



Klimaschutz durch die Vergärung von Wirtschaftsdüngern

M. Paterson, U. Roth | Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.

Abschlussveranstaltung „Nährwert“-Projekt | 3N | 5.12.2024 | Hannover

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.

- Institutionell gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)
- Geschäftsstelle in Darmstadt
- Rund 100 Mitarbeiter/-innen
- Partner in div. inter-/nationalen Forschungsvorhaben und Gremien



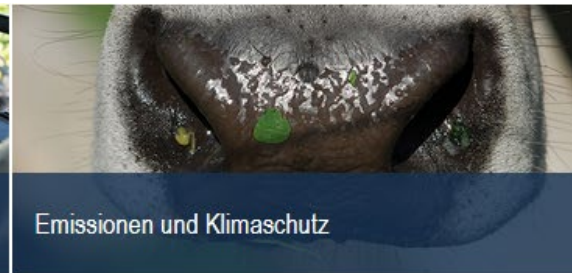
Auftrag des KTBL:

Wissenstransfer aus Forschung und Entwicklung in die Landwirtschaft



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft







Veröffentlichungen



Tagungen & Konferenzen



Web-Anwendungen

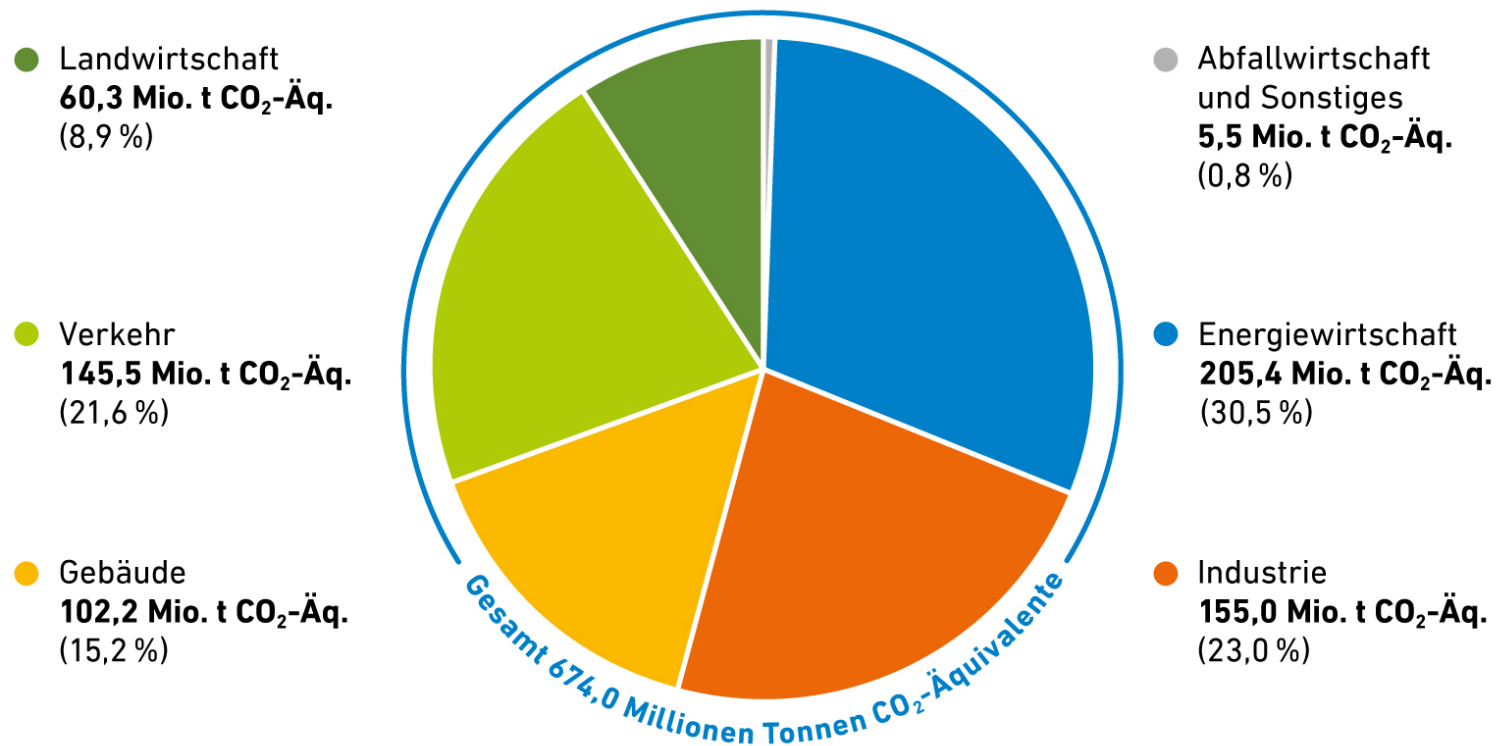


Informationsangebot (Online-Fachportal)

