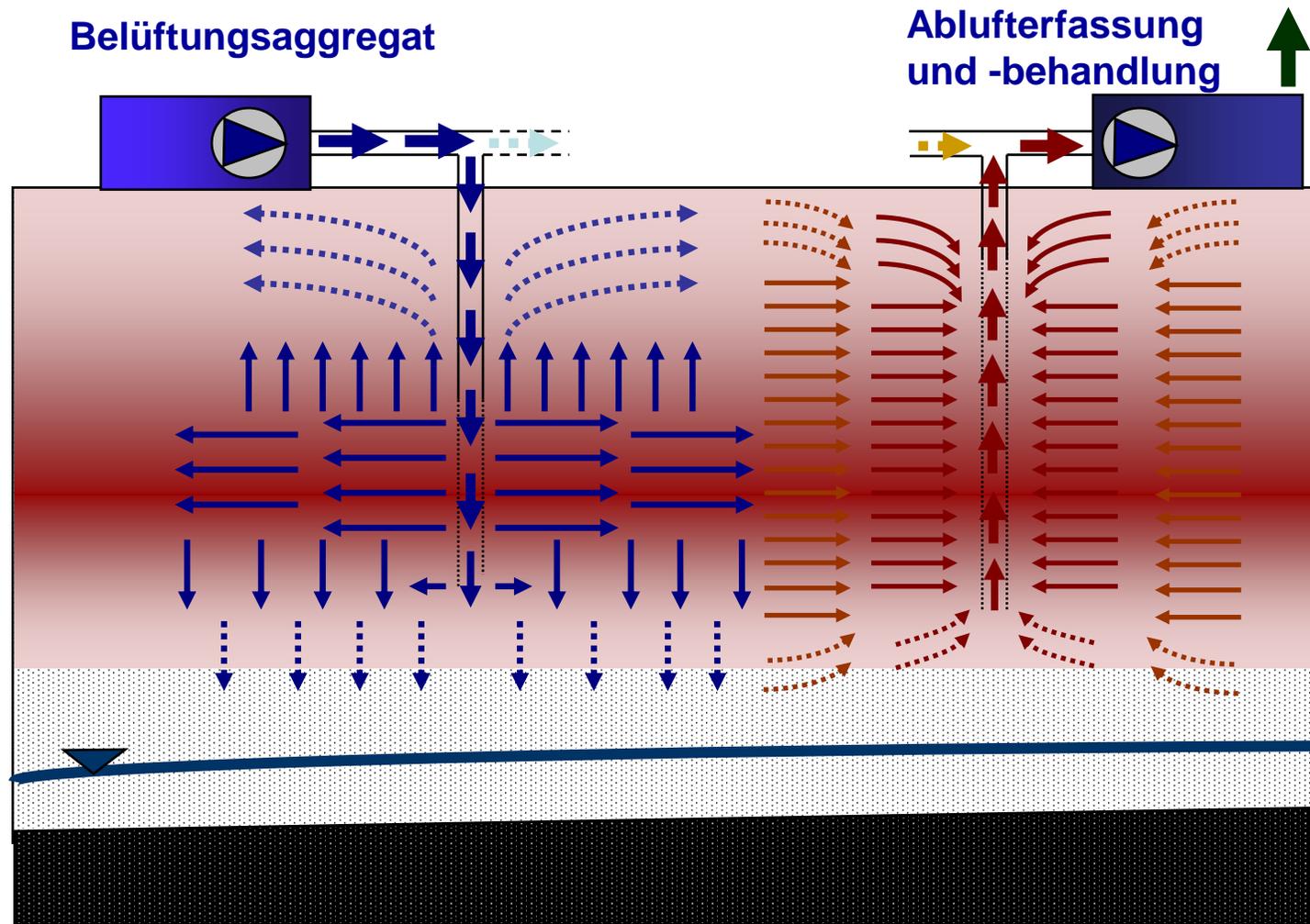
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



