

Vieh gibt Gas: Biogas als integraler Bestandteil der Tierhaltung zur Emissionsminderung

Peter Kornatz, Jaqueline Daniel-Gromke, Walter Stinner, Gerd Reinhold, Nadja Rensberg

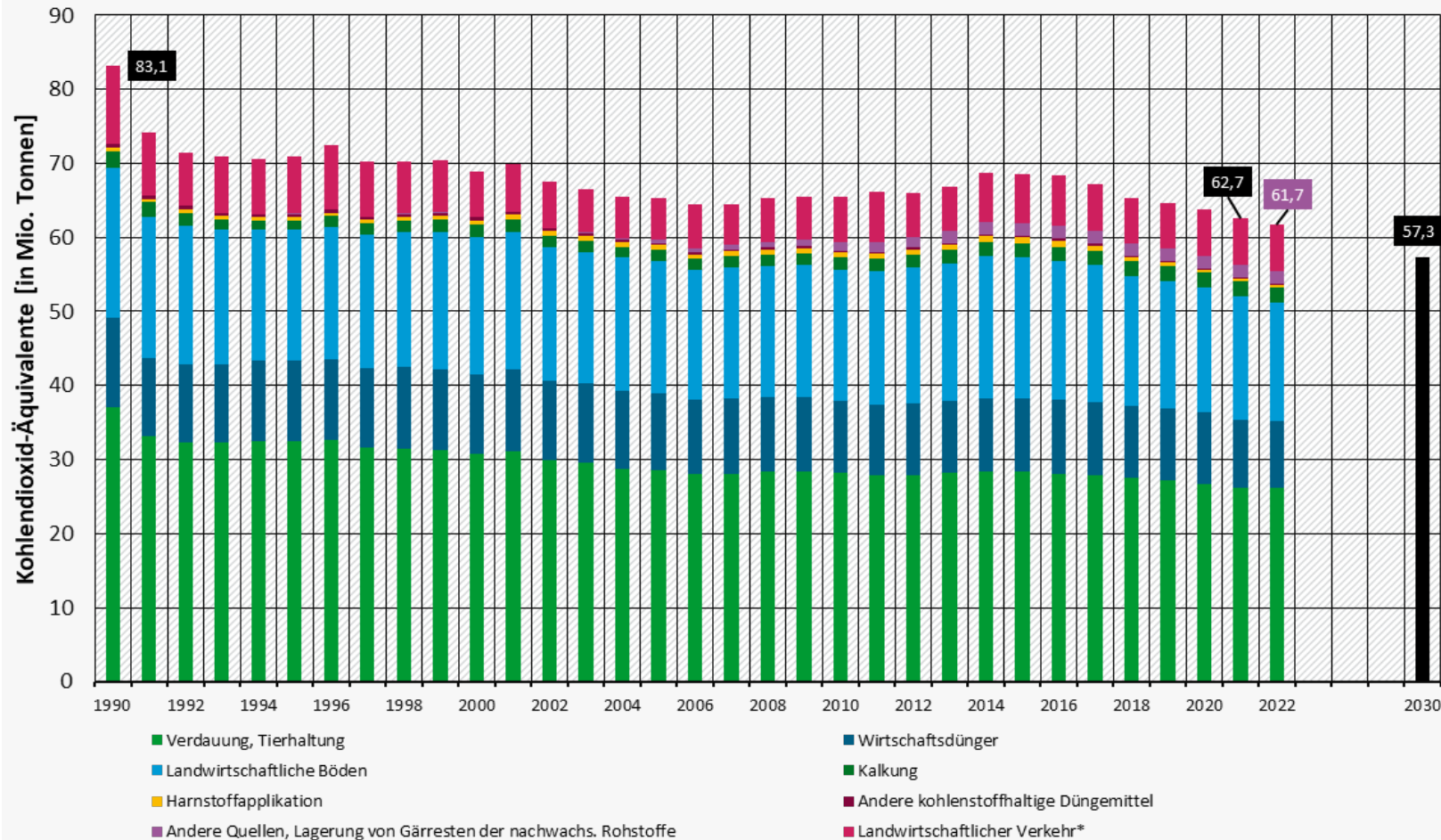


1. Wo stehen wir?

1. Wo stehen wir?

Die Landwirtschaft als Klimagasemittent und die Bedeutung von Wirtschaftsdüngern für die Emissionen

Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft nach Sektoren des Klimaschutzgesetz

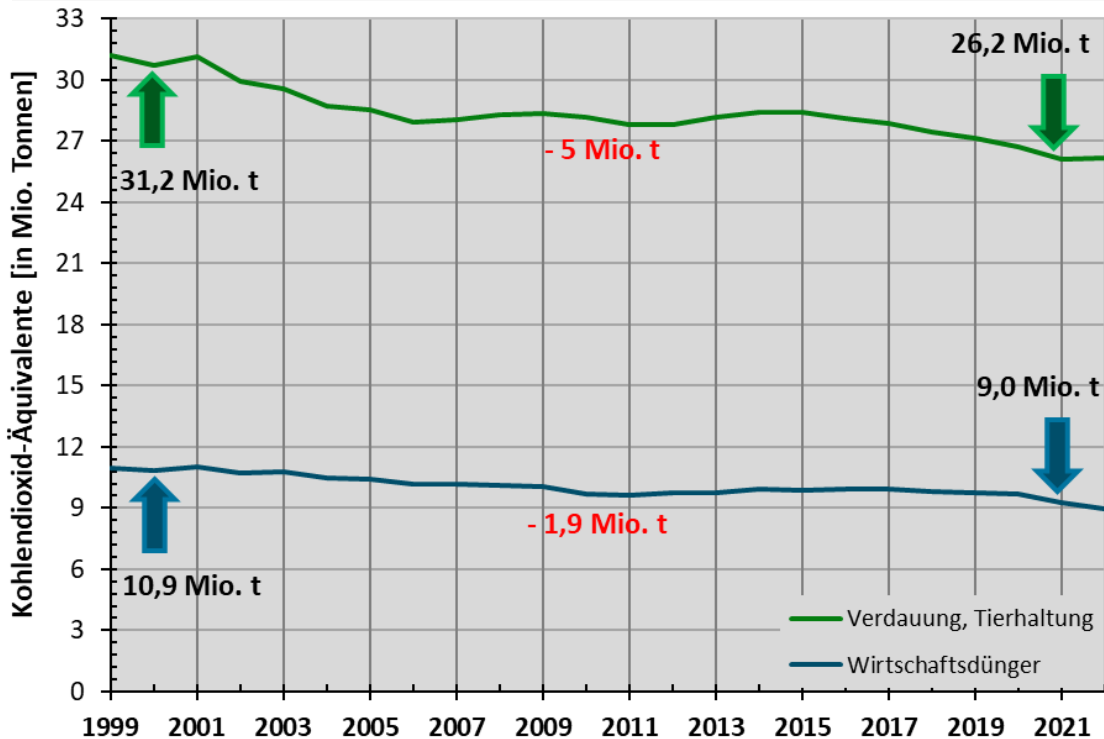


- Im Jahr 2022 betrug die Emission 55,5 Mio. t CO₂-Äqu. (ohne Verkehr)
- 7,4 % der deutschen Treibhausgasemissionen
- Tendenz sinkend