Klimaschutz durch die Vergärung von Wirtschaftsdüngern

- Im Jahr 2023 hat die deutsche Landwirtschaft insg. 60,3 Mio. t CO₂-äq. verursacht (ersten UBA-Schätzung)
 - Das entspricht 8,9 % der gesamten, jährlichen THG-Emissionen DE

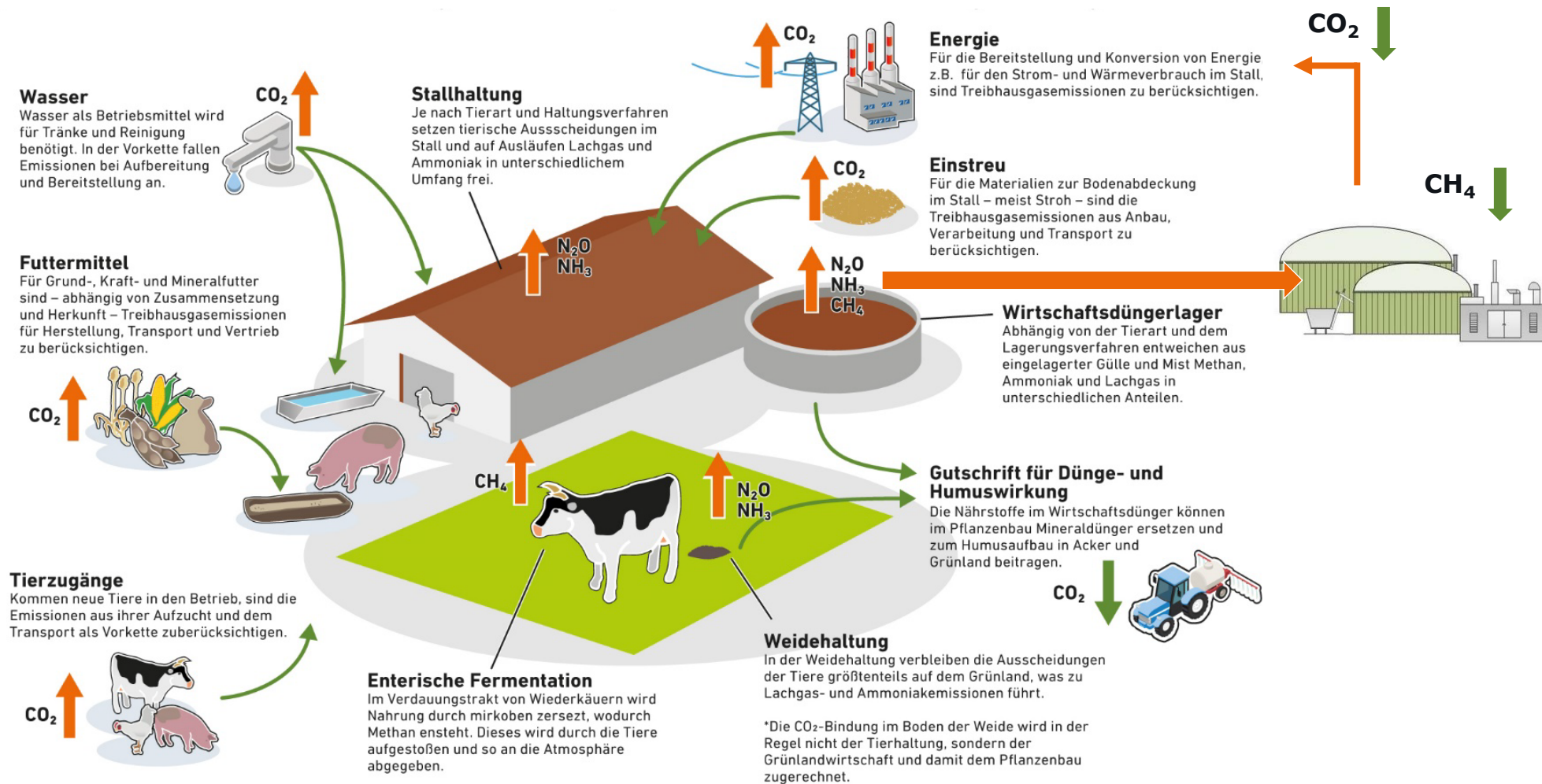
[Energieproduktion in der Landwirtschaft wird der Energiewirtschaft zugerechnet]