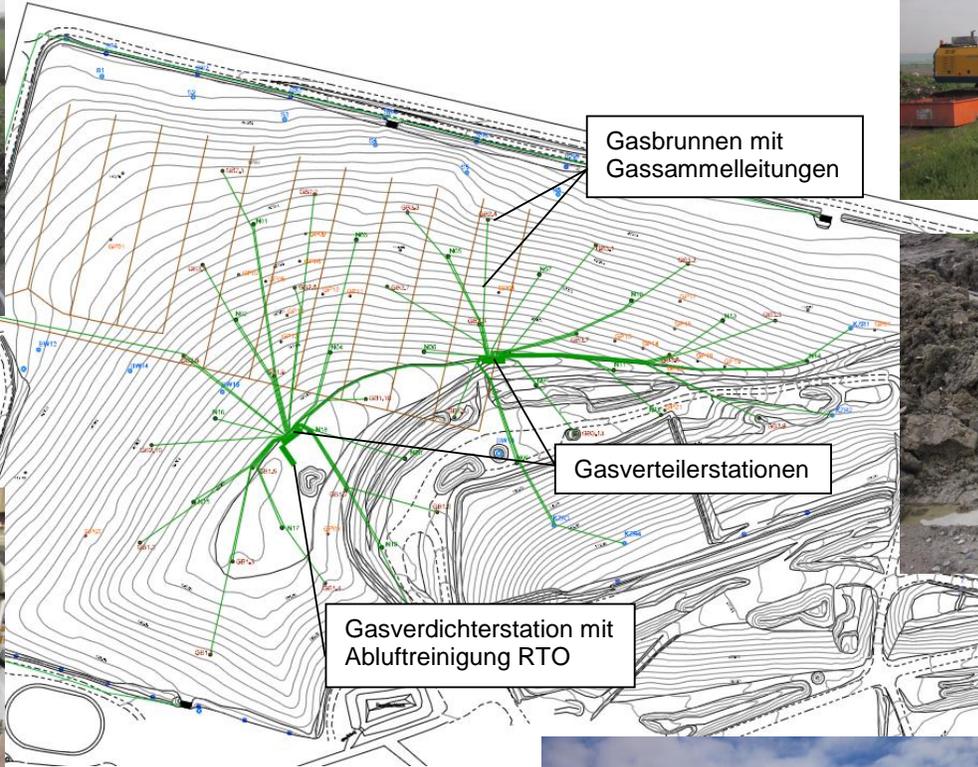
NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