1. Wo stehen wir?

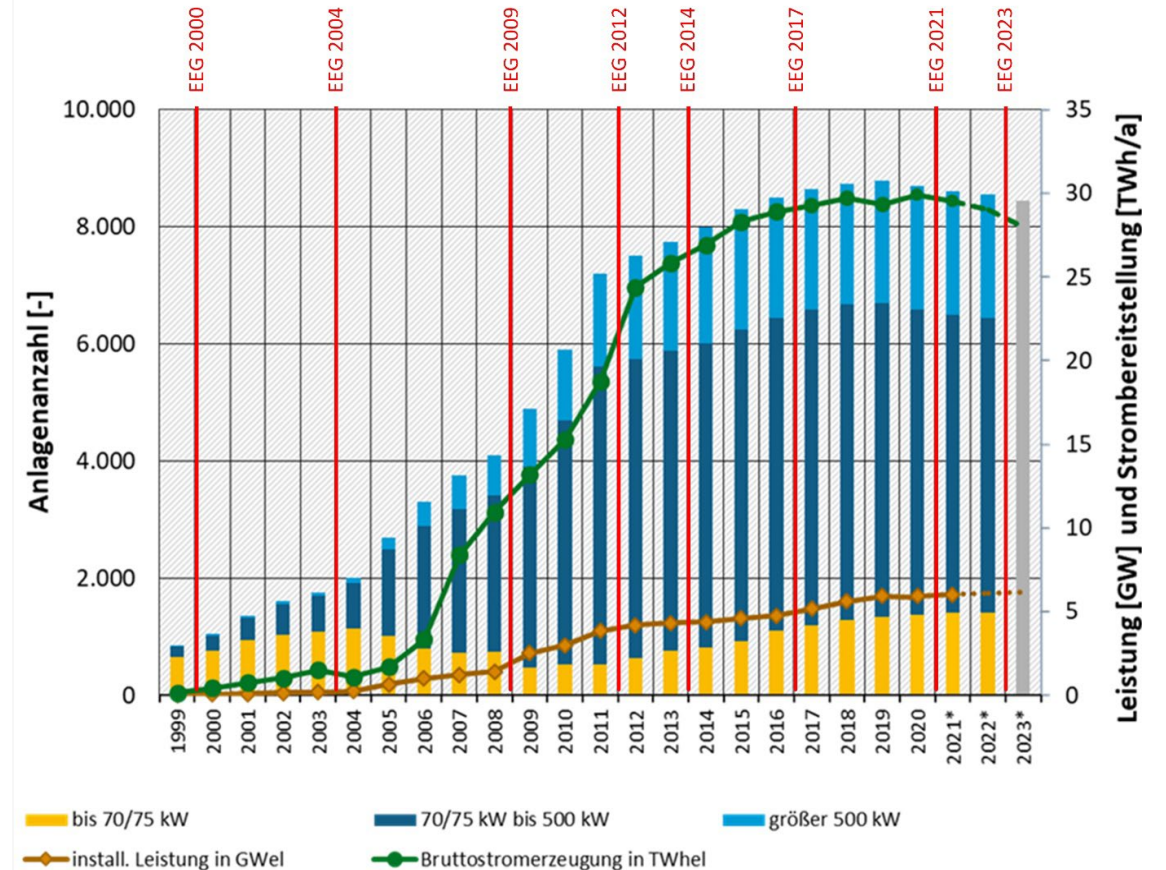
Die Bedeutung für Biogasanlagen für Emissionen aus der Tierhaltung

Emissionen aus der Tierhaltung



Quelle: Eigene Abbildung nach UBA
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/landwirtschaft/landwirtschaft-umweltfreundlich-gestalten/klimaschutz-in-der-landwirtschaft#weitere-emissionen-der-landwirtschaft>

Zusammensetzung des Biogasanlagenbestandes

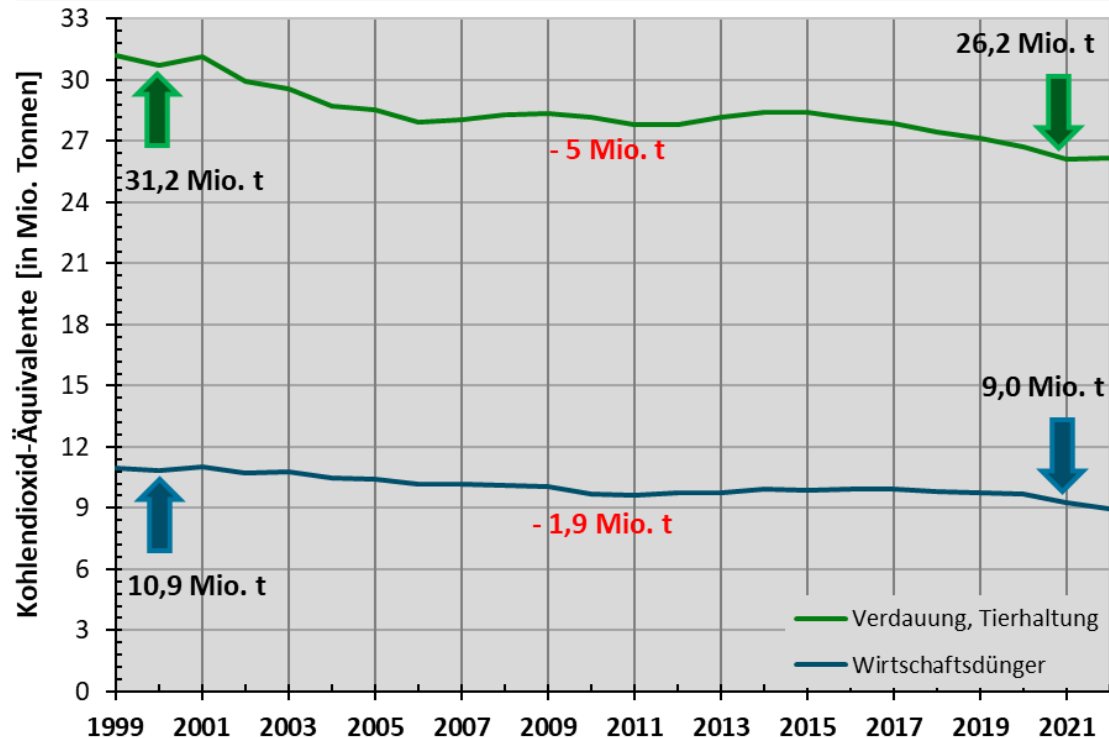


Quelle: DBFZ (2023)

1. Wo stehen wir?

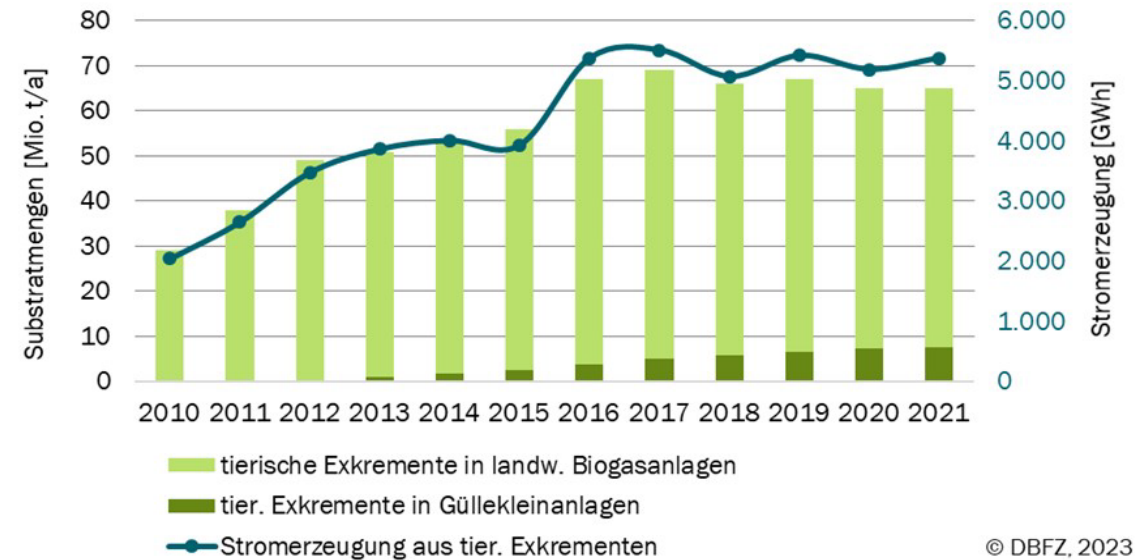
Die Bedeutung von Biogasanlagen für Emissionen aus der Tierhaltung

Emissionen aus der Tierhaltung



Quelle: Eigene Abbildung nach UBA
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/landwirtschaft/landwirtschaft-umweltfreundlich-gestalten/klimaschutz-in-der-landwirtschaft#weitere-emissionen-der-landwirtschaft>

Nutzung von Wirtschaftsdünger in Biogasanlagen



Quelle: DBFZ (2023)