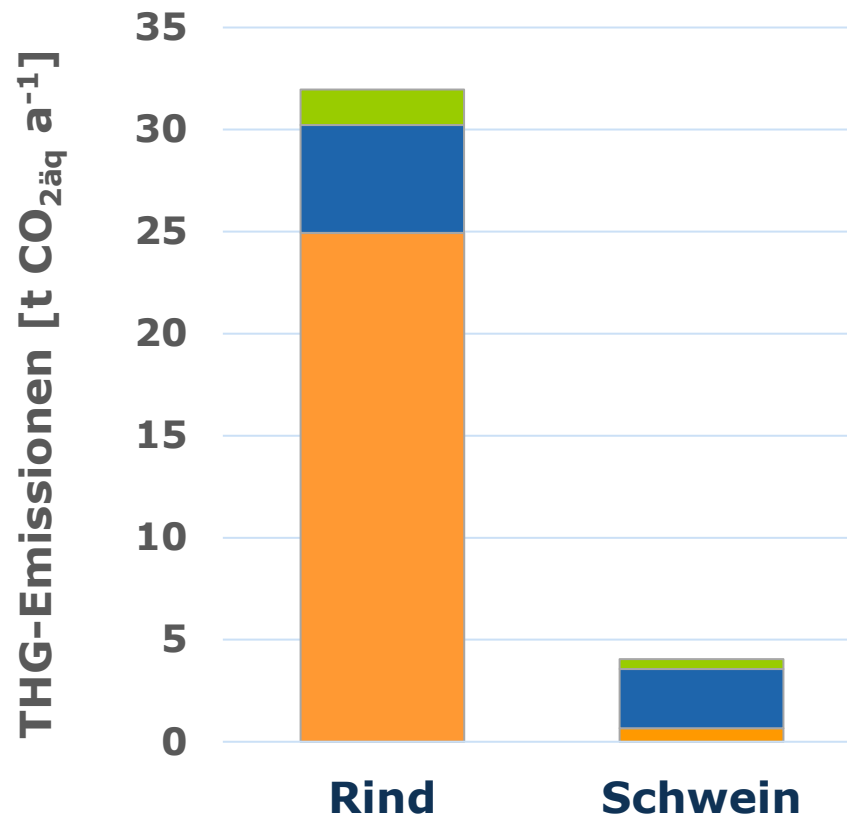
- Auf die Tierhaltung entfallen die meisten Emissionen der Landwirtschaft (64,7 % der CH₄-Emissionen und 14,1 % der N₂O-Emissionen)
 - fast vollständig auf Rinder- und Milchkuhhaltung zurückzuführen
 - entspricht rd. 68 % der Emissionen des Sektors (und somit über 5 % der gesamten, jährlichen THG-Emissionen DE)
- Der „Klimaschutzplan 2050“ setzt nationale Ziele für den Klimaschutz in DE fest
- Das Klimaschutzprogramm 2030 gibt Zwischenziele für den Landwirtschaftssektor vor
 - Minderung der CO₂-äq-Emissionen im Jahr 2030 auf 58 bis 61 Mio. t CO₂-äq
 - entspricht Reduktion zw. 6,2 und 12,6% gegenüber dem Jahr 2020



THG-Quellen und -Senken der Tierhaltung



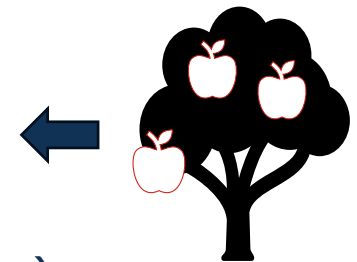
Quelle: Eigene Darstellung nach KTBL; Stand: 9/2022



