

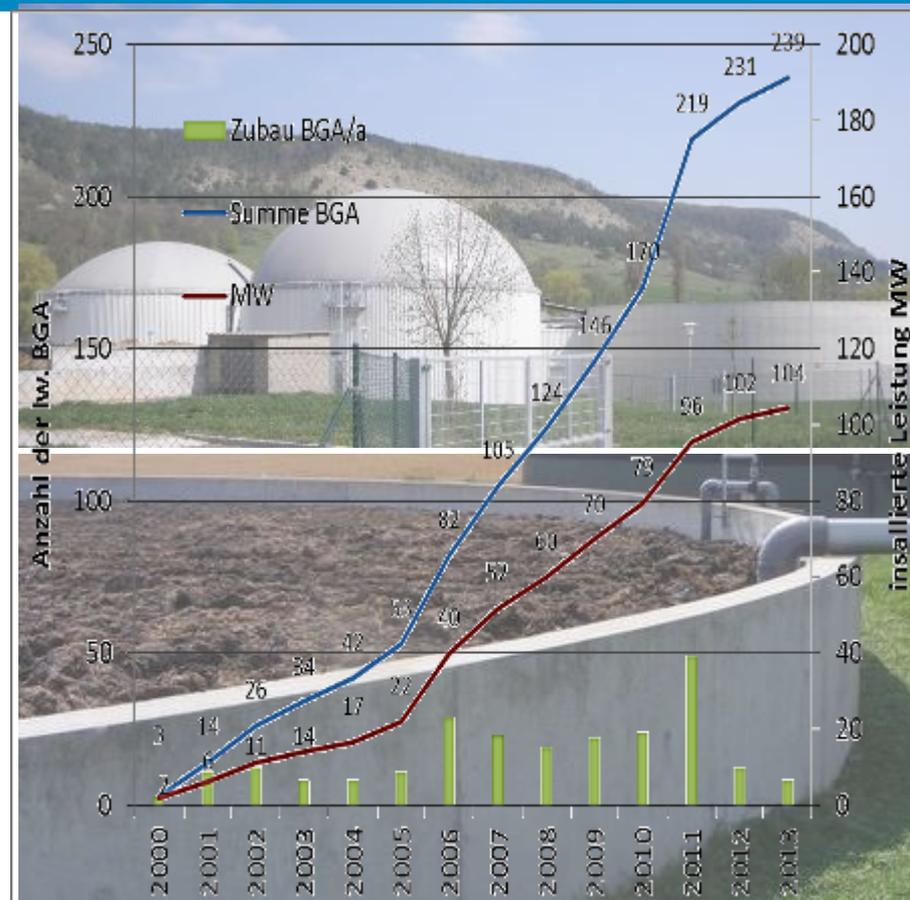
Biogas im Wandel der Zeit und wie kann es weitergehen ?

20. Sächsische Biogastagung

Nossen

24. Oktober 2024

Dr. Gerd Reinhold, Jena



Geschichtlicher Abriss

nach: <https://www.kompost-biogas.info/biogas/geschichtliche-entwicklung>

- 1776 Der italienische Physiker und Naturforscher **Alessandro Volta** entdeckte die Entstehung von Methan aus anaeroben Abbau und Sumpfgas im Schlamm von Seen.
- 1821 Der englische Physiker **Faraday** identifizierte Methan als Kohlenwasserstoff.
- 1884 Der Bakteriologe **Pasteur** machte Versuche mit Biogas. Er schlug erstmals vor, den Pferdemist des Pariser Fuhrparks zur Gasproduktion für die Pariser Straßenbeleuchtung zu verwenden.
- 1859 In Bombay (Indien) erste Biogas-Versuchsanlage

Geschichtlicher Abriss

nach: <https://www.kompost-biogas.info/biogas/geschichtliche-entwicklung>

Bildquelle: <https://de.wikipedia.org/>

Anfang des 20. Jahrhunderts

- Methanbildung basiert auf der Tätigkeit von Mikrobakterien
- ersten Versuche Biogas aus Klärschlamm zu erzeugen durch den Pionier der Abwassertechnik, **Karl Imhoff**
- Einsatz von Klärgas in städtischen Fuhrparks (Halle, Pforzheim, Essen, **Erfurt**, Pößneck, München und Heilbronn).

Geschichtlicher Abriss II

1939 Im 2. Weltkrieges erfolgten erste Versuche, um landwirtschaftliche Abfälle in Energie zu wandeln (Treibgasbedarf).

nach Landwirtschaft wurde potentieller

1945 Lieferant für Biogassubstrate

um **Beginn der Biogas-Forschungen in**

1950 **Jena-Zwätzen** (Institut für Versuchs- und Untersuchungswesen, Abt. D Leiter: *Prof. Kertscher*)

1. Biogaswelle "Bihugas"

(Biogas- und Humusgewinnung)

erste BGA Thüringen (Abtsbessingen)

1955 Preisverfall beim Erdöl

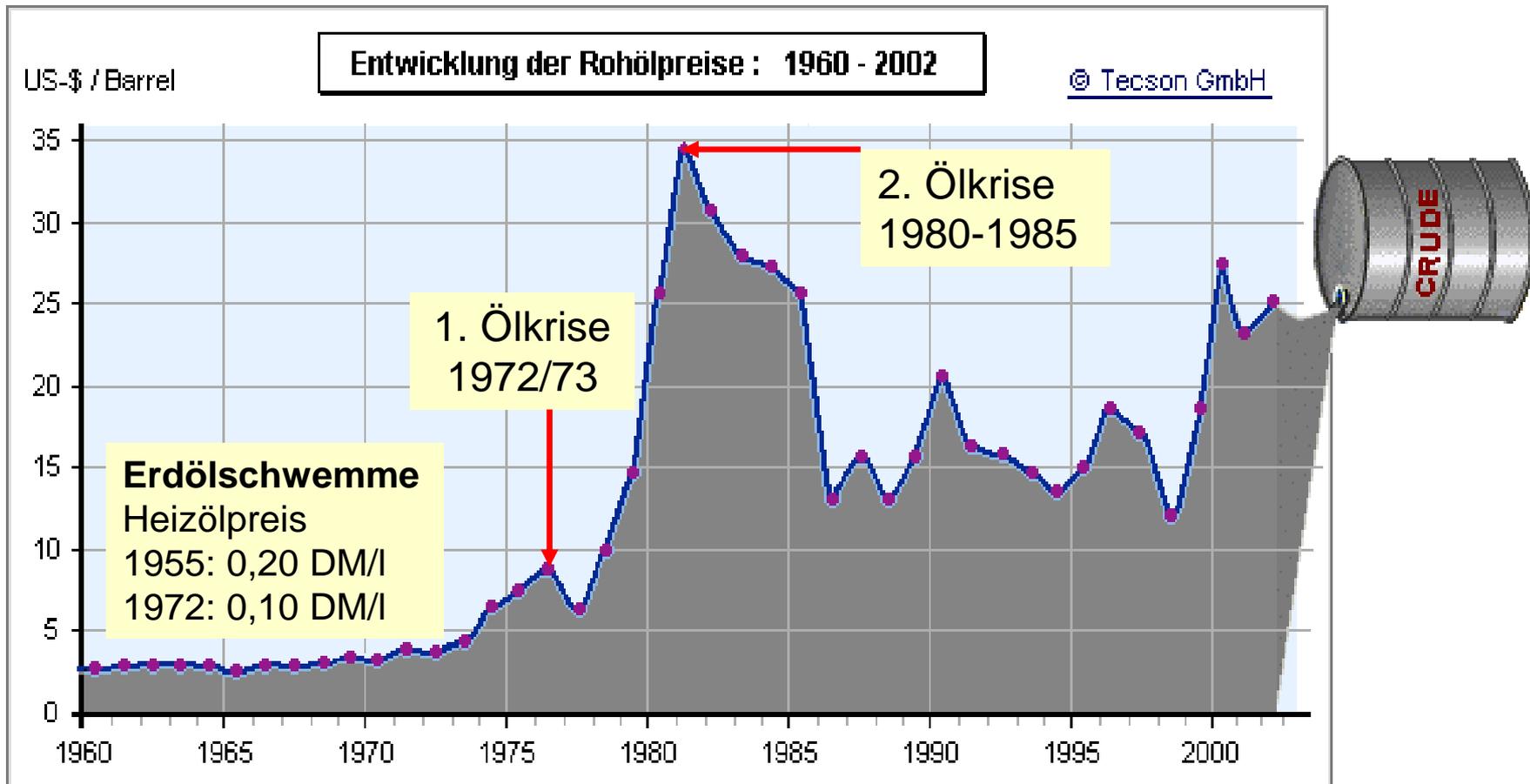
„Erdölschwemme“

von 10 ct./l auf 4 bis 5 ct./l (1970)

→ Stopp der Biogas-Entwicklung



Wirkung der Rohölpreise auf Bau von BGA



Ölkrise in den 70er Jahren
→ steigende Energiepreise
→ Aufschwung für Biogas

Ölkrise in den 80er Jahren - verstärkte Entwicklung der Biogastechnologie. Erste BGA zur Vergärung der Gülle und Abfälle.

Die 1. Ölkrise 1975 / 76

Quelle: Biogasjournal, Sonderheft „25 Jahre Fachverband“ Biogas, S: 20-26

→ 2. Biogaswelle

Mehr als eine "Furz-Idee"

Pioniere entwickelten Vergärungsanlagen für anfallenden Gülle und Kofermenten. Abenteuerliche Konstruktionen prägen die Anfänge der Biogasproduktion.