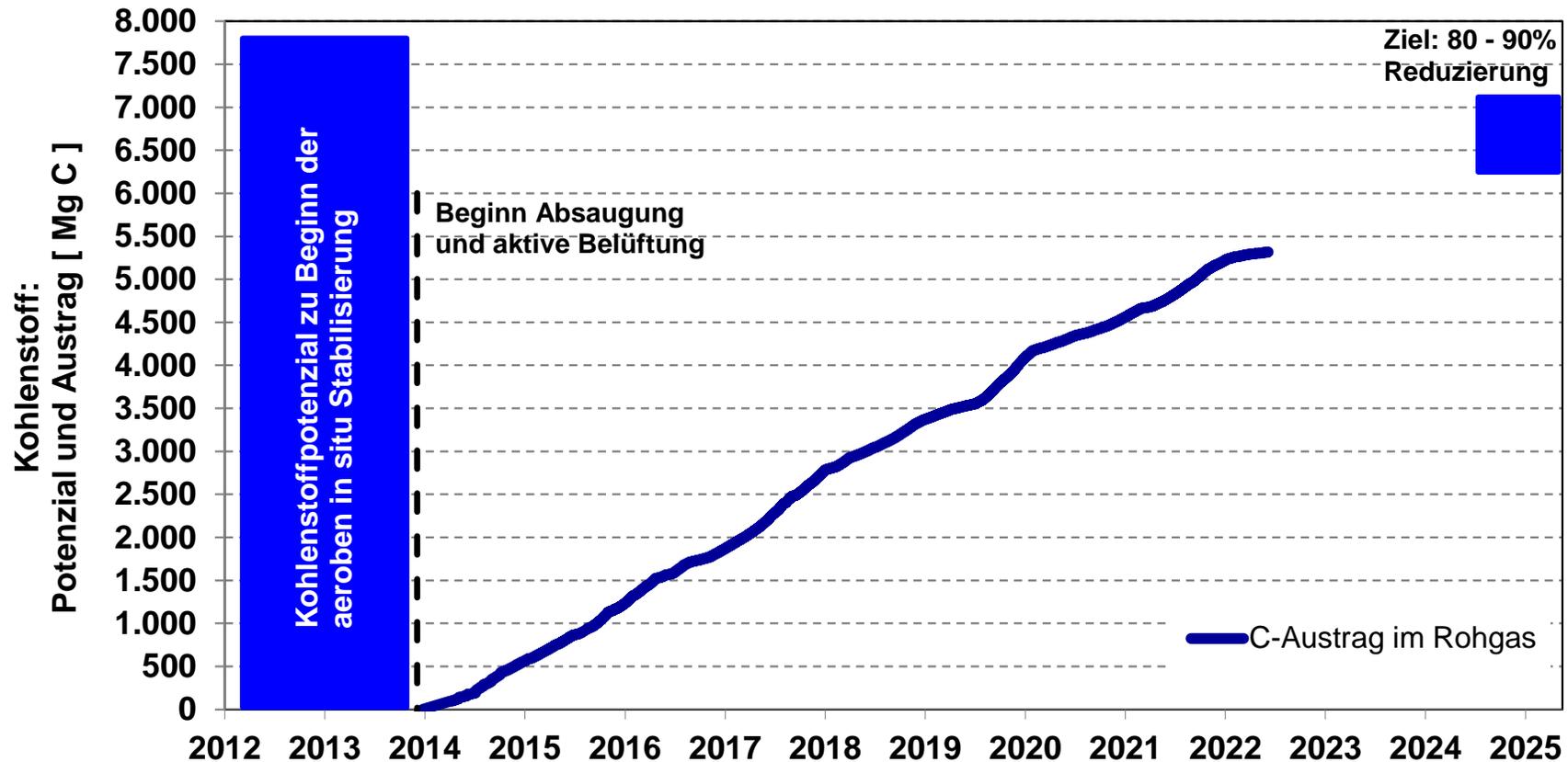
Deponiebelüftung zur beschleunigten aeroben in situ Stabilisierung



Technische Umsetzung der in situ Stabilisierung mit einer Niederdruck-Belüftung, Deponie B



Beschleunigte aerobe in situ Stabilisierung und Klimaschutzwirkung Intensive aerobe Abbauprozesse: Erhöhter Kohlenstoffumsatz , Deponie B



**Bisher vermiedene potenzielle Methanemissionen
ca. 88.000 Mg CO₂-eq.**

Deponiegasentstehung auf Deponien in Deutschland – Potenzieller Beitrag der Deponien zum Klimaschutz

- Deponiegasbildung und Deponiegasfassung auf Deponien in Deutschland
- Deponiegasbildungspotenziale und Einflussgrößen auf das Emissionsverhalten
- Strategien und Verfahren zur Minderung von Deponiegasemissionen
- **Potenzieller Beitrag der Deponien zum Klimaschutz**
- ReFoPlan-Vorhaben zur Vorbereitung eines BVT-Merkblatts Deponien

Beitrag der optimierten Erfassung und –verwertung von Deponiegas zum Klimaschutz

Beitrag der optimierten Erfassung von Deponiegasen zum Klimaschutz

Annahmen:

Jahr	Deponien mit aktiver Gasfassung	Gesamtes erfasstes Deponiegasvolumen	Methan-gehalt
Deponietyp/-status		Mill. m ³ /Jahr	Vol.-%
2020			
Deponien in der Ablagerungs- und Stilllegungsphase	299	284,8	41
2023			
Deponien in der Ablagerungs- und Stilllegungsphase (ohne Optimierung)	299	230	40
Zusätzliches erfassbares Deponiegas über ca. 200 Deponien bei Steigerung des Gasfassungsgrads von 45% auf 70%	Ca. 200 Deponien mit optimierter Gasfassung	zusätzliches Gasabsaugvolumen ca. 130 Mill. m ³	40