2. Allgemeine Herausforderungen der Güllennutzung

2. Allgemeine Herausforderungen der Güllebehandlung

Ökonomische Aspekte der energetischen Wirtschaftsdüngernutzung in Deutschland zur Emissionsminderung

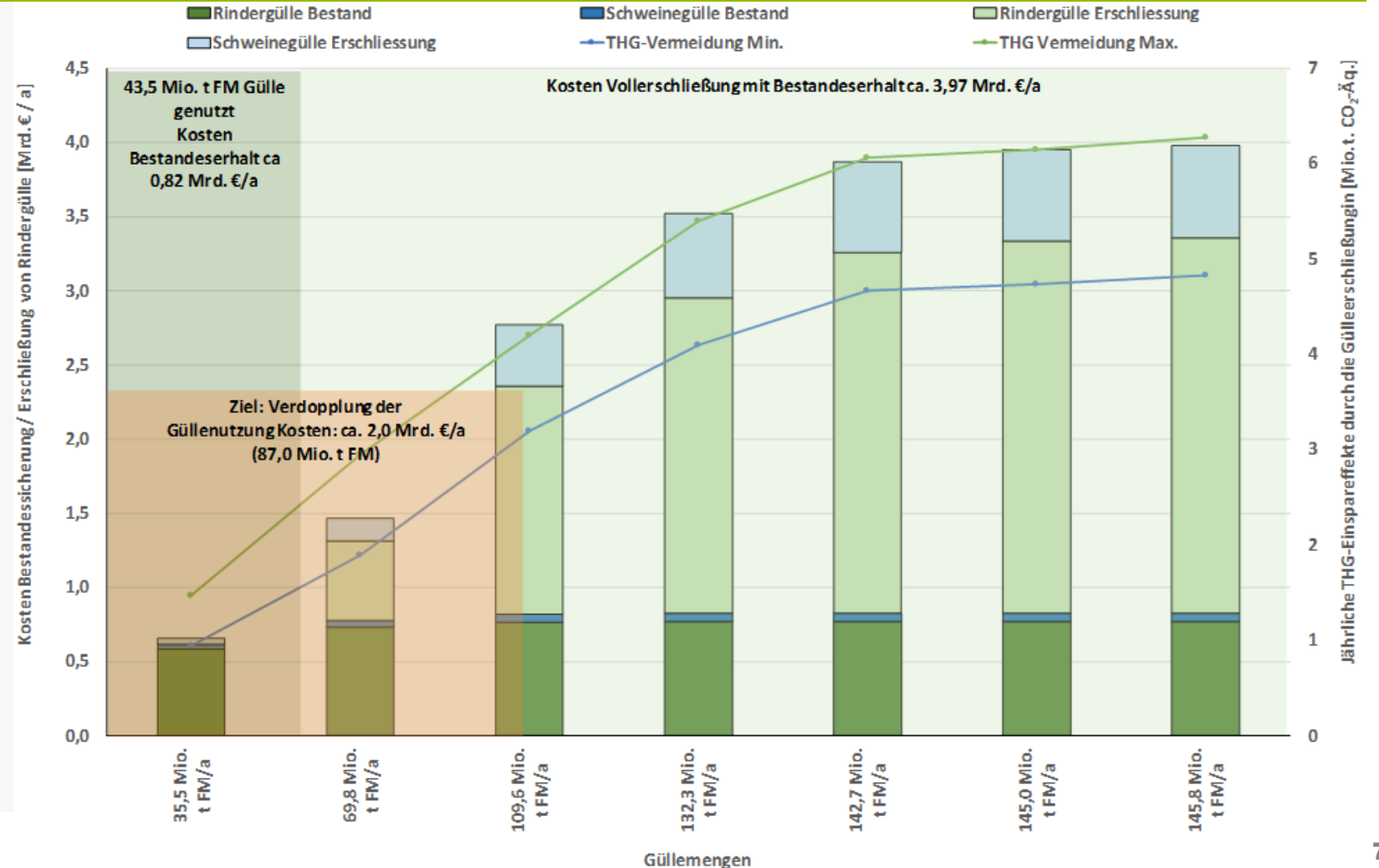
Kosten des Erhalts und des Ausbaus der Güllebehandlung in Deutschland

1. Kostenbetrachtung

- Bestandserhalt der energetischen Güllebehandlung: ca. 0,82 Mrd. €/a
- Verdoppelung der energetischen Güllebehandlung ca. 2 Mrd. €/a
- Vollerschließung mit Bestandserhalt ca. 3,97 Mrd. €/a

2. THG-Vermeidungskosten

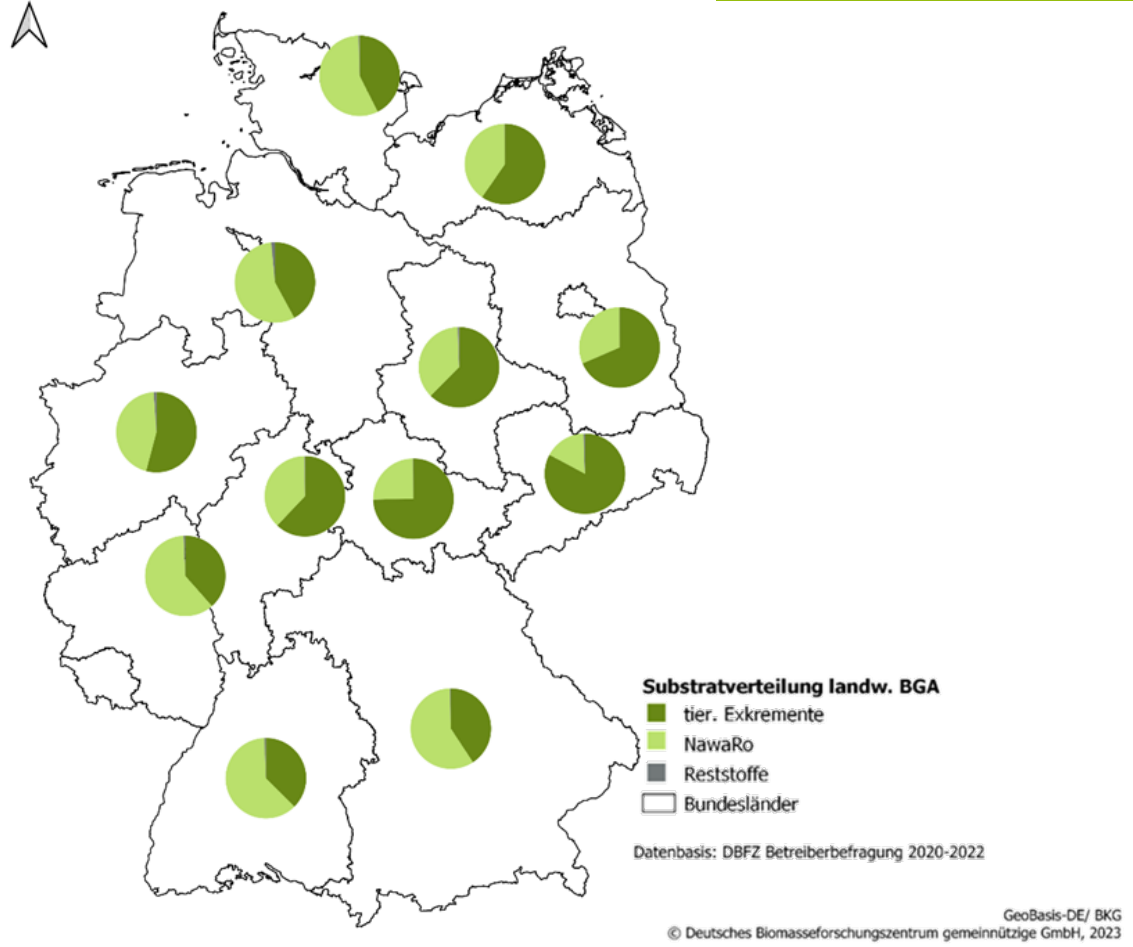
- Ca. 1,2 Mio. t CO₂-Äq. zu Kosten von ca. 0,82 Mrd. €/a
- Ca. 3 Mio. t CO₂-Äq. zu Kosten von ca. 2 Mrd. €/a
- Ca. 6 Mio. t CO₂-Äq. zu Kosten von ca. 9,97 Mrd. €/a