Quelle: <https://www.biogas.org>



FOTO: LIPP GMBH

Liegender Lipp Fermenter in den 1970er

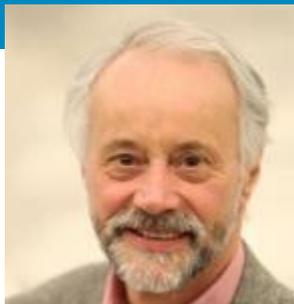
BRD

- ❖ Boxberg (Franken): Gründung einer Biogas-Gruppe in der alternative Bauern Organisation **Bundschuh** (Mitte der 1980er)
- ❖ Errichtung von **50 - 70 BGA**, vorrangig in Süddeutschland
- ❖ Erste Versuche mit dem Fiat **TOTEM** (Total Energy Module = BHKW)



Johann Sedlmeier

Besuchte 1984 für
4 Wochen die DDR



Artur Wellinger

Biogas im Westen

Quelle: Biogasjournal,
Sonderheft „25 Jahre Fachverband“ Biogas, S: 20-36

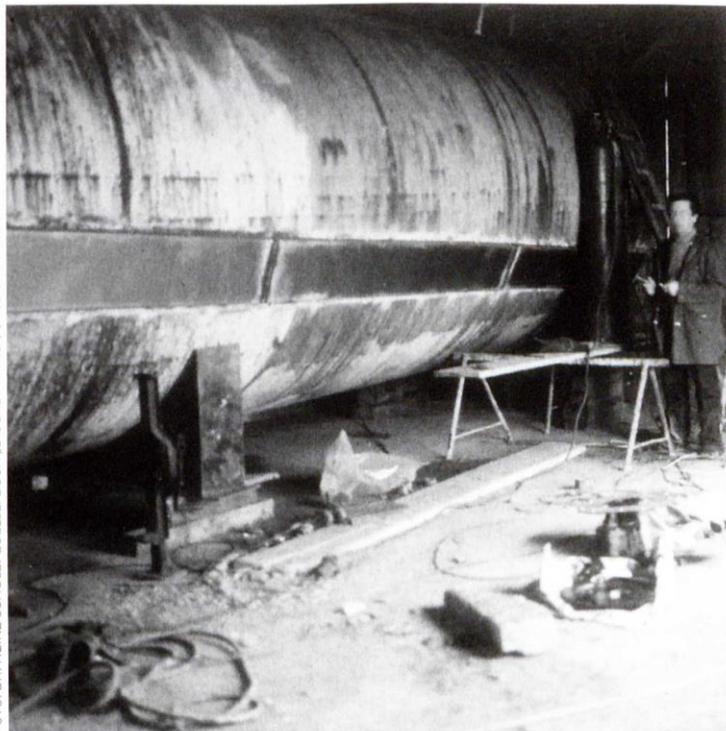


FOTO: DR. HEINZ SCHULZ, QUELLE: BUCH „BIOGAS PRAXIS“, ÖKOBUCH-VERLAG

Biogaspionier Johann Sedlmeier, Rudelzhofen, beim Bau seiner horizontalen Tank-Biogasanlage, die vielfach nachgebaut wurde.

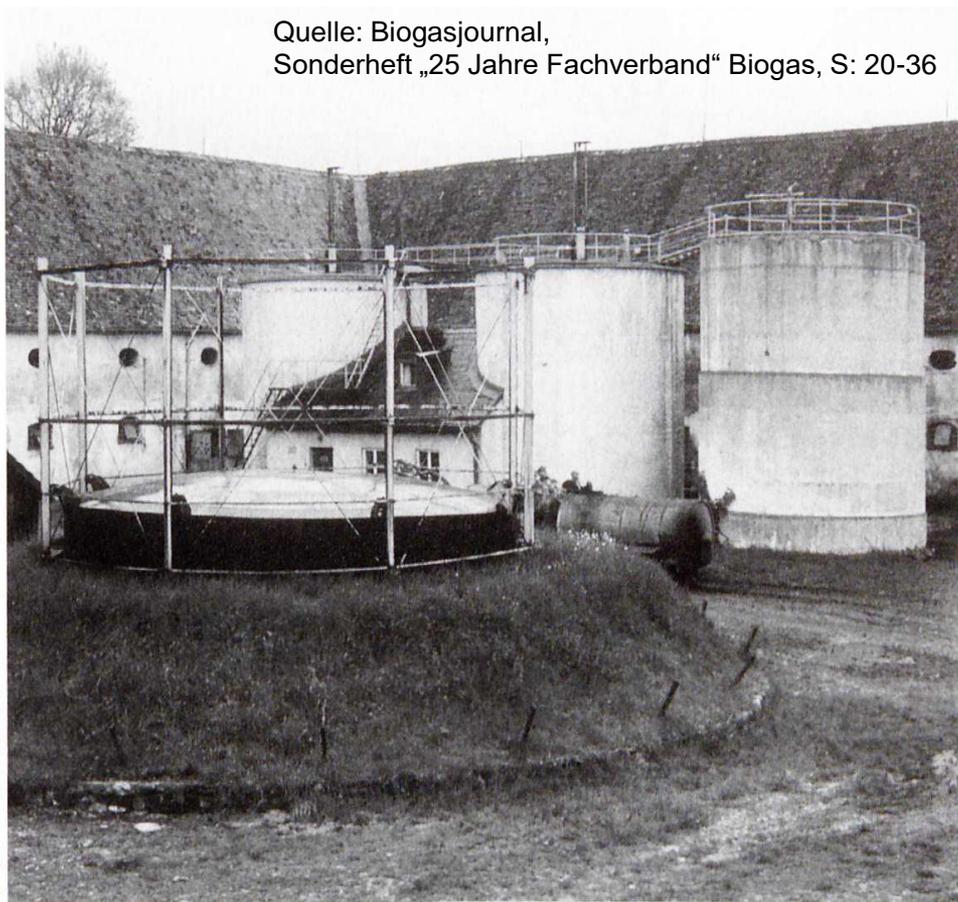


FOTO: DR. HEINZ SCHULZ, QUELLE: BUCH „BIOGAS PRAXIS“, ÖKOBUCH-VERLAG

Biogasanlage am Benediktiner-Kloster Benediktbeuren. Sie bestand aus zwei Wechselbehältern „Faultürmen“ (Bildmitte), dem dazwischenliegenden „Maschinenhaus“ mit Gasmotor und Generator, dem Lagerturm (rechts) und dem Wassertassengasometer (Vordergrund links).

Biogasprojekte in der DDR (1980er Jahre)

Suche nach der DDR-Standardanlage

Biogasanlage	Faulraumvolumen	Substratart
Nordhausen	2 x 8.000 m ³	Schweinegülle
Berlstedt Großversuchsanlage	1 x 500 m ³	Mischgülle (Rind/Schwein)
Nordhausen - Himmelgarten	2 x 360 m ³	Rindergülle
Frankenförde	2 x 500 m ³	Schweinegülle
Rippershausen	4 x 1.500 m ³	Schweinegülle
Plauen Zobis	3 x 750 m ³	Geflügelgülle
Berlstedt Großanlage	3 x 1.200 m ³	Mischgülle (Rind/Schwein)
Delitsch	thermophile Versuchsanlage	

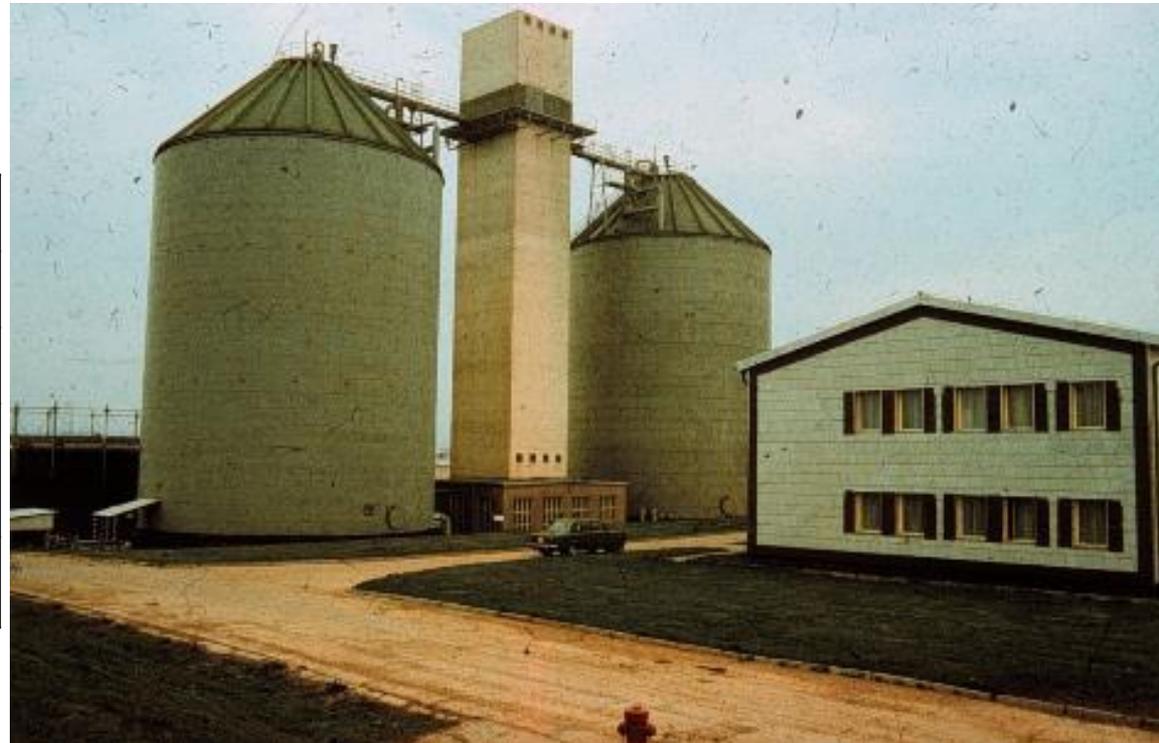
Nordhausen – Aufbereitung dünner SG

(Stand 1985, aber heute noch *im Betrieb*)