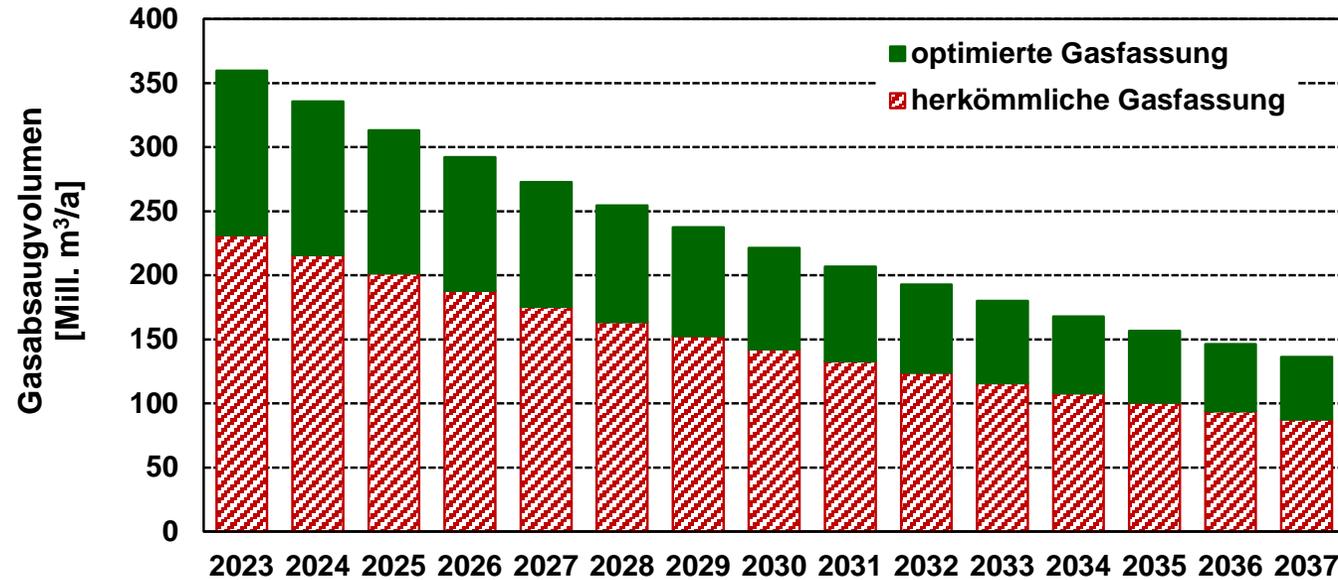
Beitrag der optimierten Erfassung von Deponiegasen zum Klimaschutz

Annahmen:

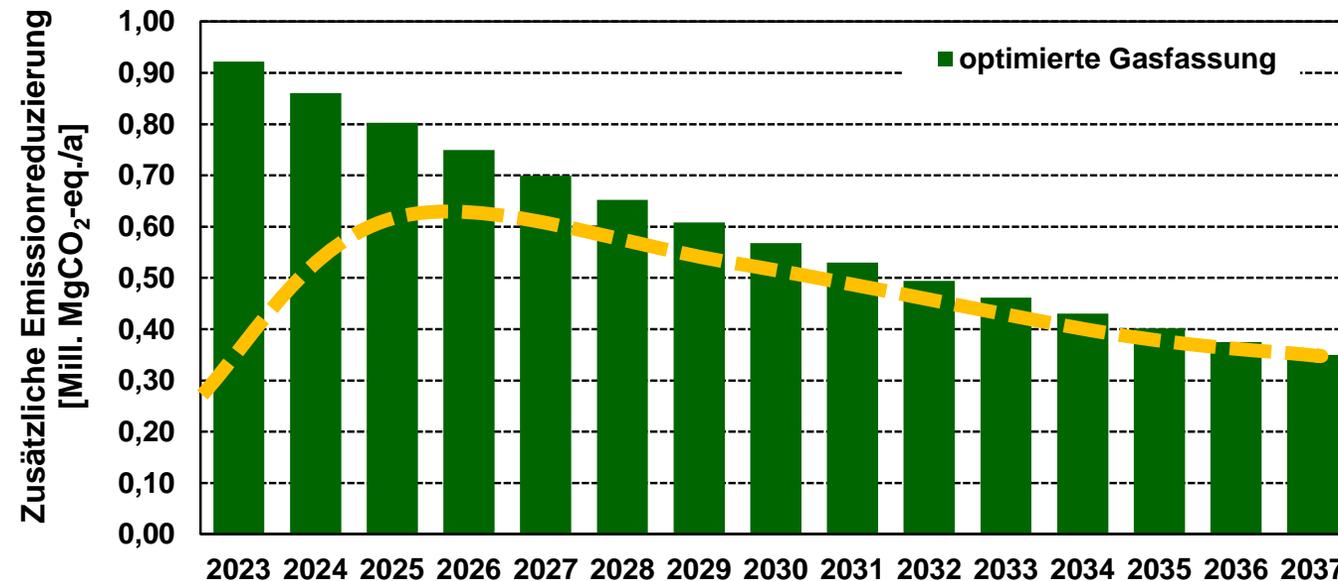
Jahr	Deponien mit aktiver Gasfassung	Gesamtes erfasstes Deponiegasvolumen	Methan-gehalt
Deponietyp/-status		Mill. m ³ /Jahr	Vol.-%
2023			
Deponien in der Ablagerungs- und Stilllegungsphase (ohne Optimierung)	299	230	40
Zusätzlich erfassbares Deponiegas über ca. 200 Deponien bei Steigerung des Gasfassungsgrads von 45 auf 70%	Ca. 200 Deponien	zusätzliches Gasabsaugvolumen ca. 130 Mill. m ³ (80 m ³ /h je Deponie)	40

- **Zusätzlich erfassbares klimarelevantes Methanvolumen 2023**
=> zusätzlich ca. 52 Mill. m³ CH₄ bzw. 37.000 Mg CH₄
- **GWP-Faktor von 28 und Faktor OX von 0,1**
=> **Minderungspotenzial von Methanemissionen ca. 0,93 Mill. Mg CO₂-eq.**

Entwicklung der zukünftigen Gasabsaugvolumina bei optimierter Gasfassung, zusätzliche Emissionsreduktionspotenziale über einen Zeitraum von 15 Jahren



- **Beträchtliches Emissionsminderungspotenzial durch die optimierte Gasfassung.**



- **Entscheidend ist zeitnahe Umsetzung auf einer größeren Anzahl von Deponien.**



Beitrag der aeroben in situ Stabilisierung / Deponiebelüftung zum Klimaschutz

Beitrag der aeroben in situ Stabilisierung / Deponiebelüftung zum Klimaschutz

Annahmen:

Jahr	Deponien mit aktiver Gasfassung	Gesamtes erfasstes Deponiegasvolumen	Methan-gehalt
Deponietyp/-status		Mill. m ³ /Jahr	Vol.-%
2020			
Deponien in der Ablagerungs- und Stilllegungsphase	299	284,8	41
Deponien in der Nachsorgephase	163	49,5	32
Zzgl. größere Altablagerungen	50 – 200?		
2023			
Deponien und Altablagerungen, die bereits belüftet werden bzw. potenziell belüftet werden können	Ca. 400		

Annahmen:

- Ablagerung organikhaltiger Siedlungsabfälle 1972 – 2005: 711,8 Mill. Mg Abfälle (Feuchtmasse), ca. 500 Mill. Mg TM Abfälle (Trockenmasse).
- Ziel: über ca. 400 Deponien davon ca. 280 Mill. Mg TM Abfälle (Trockenmasse) aerob stabilisieren
- bioverfügbarer Kohlenstoff zu Beginn einer Deponiebelüftung ca. 10 kg $C_{\text{bio.}}$ /Mg TM
=> 2,8 Mill. Mg biologisch abbaubaren Kohlenstoff ($C_{\text{bio.}}$)
- davon im Belüftungszeitraum von 10 – 15 Jahren (je Deponie) und insgesamt über ca. 25 Jahre ca. 85% bzw. 2,4 Mill. Mg $C_{\text{bio.}}$ kontrolliert und beschleunigt abbauen