■ N_2O Ausbringung

■ $\text{CH}_4 + \text{N}_2\text{O}$ WD-Management

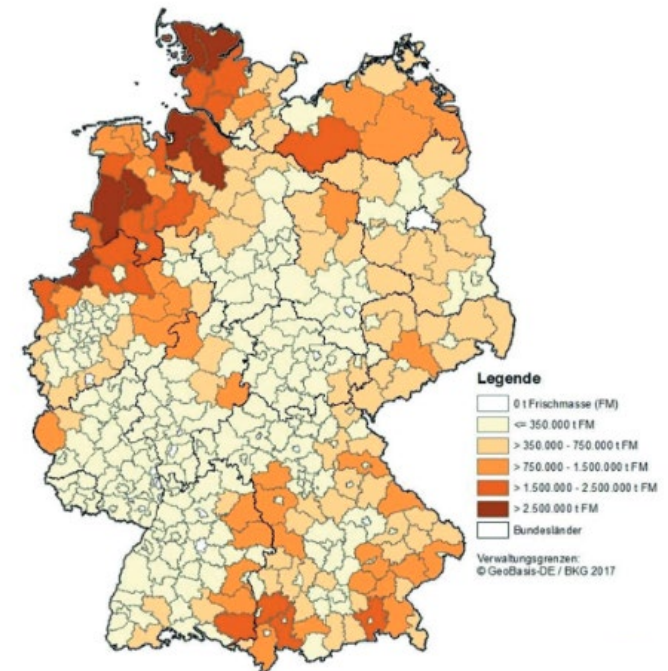
■ CH_4 (Verdauung)



- Das techn. Potenzial in DE liegt im Mittel bei 170 Mio. t FM/a, unter Berücksichtigung der Tierhaltungsformen
- regionale Verteilung unterschiedlich >>
- 81% entfallen auf Rinderexkremente

■

Biomasse	Minimum	Maximum	Mittelwert	Anteil
Rindergülle	107,1	123,2	115,2	68%
Rinderfestmist	16,7	28,5	22,6	13%
Rinderjauche	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Schweinegülle	27,9	33,5	30,7	18%
Schweinefestmist	1,4	1,5	1,4	1%
SUMME	153,1	186,7	169,9	100%



- Energetische genutzt werden jährlich rd. 60 Mio. t FM/a
>> somit sind 2/3 des technischen Potenzials ungenutzt!

Methanbildung bei der Lagerung von 1 m³ Rindergülle

Berechnung nach landwirtschaftlichem Emissionsinventar (Rösemann et al. 2021, IPCC 2006)

Ausgestaltung Gülle-/ Gärrestbehälter	offener Güllebehälter		Güllebehälter feste Abdeckung mit Zelt ¹⁾	Biogasnutzung	
	ohne natürliche(r) Schwimmdecke	mit		Gärrestlagerung offen	gasdicht
Methanbildung in m ³ CH ₄ /m ³ Gülle	3,13	1,84	3,13	18,4 ²⁾	

17 bzw. 10% des B₀

Methanbildungspotenzial
„B₀“

Emission in die Atmosphäre

zum großen Teil
energetisch genutzt

¹⁾ nicht gasdicht; „emissionsmindernd“ => NH₃-Minderung

²⁾ energetische Nutzung

THG-Emissionen aus der Lagerung von 1 m³ Rindergülle

Berechnung nach landwirtschaftlichem Emissionsinventar (Rösemann et al. 2021, IPCC 2006)

Ausgestaltung Gülle-/ Gärrestbehälter	offener Güllebehälter		Güllebehälter	Biogasnutzung	
	ohne	mit	feste Abdeckung mit Zelt ¹⁾	Gärrestlagerung	
		natürliche(r) Schwimmdecke		offen	gasdicht
Methanbildung in m³ CH₄/m³ Gülle	3,13	1,84	3,13	18,4 ²⁾	
Treibhausgasemissionen	in kg CO₂äq/m³ Gülle				
NH₃ (indir. N₂O)	2,42	0,61	0,24	0,77	0,00
N₂O	0,00	12,2	12,2	12,2	0,00
CH₄	56,3	33,1	56,3	18,9 ³⁾	6,6 ⁴⁾
Summe THG	58,7	45,9	68,7	31,8	6,6

¹⁾ nicht gasdicht; „emissionsmindernd“ => NH₃-Minderung

²⁾ energetische Nutzung

³⁾ Annahme: Restgaspotenzial 3,7%; bis zu diesem Wert laut TA-Luft offene Gärrestlagerung zulässig (Nachweisführung); tatsächliche Emissionen mit 10% des RGP berücksichtigt

⁴⁾ nicht vermeidbare Methanemissionen beim Anlagenbetrieb: Diffusion durch Folien, Schlupf; d.h. „best practice“