Fa. Schachtbau Nordhausen
Projektleiter: Herr Holzapfel

Substrat	SG
Faulraum m ³	2 x 8000
Belastung kg/m ³ d	1,0 – 1,5
Gaserzeugung m ³ /m ³ d	0,4 – 0,8
Gaseigenbedarf	15 %

Ziel: Investausnutzung



Anlagentyp	Umwälzung	Heizung	Gasverwertung
2 Reaktoren, parallel (zylindrische Stahlbehälter) mesophil, 32 °C	außenliegende Umwälzpumpen (700 m ³ /h, 24 h/d Dauerbetrieb)	aerobe Vorstufe in einem Tauchstrahlförderer	Betrieb eines Gasmotors, Heizkessel

Nordhausen – Ziel: Gülleaufbereitung

Anlagenbetrieb wurde durch ADL (Institut für Düngungsforschung) mit einer Arbeitsgruppe begleitet Leiter: **Prof. Vollmer und Prof. Linke**

Spezifika:

- damals die **größte BGA** Thüringens, Deutschlands, Europas, ...
- **Verfahrensziel:**
 - Gülleaufbereitung
 - Vergärung dünner Schweinegülle mit 2 – 4 % TS
- Substrataufheizung mit **Tauchstrahlfermeter** (Lufteinblasung für aeroben Prozess)
- Erste Versuche mit Biogaseinsatz im ZT300 (**LNG**)



Großversuchsanlage Berlstedt (GVA)

Ziel: Energieerzeugung

Ziel: Erfahrungsgewinn für den Betrieb der geplanten Großanlage am gleichen Standort (Erdölablösung, Verregnung)

Fa. KCA –Dresden
Projektleiter: Herr Weißgärber
Prof. Breitschuh

Substrat	RG + SG
Faulraum m ³	500
Belastung kg/m ³ d	0,5 – 6,5
Verweilzeit d	8 - 168
Gaserzeugung m ³ /m ³ d	0,4 - 2,2
Gaseigenbedarf	20 -25 %



GVA Berlstedt

Anlagentyp	Umwälzung	Heizung	Gasverwertung
Umgerüsteter 500 m ³ Güllebehälter (stehender Betonkörper, Stahldeckel) mesophil, 35 °C, Kaltfackel	Gaseinpressun g (750 m ³ /h) in Intervallen, Ca. 75 min/d	innenliegende r Wärmeübertrager (Rohrspirale)	Warmwassererzeugung für SMA Neumark (2 km) und MVA Berlstedt 1,3 km

Inbetriebnahme eines Stationärmotors 4 VOG 14,5/12 SRW mit ungereinigtem Biogas agrartechnik 12/1986

Dipl.-Ing. G. Reinhold, Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der AdL der DDR, Bereich Jena
Dipl.-Ing. G. Pfeiffer, KDT/Dr.-Ing. I. Irmacher, KDT, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg,
Sektion Mechanisierung der Pflanzenproduktion
Ing. R. Jäkel, KDT, Kooperative Abteilung Melioration und organische Düngung Vippachedelhausen, Bezirk Erfurt



Rippertshausen

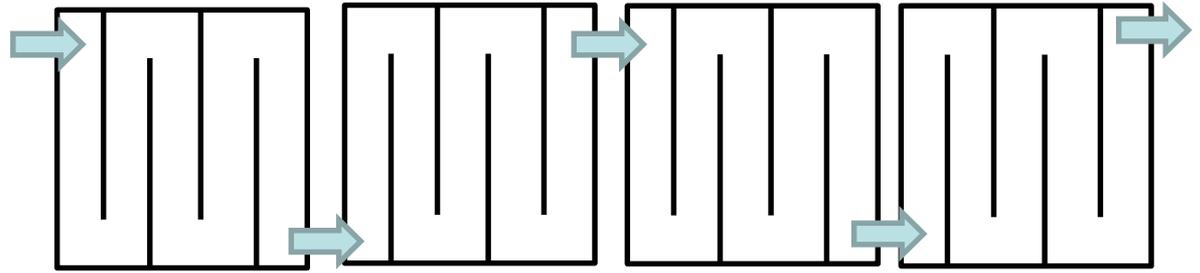
Prof. Beyer / Herr Farber

Substrat	SG
Faulraum m ³	4 x 1250
Belastung kg/m ³ d	1,0 – 2,2
Gaserzeugung m ³ /m ³ d	0,4 – 1,4
Gaseigenbedarf	28 %



Anlagentyp	Umwälzung	Heizung	Gasverwertung
4 Reaktoren in Reihe (liegende Güllerechteck-behälter mit je 5 Kam-mern, Foliengasdach)	je Kammer ein Gitterwerk-hohl-wellenrührer, horizontal,	Doppelrohrwärmeüberträg er mit innenliegender Schnecke und Wärmerückgewinnung aus dem Gärrest	Foliensackgas-speicher Heizung SMA (GK 70 Kessel)

Rippertshausen – einzige echte Pfropfenstromanlage



Spezifika:

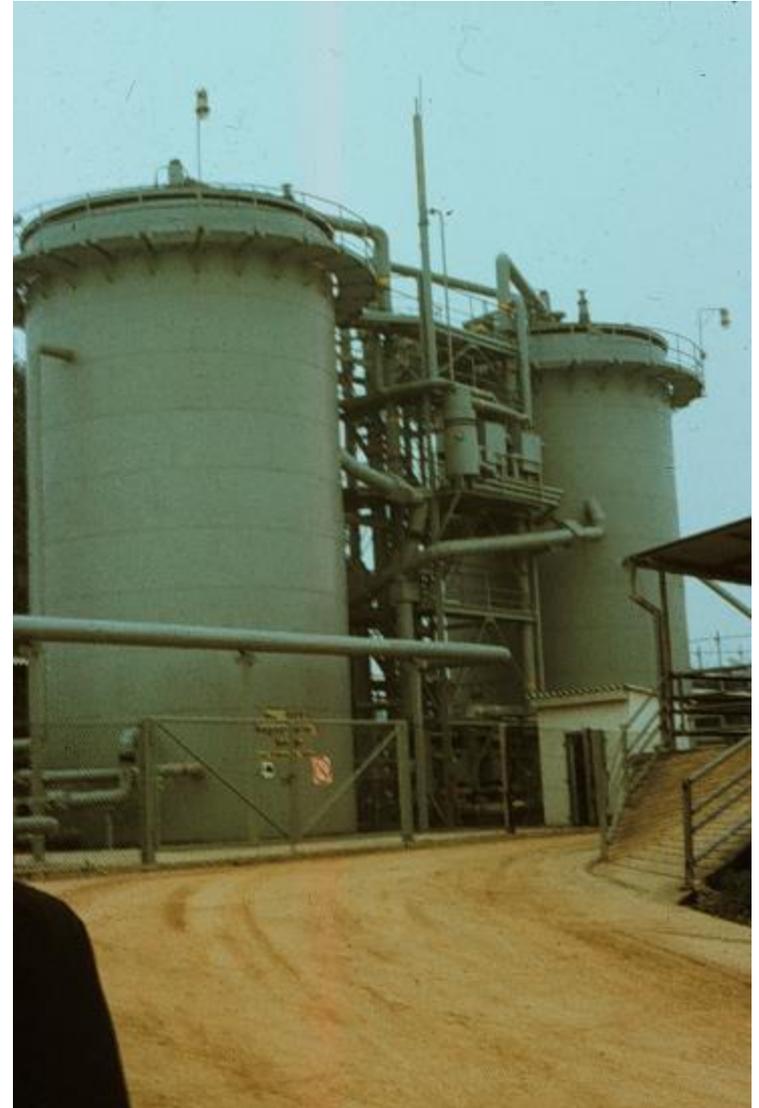
- 4 **Pfropfenstromfermenter** in Reihe mit 400 m gesamt Pfropfenlänge
- **Hohlwellenrührwerk** mit je 0,75 kW E-Motor (0,5 U/min)
- **Folie zur Abdeckung** der Kammern
- **Foliensack** als Gasspeicher
- Braunkohlekessel (**GK 70**) umgebaut als Gaskessel