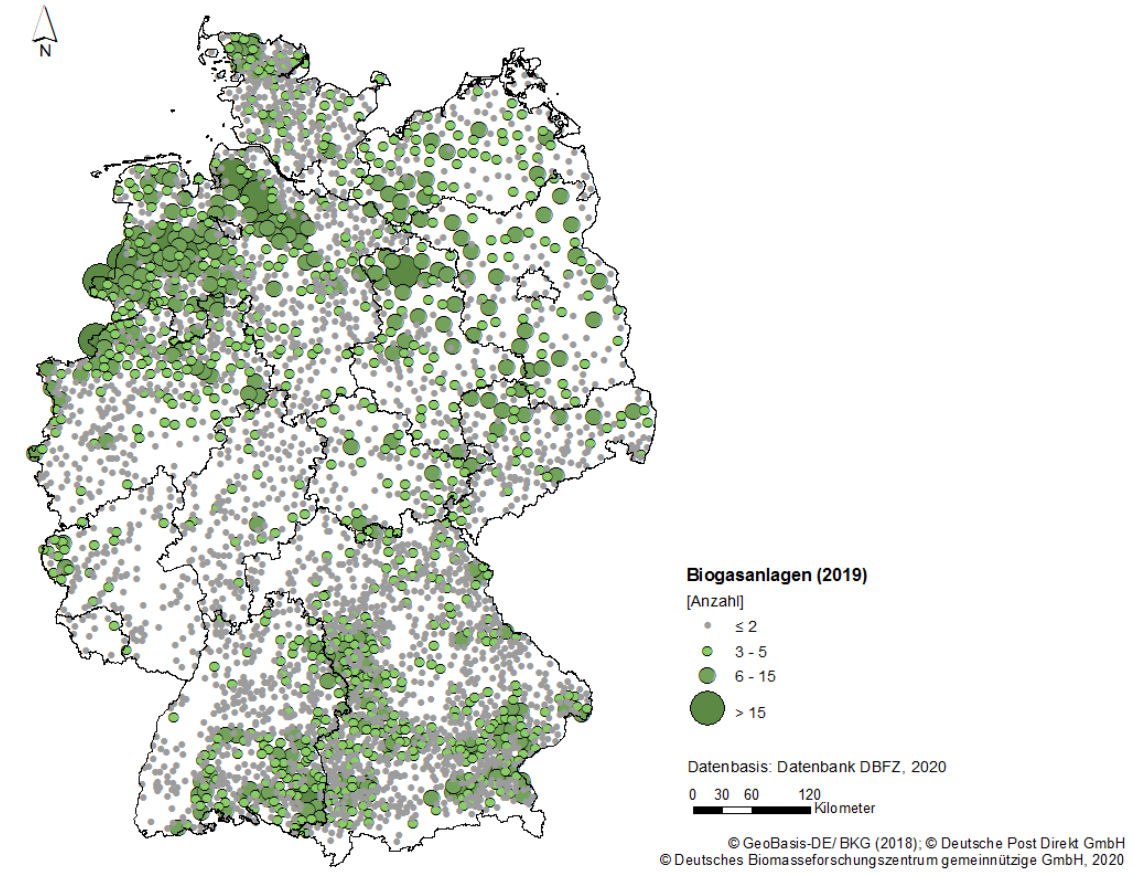
2. Allgemeine Herausforderungen der Gülleenutzung

Räumliche Aspekte der energetischen Wirtschaftsdüngernutzung in Deutschland zur Emissionsminderung

Räumliche Aspekte des Substrateinsatz



Räumliche Verteilung der Biogasanlagen

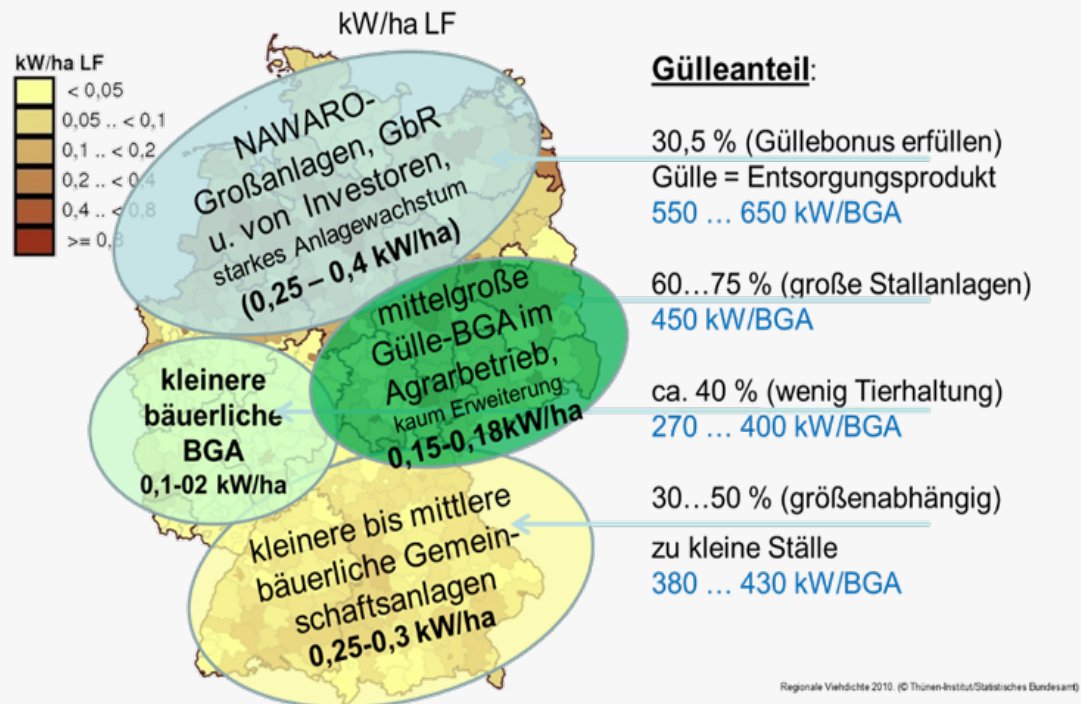


Quelle: DBFZ (2023)

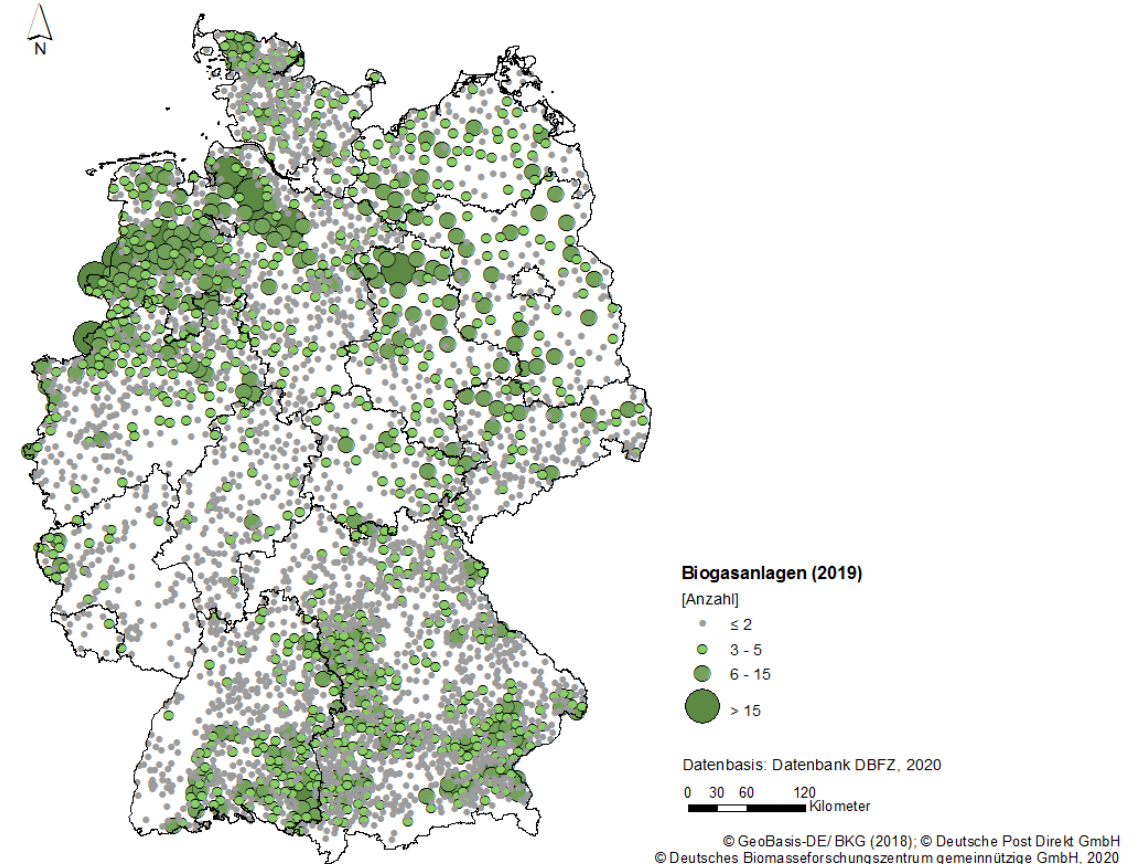
2. Allgemeine Herausforderungen der Gülleenutzung