Siedlungsabfälle
1972 – 2005: 500
Mill. Mg TM

Über 400
Deponien 280 Mill.
Mg TM belüften

2,80 Mill. Mg $C_{\text{bio.}}$

Davon ca. 85% in
25 Jahren
abbaubar =
2,40 Mill. Mg $C_{\text{bio.}}$

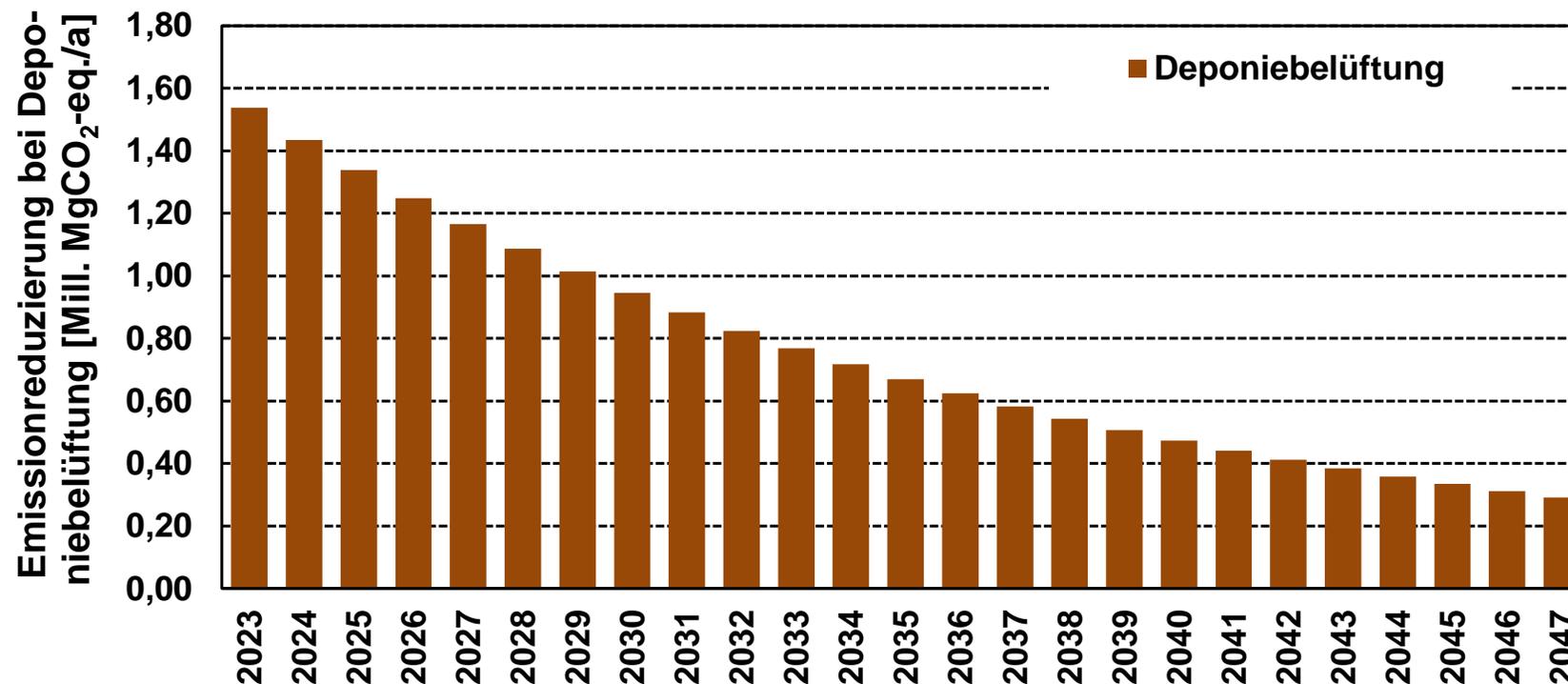
Annahmen => Ergebnisse:

- zu stabilisierende Kohlenstofffracht 2,4 Mill. Mg C_{bio.} würde bei Methankonzentration von 40 Vol.-% ca. 0,96 Mill. Mg C_{bio.} als Methanemission entsprechen
- Mit GWP-Faktors von 28 und Methanoxidationsfaktor 0,1:
=> Potenziell vermeidbare klimarelevante Emissionen von ca. 24,2 Mill. Mg CO₂-Äquivalente
- Umsetzung Deponiebelüftung mit Reduzierung der o.g. Kohlenstofffracht in den nächsten 25 Jahren

2,40 Mill. Mg C_{bio.}
bei 40% CH₄
0,96 Mill. Mg C_{bio.}

potenzielle
vermeidbare CH₄-
Emissionen ca.
24,2 Mill. Mg CO₂-eq.

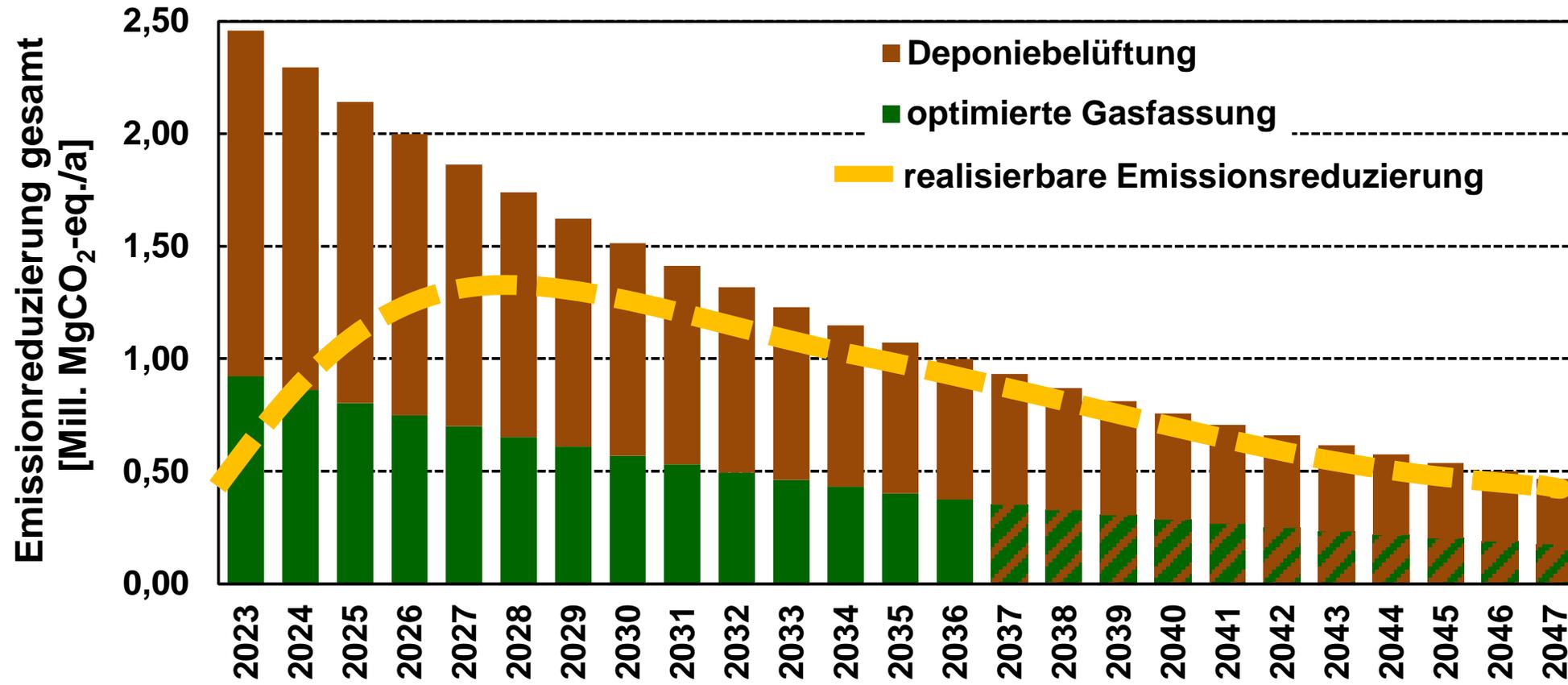
Entwicklung der potenziell reduzierbaren klimarelevanten Methanemissionen durch die Deponiebelüftung über einen Zeitraum von 25 Jahren