Himmelgarten

Versuchsanlage
für „extrem“ TS-reiche
Rindergülle
mit 8 – 10 % TS

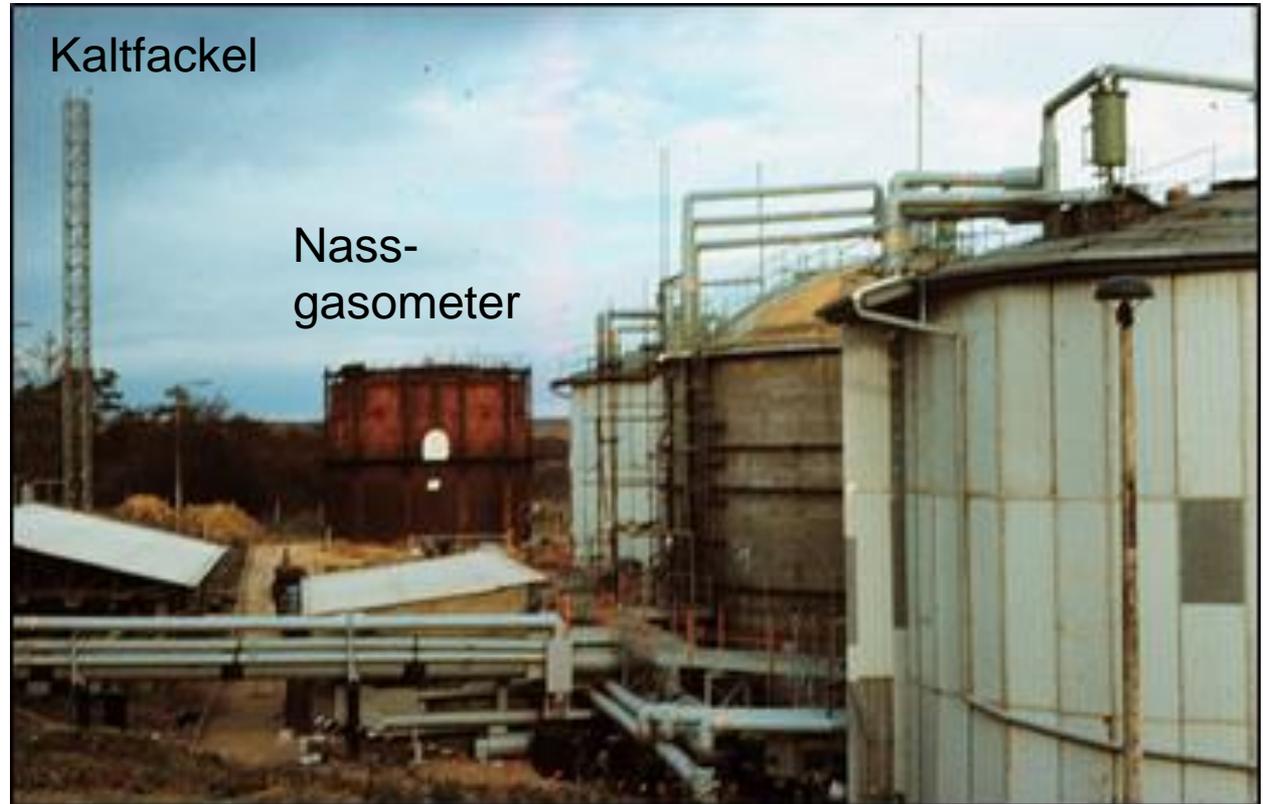
2 x 360 m³ Faulraum



GA Berlstedt

„Wende“-bedingt stillgelegt

- **Produktionsanlage** mit 3 x 1250 m³ für Mischgülle (Rind/Schwein).
- **Substrat:** Gülle von 2.000 Milchkühen und 25.000 Mastschweinen
- **Ziele:**
 - Energieversorgung für Milchvieh- und Schweinemastbetriebe (Ablösung Heizölimport)
 - Aufbereitung der Gülle für die Verregnung (TS-Gehalts Reduzierung)



Spezifika:

- Schlaufenreaktor mit Gas-Homogenisierung
- Auskleidung der Fermenter mit GUP
- Nassgasometer 500 m³, Kaltfackel
- Gastransport (über 2 bzw. 1,3 km) ohne Gebläse
- Gärrestlagerung in 50.000 m³ Erdbecken

BGA Plauen Zobis – Stand 2003

Ziel: Hühnergüllevergärung, Gasdruckspeicher

Anlagenparameter

Baujahr 1987, zweistufig, mesophil,
3 x 750 m³ Stahl-Reaktoren = 2.250 m³

BHKW MAN 260 kW

Feststoffseparator

Druckspeicherung: Volumen 250 m³

Volumen 1.000 m³ (ab 1996)

Verfahrensparameter:

Hygienisierung, Temperatur 35 °C,

Verweilzeit 10 - 20 Tage,

Methangasgehalt 68 - 70 %

Ausgangsstoffe: Geflügelmist 6800 t/Jahr,
Küchenabfälle 2200 t/Jahr,
überlagerte Lebensmittel 700 t/Jahr,
sonstige 450 t/Jahr

Grünschnitt 4900 t/Jahr
Fettabscheider 2000 t/Jahr
Papierschlamm 2700 t/Jahr,



und wie ging es weiter: Stromeinspeisegesetz (1990)

Drucksache 11/7816

Deutscher Bundestag — 11. Wahlperiode

Entwurf eines Gesetzes über die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien in das öffentliche Netz (Stromeinspeisungsgesetz)

Der Bundestag hat das folgende Gesetz beschlossen:

§ 1

Anwendungsbereich

Dieses Gesetz regelt die Abnahme und die Vergütung von Strom, der ausschließlich aus Wasserkraft, Windkraft, Sonnenenergie, Deponiegas, Klärgas oder aus Produkten oder biologischen Rest- und Abfallstoffen der Land- und Forstwirtschaft durch öffentliche Elektrizitätswirtschaften. Nicht erfaßt wird Strom,

1. aus Wasserkraftwerken oder Deponiegasanlagen mit einer Leistung über 5 Megawatt
2. aus Anlagen, die zu über 50 Prozent aus öffentlichen Elektrizitätswirtschaften oder Unternehmen gehören, die nach § 15 des Aktiengesetzes als Aktiengesellschaft eingetragen sind, wenn diese Anlagen in dem Versorgungsgebiet dieser Unternehmen eingespeist werden kann.

§ 2

Abnahmepflicht

Die Elektrizitätsversorgungsunternehmen sind verpflichtet, den in ihrem Versorgungsgebiet erzeugten Strom aus erneuerbaren Energien abzunehmen und den eingespeisten Strom nach § 3 zu vergüten.

§ 3

Höhe der Vergütung

(1) Die Vergütung beträgt für Strom aus Wasserkraft, Deponiegas und Klärgas sowie aus Produkten oder biologischen Rest- und Abfallstoffen der Land-

und Forstwirtschaft mindestens 75 vom Hundert des Durchschnittserlöses je Kilowattstunde aus der Stromabgabe von Elektrizitätsversorgungsunternehmen an alle Letztverbraucher. Bei einem Wasserkraftwerk, einer Deponiegas- oder einer Klärgasanlage mit einer Leistung über 500 Kilowatt gilt dies nur für den Teil des eingespeisten Stroms des jeweiligen Abrechnungsjahres, der dem Verhältnis von 500 Kilowatt zur Leistung der Anlage in Kilowatt entspricht; dabei be-

trägt die Vergütung ein Mittel der in den öffentlichen Elektrizitätswirtschaften eingespeisten Stroms.

Die Vergütung für Wasserkraft beträgt des in Absatz 1 genannten Durchschnittserlöses.

Die Vergütung für Deponiegas, Klärgas, Sonnenenergie, Windkraft und aus Produkten oder biologischen Rest- und Abfallstoffen der Land- und Forstwirtschaft beträgt des in Absatz 1 genannten Durchschnittserlöses.

Das Gesetz über die Abnahme und die Vergütung von Strom aus erneuerbaren Energien in das öffentliche Netz (Stromeinspeisungsgesetz) und Umsatzsteuer in Pfennigen pro Kilowattstunde. Bei der Berechnung der Vergütung nach Absatz 1 und 2 ist auf zwei Stellen hinter dem Komma zu runden.

§ 4

Berlin-Klausel

Dieses Gesetz gilt nach Maßgabe des § 13 Abs. 1 des Dritten Überleitungsgesetzes auch im Land Berlin.

§ 5

Inkrafttreten

Dieses Gesetz tritt am 1. Januar 1991 in Kraft.

Bonn, den 7. September 1990

- Wasserkraft,
 - Klär- und Biogas,
 - Biomasse
- erhalten 75 % des Strombezugspreises
-
- PV
 - Wind
- erhalten 90 % des Strombezugspreises

Man beachte:

- 5 Paragraphen

- 1/2 Seite Gesetzestext

Biogasanlage Nassau, 1994 errichtet

Quelle: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13460>

Technische Parameter der Anlage und Energieverwertung

Anlagenparameter

Baujahr: 1994,

50 m³ Fermenter,

10 kW Gaskessel

Temperatur 36 - 41 °C,

Verweilzeit: 28 Tage

(im Winter etwas weniger)

Substrat:

Gülle (35 GV Rind, Winter)

Fäkalien (4 Erwachsene und 4 Kinder)

Schlachtabfälle

(von 7 Kühen, 12 Kälbern, 3 Bullen)



<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13460>

BGA Oberlungwitz, 1994 errichtet

Quelle: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13460>

Technische Parameter der Anlage und Anlagenparameter

Baujahr 1994,

BHKW 216 kW (3408 G-TA 70)

Verfahren einstufig, mesophil

Hersteller: Biogaskontor
Erwin Köberle

Reaktor: Volumen 2.300 m³

Material: Beton,

Dämmung: Polystyrol

Doppelfoliengasspeicher 800 m³

Verfahrensparameter

Hygienisierung bei 70 °C

Temperatur 38 °C, Verweilzeit 33 Tage



Substrat: Rindergülle 60 m³/d,

Hühnergülle 10 m³/d,

Fette 2 m³/d

Forschung und Tagungen

Prof. Neumann



Erste Ergebnisse der Forschungsarbeiten wurden **1984 auf der nationalen Tagung "Biogas"** und einer internationalen Tagung "Biotechnologie" vorgestellt.