Räumliche Aspekte der energetischen Wirtschaftsdüngernutzung in Deutschland zur Emissionsminderung

Räumliche Unterschiede der Biogaserzeugung



Räumliche Verteilung der Biogasanlagen



3. Wie kommen wir zu einer tragfähigen Lösung zur Emissionsmindernden Wirtschaftsdüngernutzung

3. Wie kommen wir zu einer tragfähigen Lösung zur Emissionsmindernden Wirtschaftsdüngernutzung



Reduktion/Abschaffung von Hemmnissen

Kurzfristig mögliche Reduktion/Abschaffung von Hemmnissen

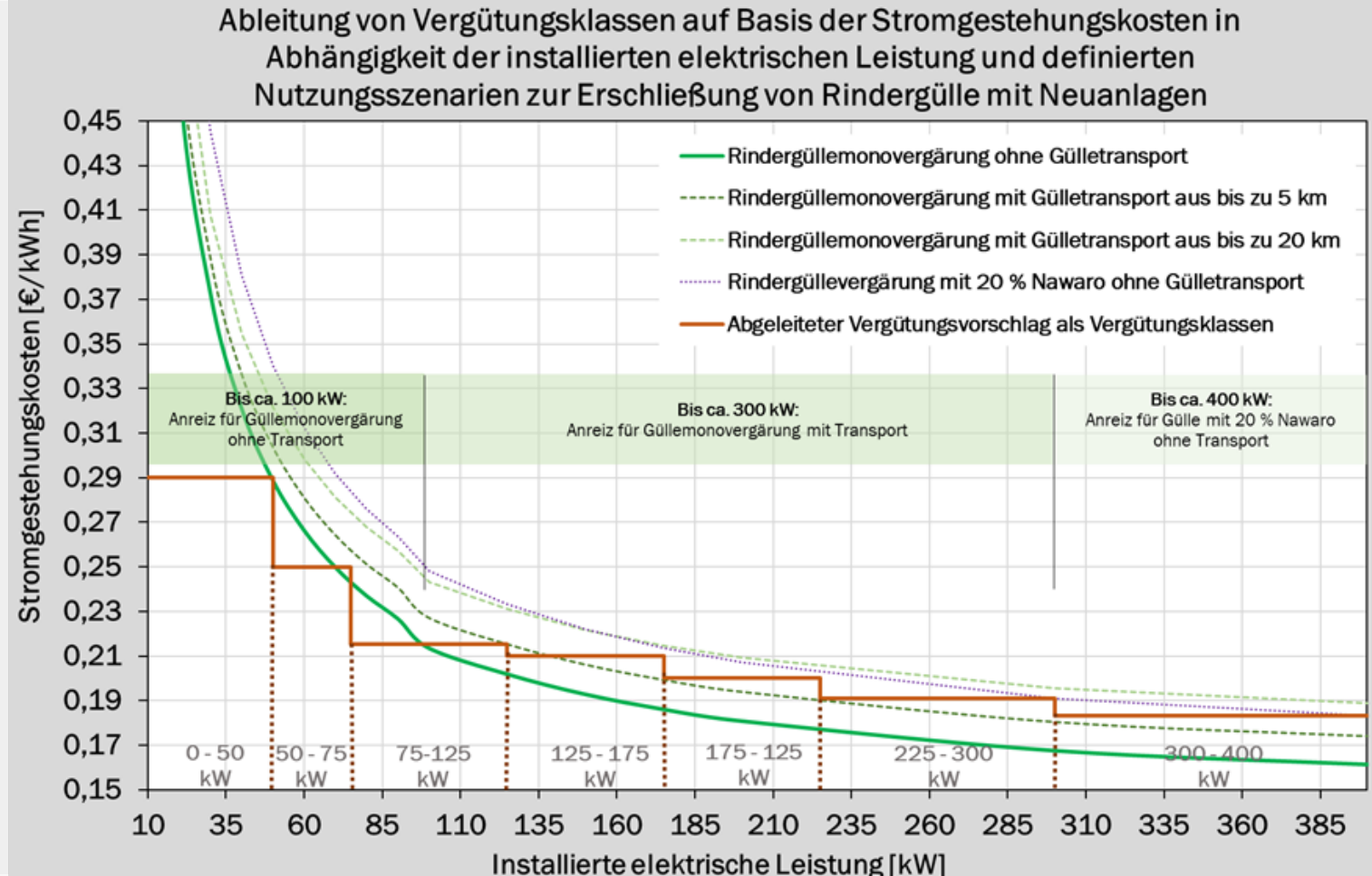
- Abschaffung der Ungleichbehandlung von Gülle und Gärrest in der AWSV
- Versachlichung der starren 150 Tagegrenze beim Einsatz von Nachwachsenden Rohstoffen
- verbesserte Informationsgrundlage für Landwirte in Bezug auf die möglichen Gaserträge und somit Erlösmöglichkeiten der Güllevergärung zur Erschließung weiterer Potenziale
- Zusatzvergütung für Wirtschaftsdüngeranteil in den Ausschreibungen (güllebetonte Anlagen) und attraktivere Anschlussvergütung für Güllevergärungsanlagen
- Ausweitung der Grenze der Bemessungsleistung auf bspw. 500 kWel in Kombination mit einem degressiven Vergütungstarif zur Begrenzung der dafür notwendigen Förderbeträge und zur Vermeidung von Überförderung
- Verlängerung des Zeitraums der Anschlussvergütung (Anpassungsinvest), genehmigungsrechtliche Änderungen, oder die Möglichkeit des „Downsizings“ ursprünglich größerer Bestandsanlagen in die Kategorie der Güllekleinanlagen
- Außerhalb des EEG können ordnungsrechtliche Maßnahmen (Vergärungspflicht für Wirtschaftsdünger) oder marktbasierende Instrumente (THG-Preis oder -Bonus) die Ausweitung der Güllevergärung ermöglichen.