Entwicklung der vermiedenen Methanemissionen hängt davon ab

- auf wie viel Deponien die Deponiebelüftung sofort / in den nächsten Jahren und
- nach Abschluss der (optimierten) Deponiegasfassung aufgenommen wird

Entwicklung der potenziell reduzierbaren klimarelevanten Methanemissionen und des ggf. realisierbaren Anteils durch die optimierte Gasfassung und Deponiebelüftung über einen Zeitraum von 25 Jahren



Deponiegasentstehung auf Deponien in Deutschland – Potenzieller Beitrag der Deponien zum Klimaschutz

- Deponiegasbildung und Deponiegasfassung auf Deponien in Deutschland
- Deponiegasbildungspotenziale und Einflussgrößen auf das Emissionsverhalten
- Strategien und Verfahren zur Minderung von Deponiegasemissionen
- Potenzieller Beitrag der Deponien zum Klimaschutz
- **ReFoPlan-Vorhaben zur Vorbereitung eines BVT-Merkblatts Deponien**

ReFoPlan 2022

„Stand der Technik der Abfallablagerung auf Deponien in Deutschland und deren Beitrag zum Klimaschutz zur Vorbereitung der Arbeiten für ein BVT-Merkblatt Deponien“

FKZ: 3722 29 301 1

AZ: 37510/0033

IFAS - Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft
Prof. R. Stegmann und Partner, Hamburg



**Hamburg Institute for Innovation, Climate
Protection and Circular Economy**



„Stand der Technik der Abfallablagerung auf Deponien in Deutschland und deren Beitrag zum Klimaschutz zur Vorbereitung der Arbeiten für ein BVT-Merkblatt Deponien“

Arbeitspaket 4 – Ermittlung von praxisgerechten Faktoren für die Berechnung des Gasbildungspotentials

- Default-Werte erarbeiten bzw. anpassen
 - Gasbildungspotenzial in Abhängigkeit der abgelagerten biologisch abbaubaren Abfallfraktionen
 - Abbaukinetik (Halbwertszeit, aerob sowie anaerob verfügbare Anteile)
 - („praxisgerechter Ansatz“, verbesserte methodische Ansätze zur Beschreibung der Gasbildung)
- Kriterien zur „Auswahl geeigneter Deponien“ zur in-situ Stabilisierung

Deponiebelüftung: Gasverdichterstation mit Abluftreinigungsstufe (Deponieschwachgasfackel)



- **Noch klimarelevante Kohlenstoff-/ Methanemissionspotenziale vorhanden**
- **Optimierte Gaserfassung und –verwertung und Deponiebelüftung führt zur kontrollierten und beschleunigten Reduzierung => Klimaschutzwirkung und Reduzierung Nachsorgeaufwand**
- **NKI-Förderung**

Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Kai-Uwe Heyer

Tel.: 040 / 77 11 07 42

Dr.-Ing. Karsten Hupe

Tel.: 040 / 77 11 07 41

Prof. Dr.-Ing. Rainer Stegmann

Tel.: 040 / 77 11 07 41

Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft

Fax: 040 / 77 11 07 43

Prof. R. Stegmann und Partner

Schellerdamm 19 - 21

21079 Hamburg

E-Mail: heyer@ifas-hamburg.de

<http://www.ifas-hamburg.de>