THG-Emissionen aus der Lagerung von 1 m³ Rindergülle

Berechnung nach landwirtschaftlichem Emissionsinventar (Rösemann et al. 2021, IPCC 2006)

Ausgestaltung Gülle-/ Gärrestbehälter	offener Güllebehälter		Güllebehälter feste Abdeckung mit Zelt ¹⁾	Biogasnutzung	
	ohne natürliche(r) Schwimmdecke	mit		Gärrestlagerung offen	gasdicht
Methanbildung in m ³ CH ₄ /m ³ Gülle	3,13	1,84	3,13	18,4²⁾	
Treibhausgasemissionen	in kg CO ₂ äq/m ³ Gülle			85-90% THG-Minderung durch Güllevergärung möglich, <u>bei gasdichter Lagerung der Gärreste und Minimierung der CH₄-Verluste</u>	
NH ₃ (indir. N ₂ O)	2,42	0,61	0,24		
N ₂ O	0,00	12,2	12,2		
CH ₄	56,3	33,1	56,3		
Summe THG	58,7	45,9	68,7	31,8	6,6

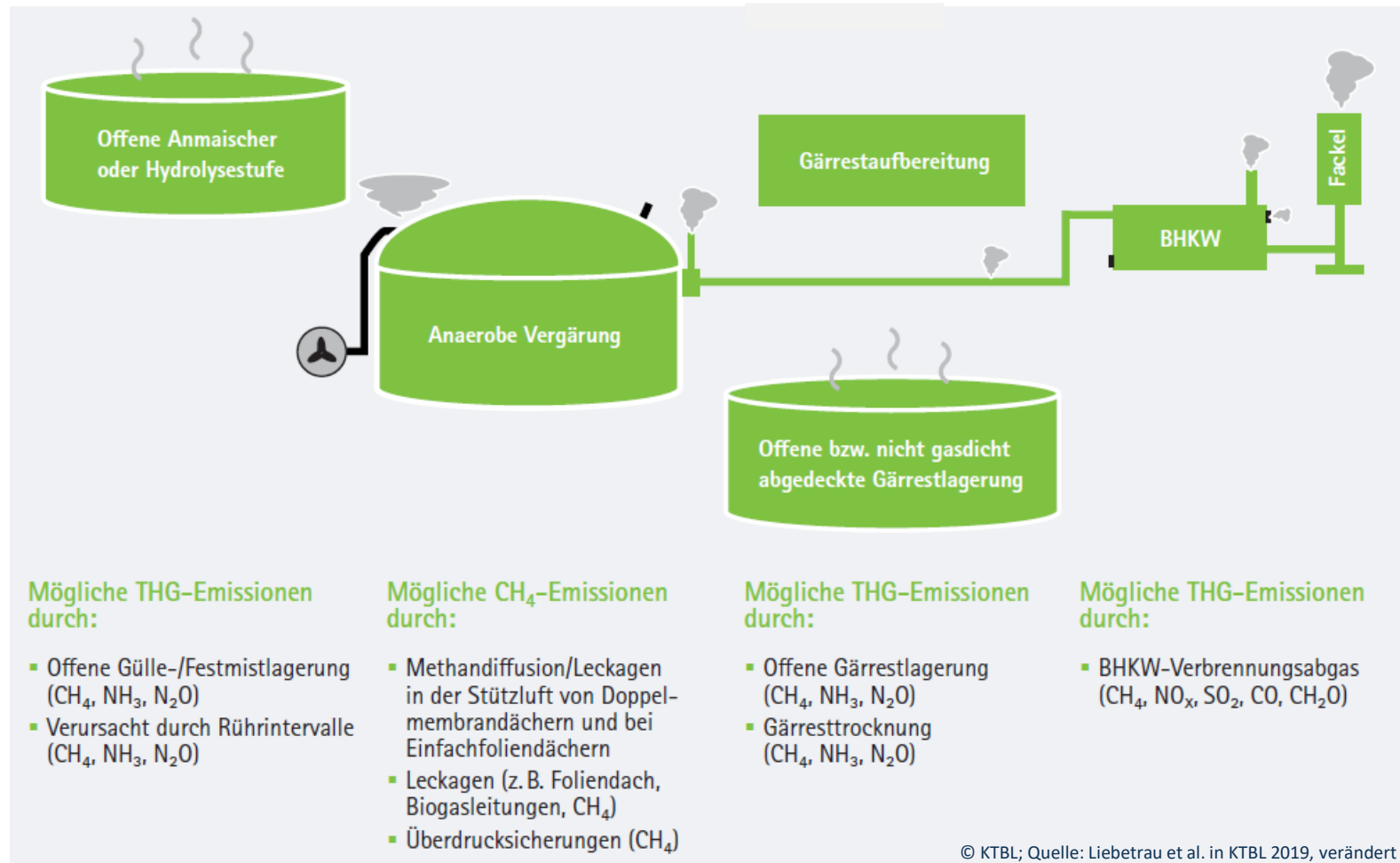
¹⁾ nicht gasdicht; „emissionsmindernd“ => NH₃-Minderung