3. Wie kommen wir zu einer tragfähigen Lösung zur Emissionsmindernden Wirtschaftsdüngernutzung

EEG als etabliertes kurzfristiges Mittel zur Zielerreichung

Anpassung der Vergütungsklassen im EEG

- Das EEG wird als etabliertes Instrument genutzt
- Eine Wirkung ist vermutlich schnell zu erreichen
- Anpassung der Vergütungsklassen ist notwendig
- Förderung erfolgt wie gewöhnlich über die Vergütung des erzeugten Stroms
- Emissionsschutz wird so nur indirekt vergütet



3. Wie kommen wir zu einer tragfähigen Lösung zur Emissionsmindernden Wirtschaftsdüngernutzung



Gleichbehandlung Wirtschaftsdünger-Strom mit Wirtschaftsdünger-Biomethan

Situation

- Im Verkehrssektor gehören derzeit Biokraftstoffe, insbesondere nachhaltiges Biomethan zu den wichtigsten Bausteinen der Emissionsreduzierung
- Durch die Anrechnung der Quoten erlöst Biogas aus Wirtschaftsdünger im Verkehrsbereich deutlich höhere Erlöse als bei Verstromung
- Vor-Ort-Verstromung kann aber wegen der niedrigeren economies of scale dezentrale Wirtschaftsdüngermengen erschließen, die größere Biomethananlagen nicht erreichen können (bei Güllefeststoffen verbleiben 30 – 50 % des Potentials in der Flüssigphase)
- Ungleichbehandlung, teilweise Konkurrenz zu Ungunsten der Verstromungsanlagen
- Beide Optionen sollten ihre Emissionsminderungseffekte vergleichbar vermarkten können

3. Wie kommen wir zu einer tragfähigen Lösung zur Emissionsmindernden Wirtschaftsdüngernutzung



Gleichbehandlung Wirtschaftsdünger-Strom mit Wirtschaftsdünger-Biomethan

Notwendige Anpassung

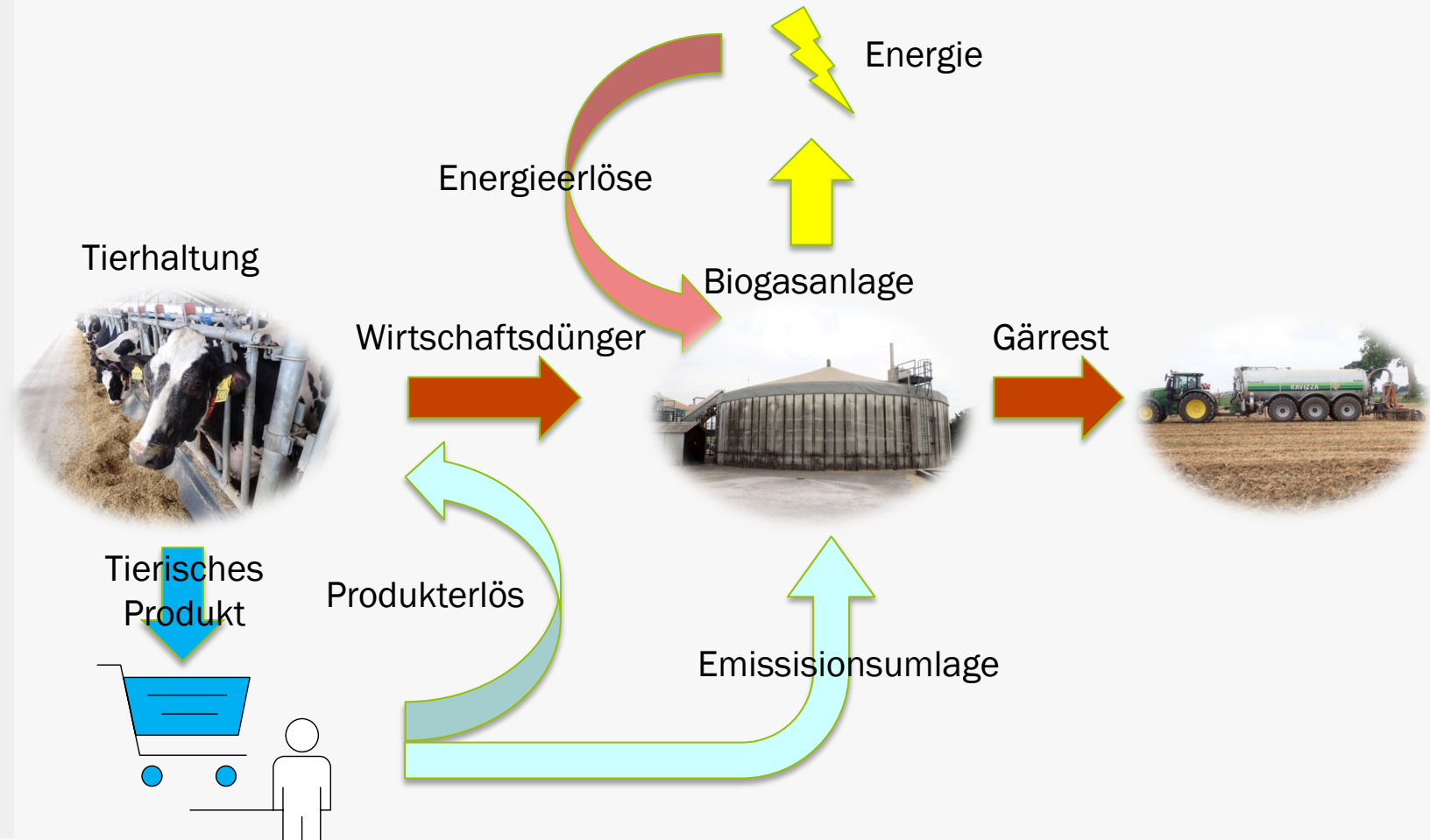
- Bei E-Mobilität nur EE-Strom anrechnen
- Aktuelle 3-fachanrechnung der E- Mobilität für Graustrom könnte verbessert werden
- Bei Biogas Berücksichtigung der THG-Einsparung durch Wirtschaftsdüngervergärung, durch Wärmenutzung und des Systemeffekts flexiblen Anlagenbetriebs (ohne den E-Mobilität die Systemunsicherheit abwälzt)
- Schaffung alternativer Vermarktungsoptionen für EE außerhalb des EEG, incl. Vermarktungsoption für Klimaschutzleistung
- Gleichzeitige Förderung von EE, Elektromobilität, Energieeffizienz und THG-Minderung
- Bei Haftungsprinzip des Letztvermarkters für THG-Einsparung von Biokraftstoffen würden unfaire Praktiken und zugehörige Marktverzerrungen ausgehebelt

3. Wie kommen wir zu einer tragfähigen Lösung zur Emissionsmindernden Wirtschaftsdüngernutzung

Verursachermodell als perspektivische Langfristlösung zur Emissionsminderung?

Verursachermodell

- Der Verursacher ist der Verbraucher durch die Nachfrage nach tierischen Produkten und nicht der Landwirt als Produzent
- Dementsprechend muss die Kostenabwälzung auf den Verbraucher getätigt werden
- Hiermit wird den Kosten des Emissionsschutzes Produktbezogen Rechnung getragen
- Kostenumlage auf tierische Produkte kann durch den Verkauf energetischer Produkte reduziert werden