Einladung

zur

61. Biogas - Fachtagung Thüringen 2024

Schwerpunkt:

Eigenstrom und was noch?

eine gemeinsame Veranstaltung des Fachverbandes Biogas e. V. – Regionalgruppe Thüringen, des Thüringer Bauernverbandes e.V. und des Thüringer Landesamtes für Landwirtschaft und Ländlichen Raum

Termin: Montag, 04. November 2024

Veranstaltungsort: Mehrzweckhalle Mellingen
Hirtentorstraße 3
99441 Mellingen

Beginn: 9.30 Uhr

Ende: 15.00 Uhr

Einlass: ab 9.00 Uhr
Möglichkeit zum Frühstück

Wir bitten alle Anlagenbetreiber, landwirtschaftliche Berufskollegen sowie Biogasinteressierte um rege Teilnahme an unserer Veranstaltung.

Mitteilung

von: Dr. Reinhold
an: Dr. Vetter, Dr. Kerschberger, Prof. Breitschuh
Anbei übersende ich ihnen den Entwurf für die 1. Biogastagung der TLL mit der Bitte um Vorschläge und Hinweise sowie zur Bestätigung.

Konzeption der 1. Biogastagung der TLL

Termin: 23.03.2000 (Di)
Ort: Dernbach (Scheune), Wartburgkreis
Veranstalter: TLL

Ablauf:

10.00 - 13.00 Vorträge
14.00 - 15.00 Anlagenbesichtigung Dernbach
Vorträge (20 min Vortrag, zusammenfassende Diskussion)
Moderation: Dr. Vetter
10.00 Grußwort
Herr Primas ML

Gründung des Fachverbandes Biogas (1991)

- Bau erster BGA durch Andreas Krieg, Heizungsbauer **Erwin Köberle**, den Elektrotechniker **Ekkehard Schneider** und den Landmaschinenbauer **Gert Beck**.
- **ersten Biogas Jahrestagung**
15. -18.12.1991, Bauernschule Hohenlohe (ca. 25 – 30 Teilnehmer)



Gründung des Fachverbandes Biogas am 14.02.1992
17 Gründungsmitglieder, Vorsitzender: **Erwin Köberle**

Weiter Geschäftsführer:

1996 Heinz Schulz,
1998 Barbara Eder und
2000 Egbert Gai

Vom Stromeinspeisegesetz (1990) zum Erneuerbare-Energien-Gesetz (2000)

Pleiten,
Pech und
Pannen

oder

eine
Erfolgs-
geschichte



Das EEG – ABM für Juristen ?

Wer soll das alles lesen und beachten...

EEG 2000 - 3 Seiten Text u. 2 Seiten Anhang

EEG 2004 - 21 Seiten Text, 2 Änderungen

EEG 2009 - 39 Seiten Text, 8 Änderungen

EEG 2012 - 57 Seiten Text, 4 Änderungen

EEG 2014 - 75 Seiten Text, 9 Änderungen

EEG 2017 - 104 Seiten Text, 14 Änderungen

EEG 2021 - 121 Seiten Text, 5 Änderungen

EEG 2023 - 127 Seiten Text, 11 Änderungen

= 60 Gesetzesänderungen in 20 Jahren

→ Mittlere Gültigkeit 120 Tage

25 Biogasanlagen in Sachsen (um 2002)

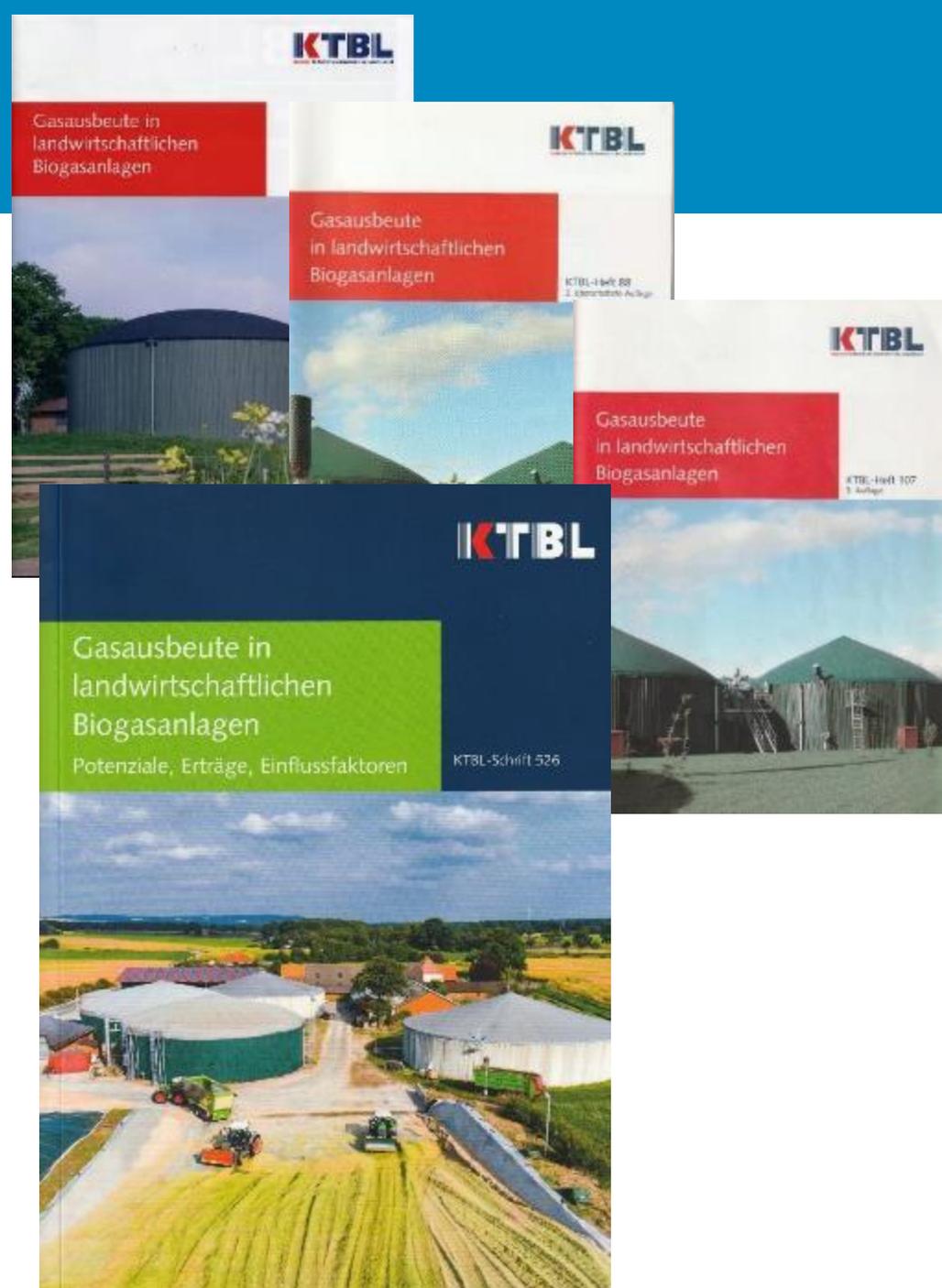
Quelle: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/13460>