²⁾ energetische Nutzung

³⁾ Annahme: Restgaspotenzial 3,7%; bis zu diesem Wert laut TA-Luft offene Gärrestlagerung zulässig (Nachweisführung); tatsächliche Emissionen mit 10% des RGP berücksichtigt

⁴⁾ nicht vermeidbare Methanemissionen beim Anlagenbetrieb: Diffusion durch Folien, Schlupf; d.h. „best practice“

Emissionen beim Biogasprozess



Maßnahmen zur Minimierung von Emissionen bei Biogasanlagen

- keine/geringstmögliche Zwischen- und Vorlagerung des WD vor Einbringung in die Biogasanlage
- gasdicht abgedeckte Vorgruben
- gasdichte Gärrestlagerung; auch über die vorgeschriebenen 150 Tage hinaus oder trotz Befreiung von der Abdeckpflicht („alte“ NawaRo-Anlagen, kleine Gülleanlagen, $RGP < 3,7\%$)
- sorgfältiges Gasspeichermanagement zur Vermeidung des Gas-Abblasens über Überdrucksicherung
- konsequente Leckageerkennung und -behebung
- Wartung von Gasverbrauchs- oder Gasaufbereitungseinrichtungen zur Minimierung des CH_4 -Schlupfs (neue Grenzwerte Gesamt-C ab 2023/2029 gem. 44. BImSchV)
- emissionsmindernde Maßnahmen bei der Gärrestaufbereitung: Abluftreinigung bei Gärresttrocknung, Einhausung von Lagerstätten für feste GR
- emissionsmindernde Ausbringtechniken im Pflanzenbau

Die RED II/III: Vorteile für BGA mit hohem Wirtschaftsdüngeranteil

- RED II/III (Renewable Energy Directive)
=> Verpflichtung zur Nachhaltigkeitszertifizierung für BGA ab 2 MW FWL
- Minderungsverpflichtungen (im Vergleich zu fossilen Referenzen) BGA:
 - für Strom-, Wärme- und Kälteerzeugung ab IBN \geq 2021: Treibhausgasminderung \geq 80% (Nachhaltigkeitszertifizierung)
 - für Biokraftstoffe: seit 01/21 \geq 65%
- Teilnahme an der Treibhausgasminderungsquote im Verkehrssektor
 - Vergütung der Emissionsminderung im Vergleich zur fossilen Referenz
- Gutschriften für Wirtschaftsdüngereinsatz (wegen vermiedener Emissionen im Vergleich zur konventionellen Güllelagerung)



- Möglichkeiten zur weiteren Senkung landwirtschaftlicher CH₄-Emissionen, die überwiegend aus der Tierhaltung stammen, sind begrenzt
- KSP 2050 sieht Stärkung der Wirtschaftsdüngervergärung vor
- Wirtschaftsdüngervergärung ist eine ausgereifte und einfach umzusetzende Maßnahme, um Emissionen des WD-Managements zu reduzieren
- Derzeitiger Anteil energetisch genutzter Wirtschaftsdünger in BGA kann zeitnah verdoppelt werden
- Bei WD ist der Zeitraum zwischen Anfall im Stall und Einbringung in die Biogasanlage auf ein Mindestmaß zu beschränken
- Methanverluste sind dabei entlang der gesamten Prozesskette zu vermeiden sowie emissionsmindernde Maßnahmen zu ergreifen
- Methanverluste sind nicht nur klimaschädlich, sondern immer auch Effizienzverluste und entgangener Erlös
- RED setzt Anreiz für den vermehrten Einsatz von WD in BGA

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
Team Energie, Emissionen und Klimaschutz
Mark Paterson
Tel.: 06151 / 7001-142
Mail: m.paterson@ktbl.de