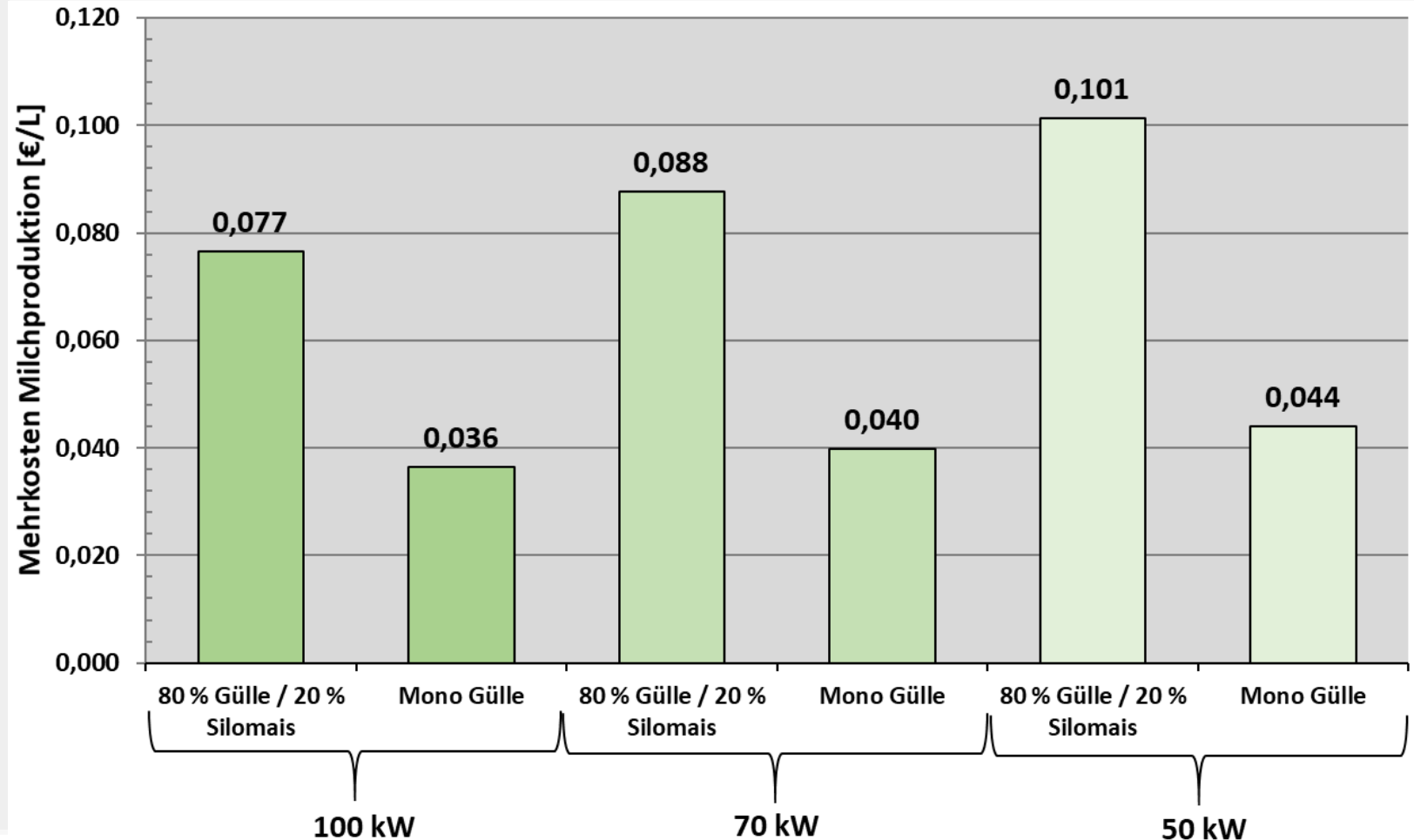
3. Wie kommen wir zu einer tragfähigen Lösung zur Emissionsmindernden Wirtschaftsdüngernutzung



Verursachermodell als perspektivische Langfristlösung zur Emissionsminderung?

Kosten Verursachermodell am Beispiel der Milcherzeugung

- Milchleistung: 8.499 Liter pro Milchkuh und Jahr
- Güllemenge: 21 t pro Milchkuh und Jahr
- Ableitung der Mehrkosten für die Milchproduktion in Euro pro Liter Milch



Quelle: Eigene Berechnung und Abbildung (2024)

3. Wie kommen wir zu einer tragfähigen Lösung zur Emissionsmindernden Wirtschaftsdüngernutzung



Verursachermodell als perspektivische Langfristlösung zur Emissionsminderung?

Kostenplittung für das Verursachermodell am Beispiel Milchproduktionsbetrieb mit 100 kW BGA

Kostenaufteilung Stromgestehungskosten / Güllebehandlungskosten 100 kW mit 80 % Gülle und 20 % Silomais												
Deckungsanteil durch Stromvergütung	[%]	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0%
Stromgestehungskosten	[€/kWh]	0,200	0,180	0,160	0,140	0,120	0,100	0,080	0,060	0,040	0,020	0,000
Güllebehandlungskosten	[€/m³]	0,00	3,10	6,20	9,30	12,40	15,50	18,59	21,69	24,79	27,89	30,99
Mehrkosten pro Milchkuh	[€/Milchkuh]	0,00	65,08	130,16	195,25	260,33	325,41	390,49	455,57	520,65	585,74	650,82
Mehrkosten Milchproduktion	[€/L]	0,000	0,008	0,015	0,023	0,031	0,039	0,046	0,054	0,062	0,069	0,077
Kostenaufteilung Stromgestehungskosten / Güllebehandlungskosten 100 kW mit 100 % Gülle												
Deckungsanteil durch Stromvergütung	[%]	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0%
Stromgestehungskosten	[€/kWh]	0,287	0,258	0,230	0,201	0,172	0,144	0,115	0,086	0,057	0,029	0,000
Güllebehandlungskosten	[€/m³]	0,00	1,47	2,95	4,42	5,90	7,37	8,84	10,32	11,79	13,26	14,74
Mehrkosten pro Milchkuh	[€/Milchkuh]	0,00	30,95	61,90	92,85	123,80	154,75	185,70	216,65	247,59	278,54	309,49
Mehrkosten Milchproduktion	[€/L]	0,000	0,004	0,007	0,011	0,015	0,018	0,022	0,026	0,029	0,033	0,037

Quelle: Eigene Berechnung (2024)

3. Wie kommen wir zu einer tragfähigen Lösung zur Emissionsmindernden Wirtschaftsdüngernutzung



Verursachermodell als perspektivische Langfristlösung zur Emissionsminderung?

Kostenstplittung für das Verursachermodell am Beispiel Milchproduktionsbetrieb mit 100 kW BGA

Postulierte Akzeptanzschwelle Mehrkosten der Milchproduktion: 2 bis 4 Euro Cent pro Liter Milch

Kostenaufteilung Stromgestehungskosten / Güllebehandlungskosten 100 kW mit 80 % Gülle und 20 % Silomais												
Deckungsanteil durch Stromvergütung	[%]	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0%
Stromgestehungskosten	[€/kWh]	0,200	0,180	0,160	0,140	0,120	0,100	0,080	0,060	0,040	0,020	0,000
Güllebehandlungskosten	[€/m³]	0,00	3,10	6,20	9,30	12,40	15,50	18,59	21,69	24,79	27,89	30,99
Mehrkosten pro Milchkuh	[€/Milchkuh]	0,00	65,08	130,16	195,25	260,33	325,41	390,49	455,57	520,65	585,74	650,82
Mehrkosten Milchproduktion	[€/L]	0,000	0,008	0,015	0,023	0,031	0,039	0,046	0,054	0,062	0,069	0,077
Kostenaufteilung Stromgestehungskosten / Güllebehandlungskosten 100 kW mit 100 % Gülle												
Deckungsanteil durch Stromvergütung	[%]	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0%
Stromgestehungskosten	[€/kWh]	0,287	0,258	0,230	0,201	0,172	0,144	0,115	0,086	0,057	0,029	0,000
Güllebehandlungskosten	[€/m³]	0,00	1,47	2,95	4,42	5,90	7,37	8,84	10,32	11,79	13,26	14,74
Mehrkosten pro Milchkuh	[€/Milchkuh]	0,00	30,95	61,90	92,85	123,80	154,75	185,70	216,65	247,59	278,54	309,49
Mehrkosten Milchproduktion	[€/L]	0,000	0,004	0,007	0,011	0,015	0,018	0,022	0,026	0,029	0,033	0,037

Quelle: Eigene Berechnung (2024)

4. Fazit und Ausblick

Wie gibt das Vieh nun Gas?

1. Chance Wirtschaftsdüngerpotentiale

- Die unerschlossenen Wirtschaftsdüngerpotentiale in Deutschland haben ein hohes Emissions- aber auch durchaus ein hohes energetisches und stoffliches Potential im Sinne der Düngernutzung im Kreislaufwirtschaftssystem
- Biogasanlagen müssen als integraler Bestandteil der Tierhaltung erhalten bleiben

2. Schnelle kostenneutrale Lösungen

- Beseitigung bürokratischer Hürden auf Basis sachlicher und fachlicher Grundlagen (Bsp. Ungleichbehandlung von Wirtschaftsdünger und Gärrest)

3. Etablierte Instrumente als Übergangslösung nutzen

- Anpassung des EEG und Attraktivere Bedingungen für die Wirtschaftsdüngervergärung
- Investitionsförderung zur Emissionsminderung/Stärkung der Wirtschaftsdüngervergärung

4. Überdenken des bisherigen Systems und Etablierung neuer langfristiger Lösungen zur Emissionsminderung