wissenschaftliche Begleitung durch: **Dr. Kerstin Jäkel**



KTBL-Richtwerte für Gaserträge

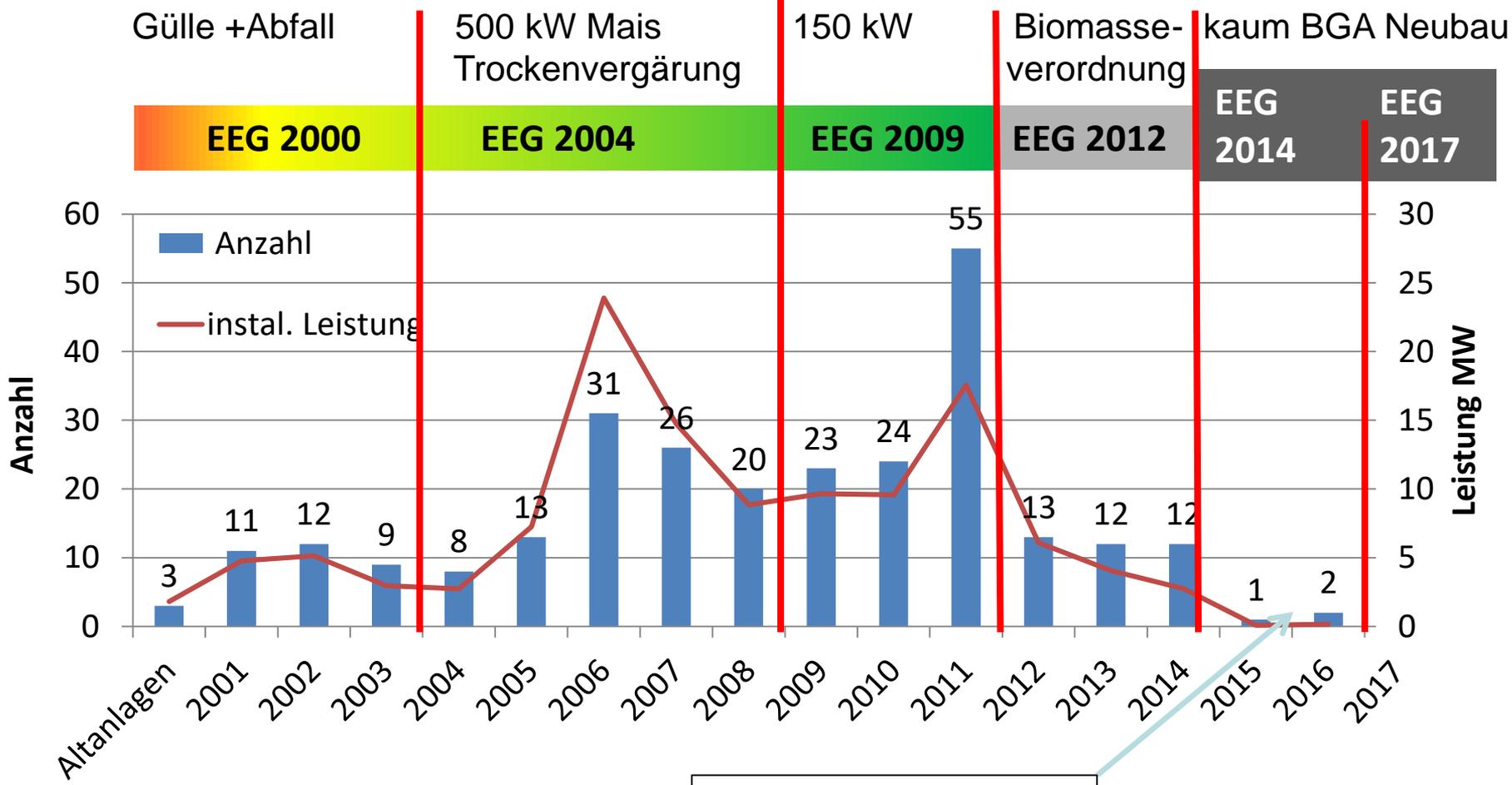
- 2004 Ad-hoc-Arbeitsgruppe erarbeitet **KTBL Heft 50** „Gasausbeuten“
Initiator: **Helmut Döhler**
- Überarbeitung 2007 → **Heft 88**
- Überprüfung 2010 → **Heft 107**
- 2015: **Neuaufgabe**
- **komplette Neubearbeitung** im Jahre 2022 auf Basis der neuen Datensätze
→ **KTBL-Schrift 526**



EEG - Wirkungen

EEG wirkt als Inflationsausgleich

Beginnende Marktöffnung
Marktversagen absehbar



75 kW Gülleanlagen

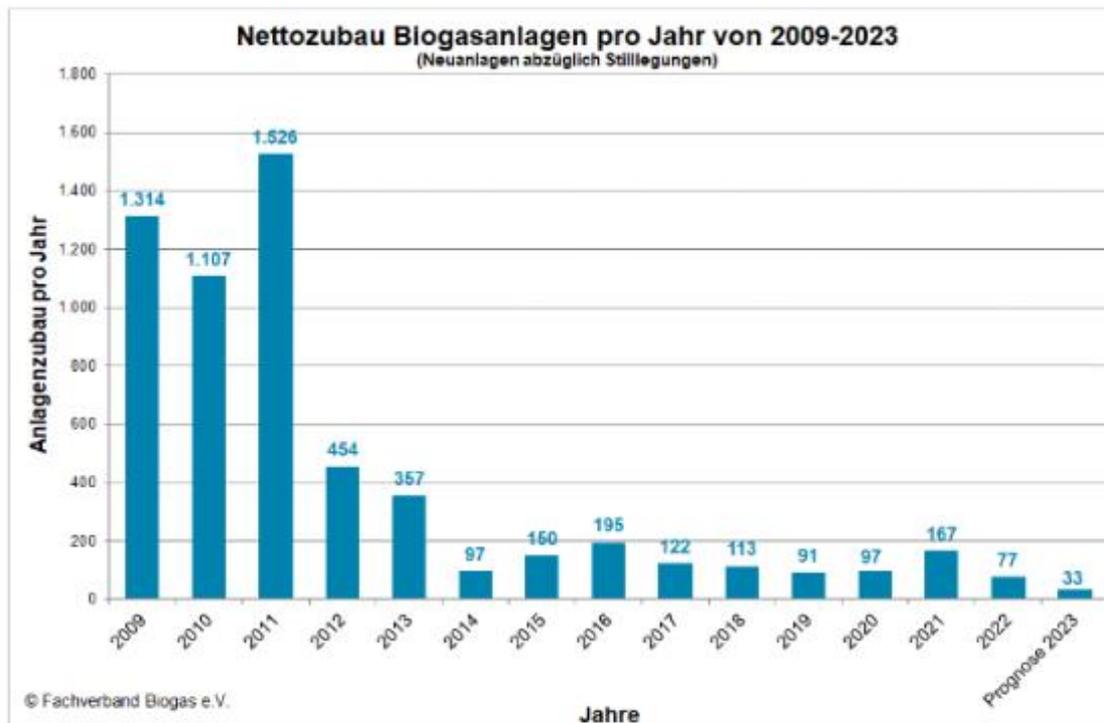
Fast vollständiger Stopp des Anlagenzubaues - eine politisch (Fehl)-Entscheidung

Branchenzahlen 2022 und Prognose der Branchenentwicklung 2023

Stand 08/2023



Entwicklung des jährlichen Zubaues von neuen Biogasanlagen in Deutschland (Stand: 08/2023)



Ergebnisse der Ausschreibung „Biomasse“ (Heizkraftwerke + BGA)

- **Bestand:** ca. 9.900 BGA mit 5.900 MW_{inst} (3.800 arbeitsrelevant)
- **Ausschreibungszuschläge:** incl. von großen **Holzanlagen**,
- **Bezuschlagt:** **927 Gebote in 7 Jahren (>10 % der BGA)**

	BY	BW	BB	HE	MP	NS	NW	RP	SH	ST	SN	TH	Σ
2017	12	4	1			2	2			1	1	1	24
2018	9	36	1	2	1	14	9	2		1	1	3	79
2019	17	13	2	12	1	7	5	7		2	5	1	72
2020	18	7	4	2	2	7	5	2		3	1	4	55
2021	12	4				11	3		1	3	4	1	39
2022 (I)	22	5		2	2	11	4	3	2	2		1	54
2022(II)	25	8	2	2		19	8	3	1	1			69
2023 (I)	107	28	2	18	5	54	43	1	4	3	4	4	273
2023 (II)	99	50	19	1	3	31	7	3	33			16*	262
2024 (I)	129	37	2	2	4	37	29	4	4	6	8	3	265
Σ	321	155	31	39	14	156	86	21	41	16	16	31	927

„politischen Wendehälse“ arbeiten am EEG

- **150 Tage gasdicht** 2009 – 2024, *zu lange in Kraft, hat Gülle behindert*
– außer EEG 2009 (alle Behälter gasdicht) (?)
- **Trockenvergärung** 2004 – 2008, *eine Totgeburt*
- **Güllebonus** 2009 – 2011 (2013), *gut gemeint aber schlecht gemacht*
- Substrate für **Güllebonus** (Pferdemist *ja / nein*, HTK *ja / nein*)
- **Ausschließlichkeitsgebot** 2004 -2011, *gut aber trotzdem gestrichen*
- **Definition von Gras** (Straßenbegleitgras, Weidelgras, Gras einschließlich Ackergras, Landschaftspflegegras) – EEG 2012 *?????*
- **KWK Bonus** 2004-2011 – *eine schlecht gemacht Überförderung*
- **Ständig Änderungen** in der **Liste Wärmenutzung** z. B. Gärrestetrocknung
- **Restgaspotential** bei 20 °C, 1,5 % (2012 – 2023) – *endlich etwas Sinnvolles*
- **Südquote** 2021 eingeführt und 2024 ausgesetzt bis 2027 – *politischer Aktionismus*

Ist das eine politische Wendung ???

„Biomassepaket von Harbeck“

[Norbert Lehmann, agrarheute](#) am Montag, 19.08.2024 - 11:34

Habeck plant eine umfassende Reform der Biomasse-Förderung, um Biogas und Holzenergie besser in die Energiewende zu integrieren. – *Allein mir fehlt der Glaube*

Eckpunkte des neuen Modells der Anschlussförderung:

- vorrangige Bezuschlagung von Anlagen mit **Anschluss an ein Wärme- oder Gebäudenetz**
- die endgültige **Aufhebung der Südquote**
- Anreiz zur systemdienlichen Flexibilisierung durch eine **Umstellung der Förderung auf förderfähige Betriebsstunden**, einen verbesserten **Flexibilitätszuschlag**,
- Anreize zum **schnellen Förderwechsel** durch verlängerte Förderperspektive.

Wie kann es weitergehen mit Biogas?

- **Fachkompetenz** erforderlich, statt politisch motivierte Entscheidungen nach dem Motto:
„Wir sind dagegen, weil Ihr dafür seid.“
- **Weniger**, aber klare **verständliche Gesetze** mit mindestens 5 Jahren Gültigkeit
- Überzogene, verkomplizierende Forderungen vermeiden (z.B.: Nachhaltigkeitsverordnung, RED II und III, ...)
- Stärkung des **Fachrechtes**
- Anrechnung und **Vergütung** der **Emissionsminderung** für die Landwirtschaft

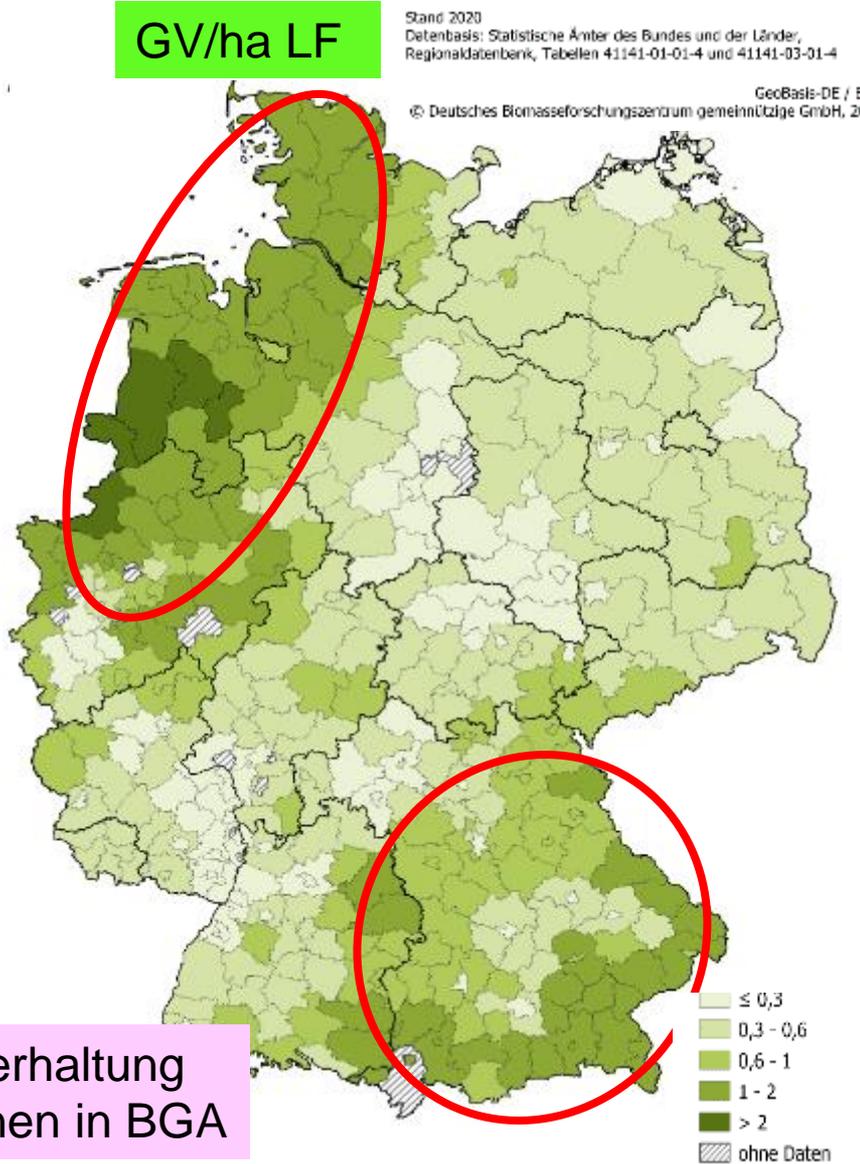
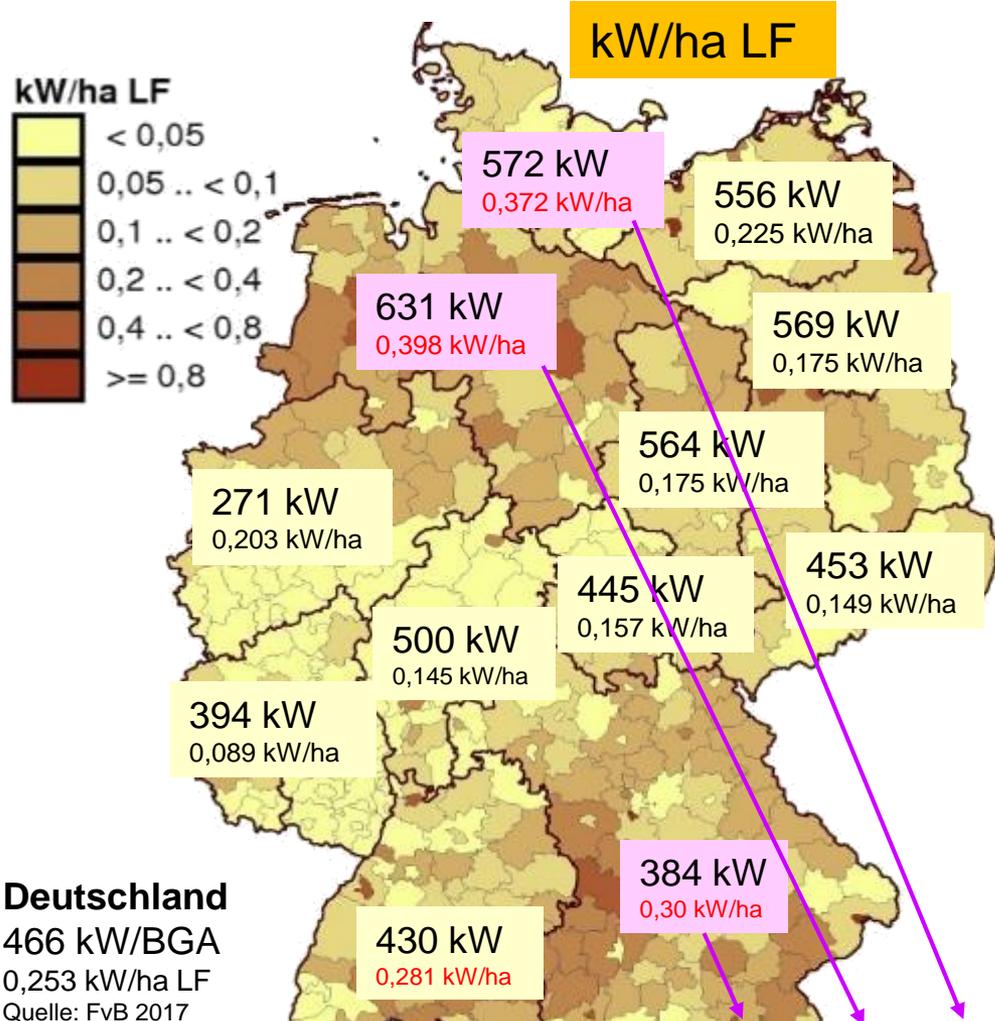
Was ist zu tun?

Notwendige Rechtsanpassungen

- **Ausschreibungsverfahren**
 - Volumen muss deutlich erhöht werden (z. B. 900 MW/ Halbjahr)
 - Zurzeit erhalten 2/3 der BGA keinen Zuschlag.
 - Viele zwischen 2004 und 2012 errichtete Anlagen haben keine Perspektive.
- **Flex-Zuschlag** anpassen (z. B. von 65 auf 120 €/kW)
- **Nachhaltigkeitsverordnung**
 - mit Umweltgutachten zusammenführen und Entbürokratisieren
- **AWSV, TA-Luft, DüV** → Gleichbehandlung Gülle u. Gärrest
- **Regionalisieren** der Regelungen
 - z. B. für Maisdeckel, Gülleeinsatz, ...
- **Vergütung der Emissionsminderung**