- Kostenumlage auf den Verbraucher als Nachfrager tierischer Produkte

Deutsches Biomasseforschungszentrum

gemeinnützige GmbH



Smart Bioenergy – Innovationen für eine nachhaltige Zukunft

Ansprechpartner

Peter Kornatz

Peter.Kornatz@dbfz.de

DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH

Torgauer Straße 116

D-04347 Leipzig

Tel.: +49 (0)341 2434-112

E-Mail: info@dbfz.de

www.dbfz.de

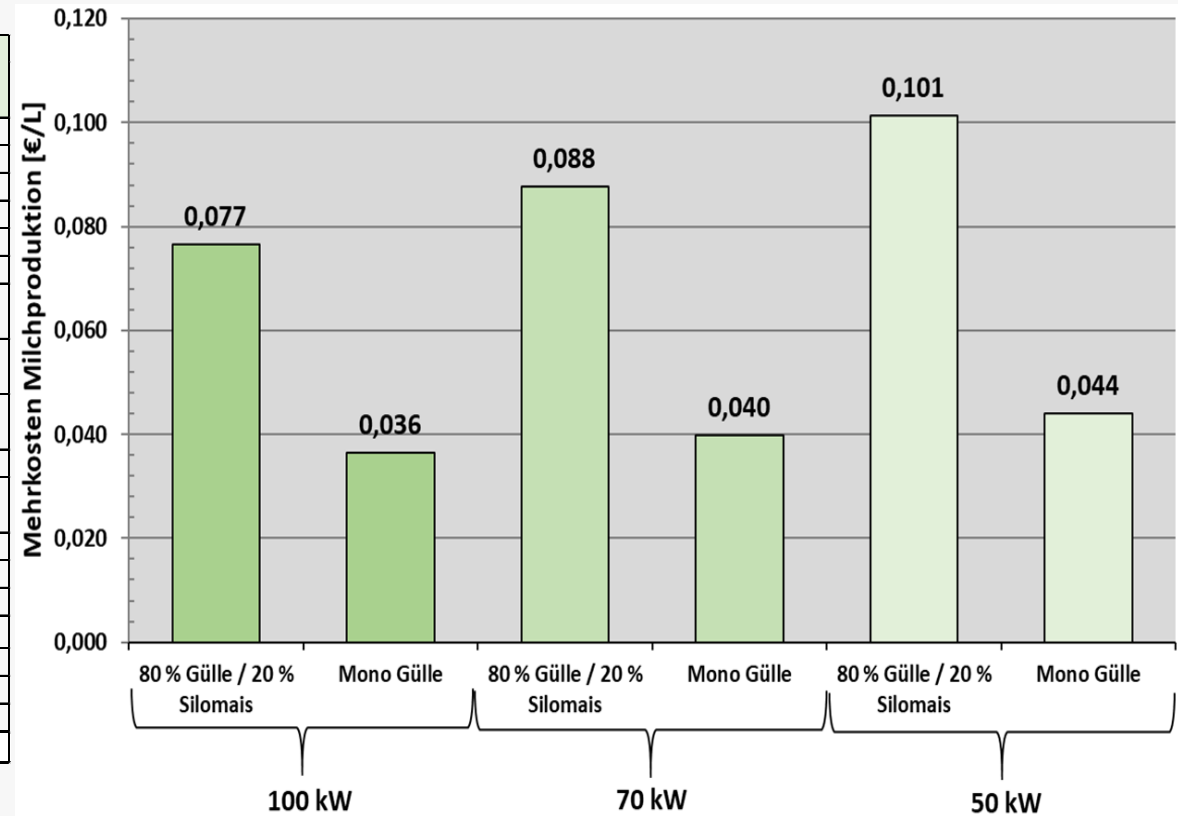
Anhang

Verursachermodell als perspektivische Langfristlösung zur Emissionsminderung?

Kosten Verursachermodell am Beispiel der Milcherzeugung

		100 kW installiert		70 kW installiert		50 kW installiert	
		80 % Gülle / 20 % Silomais	Mono Gülle	80 % Gülle / 20 % Silomais	Mono Gülle	80 % Gülle / 20 % Silomais	Mono Gülle
Rindergülle Milchvieh mit Futterresten	[t FM/a]	5.508	15.426	3.793	11.456	2.816	8.506
Silomais	[t FM/a]	1377	x	948	x	704	
Mindestviehbestand	[Anzahl Milchkühe]	548	1.655	407	1.229	302	913
Fläche für pflanzliches Substrat	[ha]	26	x	19	x	14	x
Investition je kW installierter Leistung	[€/kW]	8.922	14.357	10.844	16.509	12.987	18.732
Rohgasgestehungskosten frei BHKW (Rohgasqualität, BHKW tauglich)	[€/m³ Biogas]	0,331	0,520	0,374	0,561	0,433	0,618
Methangestehungskosten frei BHKW (Rohgasqualität, BHKW tauglich)	[€/m³ CH₄]	0,624	0,946	0,705	1,020	0,817	1,123
Primärenergiegestehung Rohgas frei BHKW (Rohgasqualität, BHKW tauglich)	[€/kWh]	0,063	0,095	0,071	0,102	0,082	0,113
Stromgestehungskosten frei Netz	[€/kWh]	0,200	0,287	0,243	0,333	0,291	0,383
Güllebehandlungskosten (Rohbiogasbereitstellung)	[€/m³]	26,22	13,16	29,63	14,19	34,34	15,62
Güllebehandlungskosten (Verstomung)	[€/m³]	30,99	14,74	35,47	16,12	40,98	17,82
Durchschnittliche Güllemenge pro Kuh	[t/a]	21	21	21	21	21	21
Durchschnittliche Milchleistung pro Kuh ¹	[L/a]	8.499	8.499	8.499	8.499	8.499	8.499
Mehrkosten pro Milchkuh	[€/Milchkuh]	650,82	309,49	744,85	338,61	860,55	374,19
Mehrkosten Milchproduktion	[€/l]	0,077	0,036	0,088	0,040	0,101	0,044

¹<https://www.lfl.bayern.de/iba/tier/020223/index.php>



Verursachermodell als perspektivische Langfristlösung zur Emissionsminderung?

Kosten Verursachermodell am Beispiel der Milcherzeugung

		100 kW installiert		70 kW installiert		50 kW installiert	
		80 % Gülle / 20 % Silomais	Mono Gülle	80 % Gülle / 20 % Silomais	Mono Gülle	80 % Gülle / 20 % Silomais	Mono Gülle
Rindergülle Milchvieh mit Futterresten	[t FM/a]	5.508	15.426	3.793	11.456	2.816	8.506
Silomais	[t FM/a]	1377	x	948	x	704	
Mindestviehbestand	[Anzahl Milchkühe]	548	1.655	407	1.229	302	913
Fläche für pflanzliches Substrat	[ha]	26	x	19	x	14	x
Investition je kW installierter Leistung	[€/kW]	8.922	14.357	10.844	16.509	12.987	18.732
Rohgasgestehungskosten frei BHKW (Rohgasqualität, BHKW tauglich)	[€/m ³ Biogas]	0,331	0,520	0,374	0,561	0,433	0,618
Methangestehungskosten frei BHKW (Rohgasqualität, BHKW tauglich)	[€/m ³ CH ₄]	0,624	0,946	0,705	1,020	0,817	1,123
Primärenergiegestehung Rohgas frei BHKW (Rohgasqualität, BHKW tauglich)	[€/kWh]	0,063	0,095	0,071	0,102	0,082	0,113
Stromgestehungskosten frei Netz	[€/kWh]	0,200	0,287	0,243	0,333	0,291	0,383
Güllebehandlungskosten (Rohbiogasbereitstellung)	[€/m ³]	26,22	13,16	29,63	14,19	34,34	15,62
Güllebehandlungskosten (Verstomung)	[€/m ³]	30,99	14,74	35,47	16,12	40,98	17,82
Durchschnittliche Güllemenge pro Kuh	[t/a]	21	21	21	21	21	21
Durchschnittliche Milchleistung pro Kuh ¹	[L/a]	8.499	8.499	8.499	8.499	8.499	8.499
Mehrkosten pro Milchkuh	[€/Milchkuh]	650,82	309,49	744,85	338,61	860,55	374,19
Mehrkosten Milchproduktion	[€/l]	0,077	0,036	0,088	0,040	0,101	0,044

Quelle: Eigene Berechnung (2024)

¹<https://www.lfl.bayern.de/iba/tier/020223/index.php>