Regionalisierung der Regeln

Intensität Tierhaltung und Biogaserzeugung

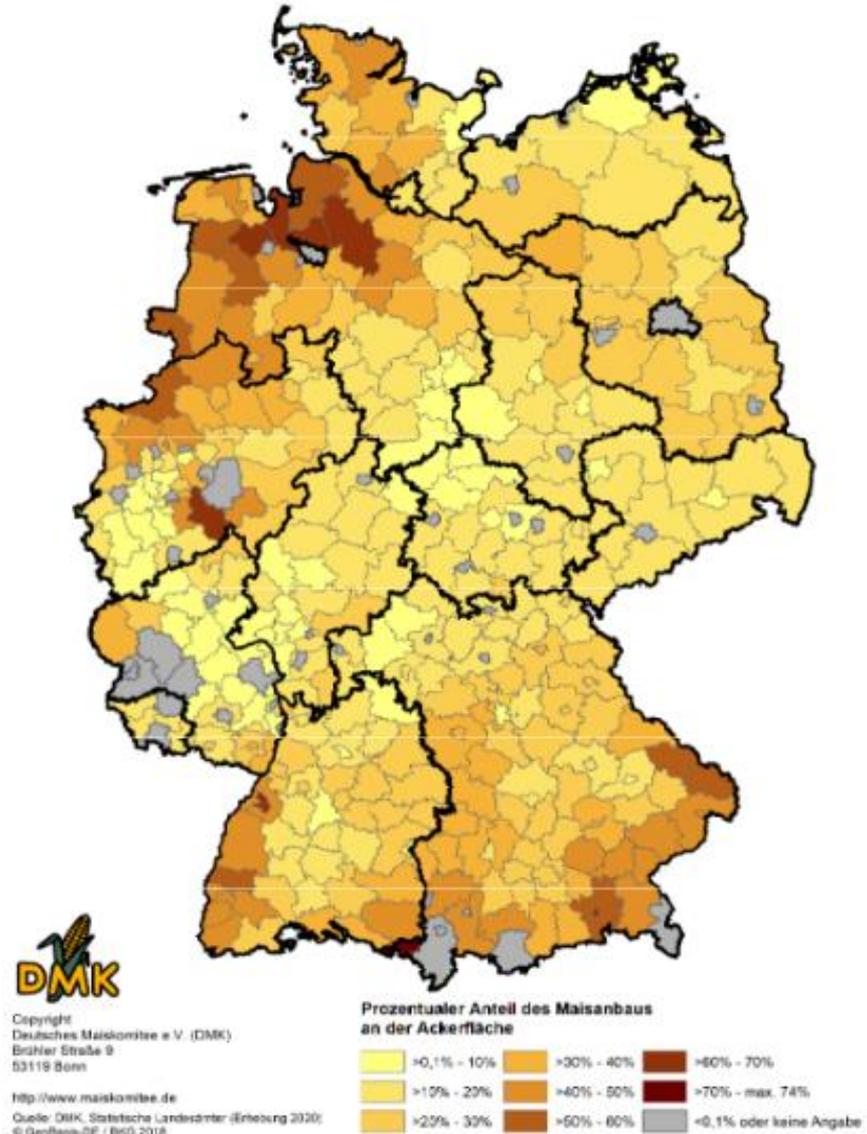


Grenzen des Wachstums der Tierhaltung führten zu verstärkten Investitionen in BGA

Maiseinsatz in BGA

- Der Maisdeckel ist eine rein politische Entscheidung **ohne Sachkompetenz.**
- Mais ist die effizienteste Pflanze für Biogas mit geringem Flächenbedarf.
- Maisanbau ist nur regional, in wenigen Landkreisen ein Problem. (Radfahren im Tunnel im August und September)
- In Mitteldeutschland ist aufgrund des geringen Tierbesatzes jeder ha Mais eine **Bereicherung der Fruchtfolge.**
- Biogas **ersetzt fehlende Tierhaltung** und **verringert** durch Maiseinsatz die **Getreidedominanz.**

Prozentualer Anteil des Maisanbaus an der Ackerfläche für Deutschland auf Kreisebene 2020



Veredlungsbesatz als Maßstab

(Tierbesatz plus BGA-Besatz pro ha)

*BGA wirken wie Tierhaltung hinsichtlich Futterfläche und
Düngungsfläche (1 kW_{NAWARO} Biogas = 1 GV)*



Veredlungsbesatz:

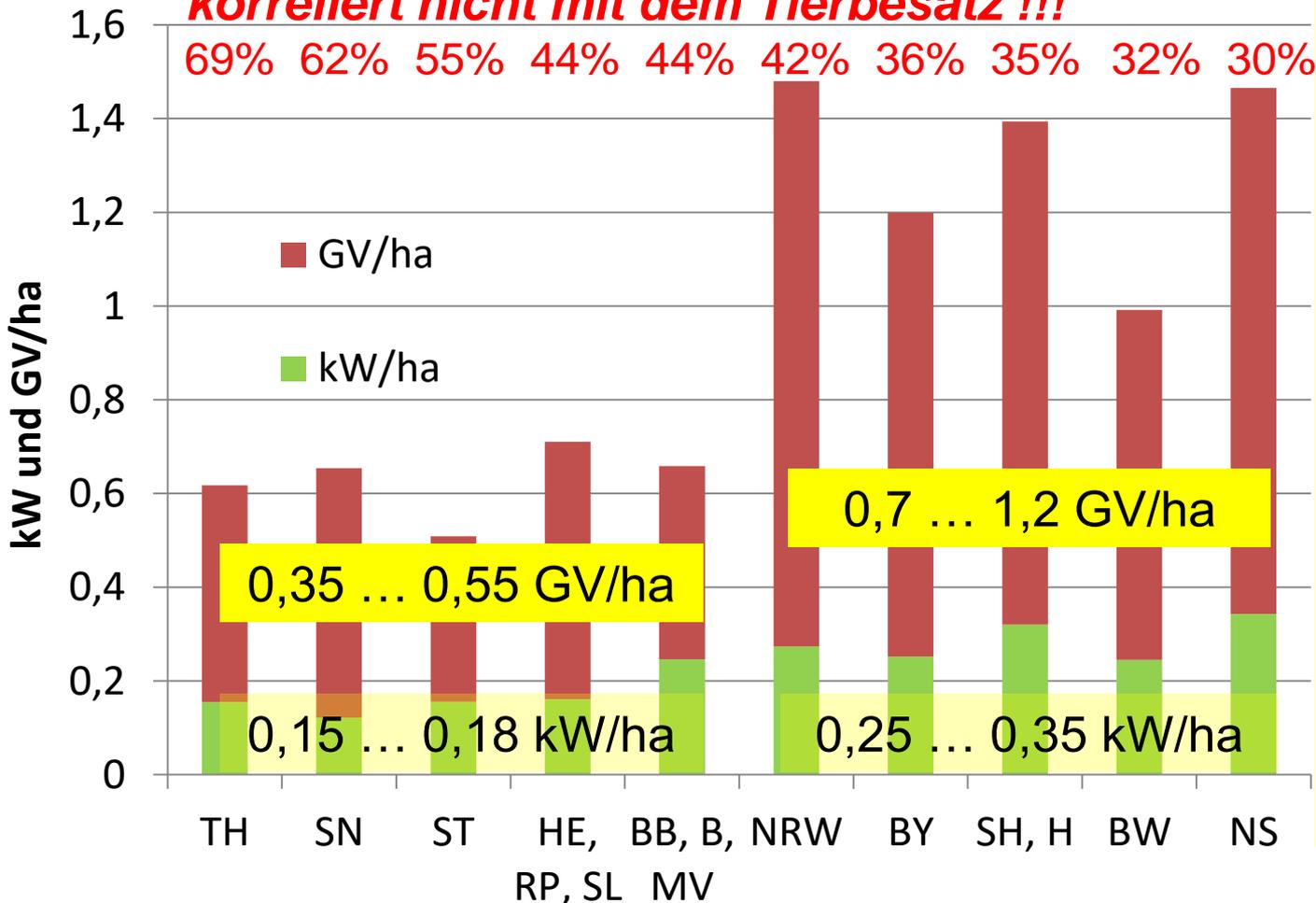
$$\frac{GV + kW}{ha}$$



Milchkuh (1 GV)	Parameter	BGA - Mais (1 kW)
0,5 ha/GV Grundfutter	Flächenbedarf	0,5...0,55 ha/kW _{inst.}
Energiekonzentration	Futteranforderungen	Verdaulichkeit

Veredlungsbesatz (GV+kW)/ha als Bewertungskriterium

Wirtschaftsdüngeranteil am Substratmix:
korreliert nicht mit dem Tierbesatz !!!



Ursache für geringen WD-Einsatz

- Stallanlagengröße
- EEG Güllebonus ab 30 % voll
- Hohe Transportkosten Gülle
- Übernahme der Entsorgungspflicht (170 kg N) bei Fremdgülle
- Hygiene
- DüV (Anrechnung Gärprodukte)

Regionalisierung der Regelungen

Ko-Vergärung (Gülle, Reststoffe + NAWARO)

in Ackerbauregion

- reduziert Getreidedominanz durch Blattfruchtanbau
- weitere Fruchtfolge
- Bereitstellung von WD als Gärrest (interner NPK-Kreislauf)
- reduziert Mineraldüngereinsatz (Emissionsminderung)
- höheres N-MDÄ

in Veredlungsregion

- steigert Futterbau weiter
- erhöht Nährstoffüberschuss durch interner N, P, K Kreislauf
- verhindert Kombination von org. u. min. Düngung
- reduzierte Düngeeffizienz
- Zwang zur Nährstoffauslagerung / Gärrestaufbereitung

Voraussetzung zur Erschließung von TS-armer Gülle
Höhere N-Verluste bei Applikation möglich

Emissionsminderte Wirkung der Vergärung anrechnen

- Direkte Reduzierung der **CH₄-Emissionen** bei der WD-Lagerung
- Energiebereitstellung → indirekte reduzierte **CO₂-Emissionen** durch Verringerung fossiler Energieträger, Ausgleich für fluktuierende EE

Kriterium	Einheit	Rindergülle	Schweinegülle
TS / oTS-Gehalt	% / % d. TS	10 / 80	6 / 80
Methanbildungspotential	m ³ CH ₄ /kg oTS	230	300
Methanumwandlungsfaktor (MCF)			
offen (ohne Schwimmschicht)	% des Potentials	17 %	25 %
natürliche Schwimmschicht	% des Potentials	10 %	15 %
Methanbildung im Güllelager			
offen (ohne Schwimmschicht)	m ³ CH ₄ /m ³ Gülle	(3,13)	3,60
natürliche Schwimmschicht	m ³ /CH ₄ /m ³ Gülle	1,84	(2,12)
Methanbildung im Gärrestlager bei 1,5 % Restgas	m ³ CH ₄ /m ³ Gülle	0,28	0,21
Emissionsminderung Biogas	%	85 %	94 %

Einfache CO₂ Rechnung

- Gülle liefert ca. 15 m³ CH₄/t * 17-25 % (Emission)* 0,717 kg/m³ (Dichte)
- = 2,37 kg CH₄/m³ Gülle * 28 (CO₂ Faktor)

Heute:

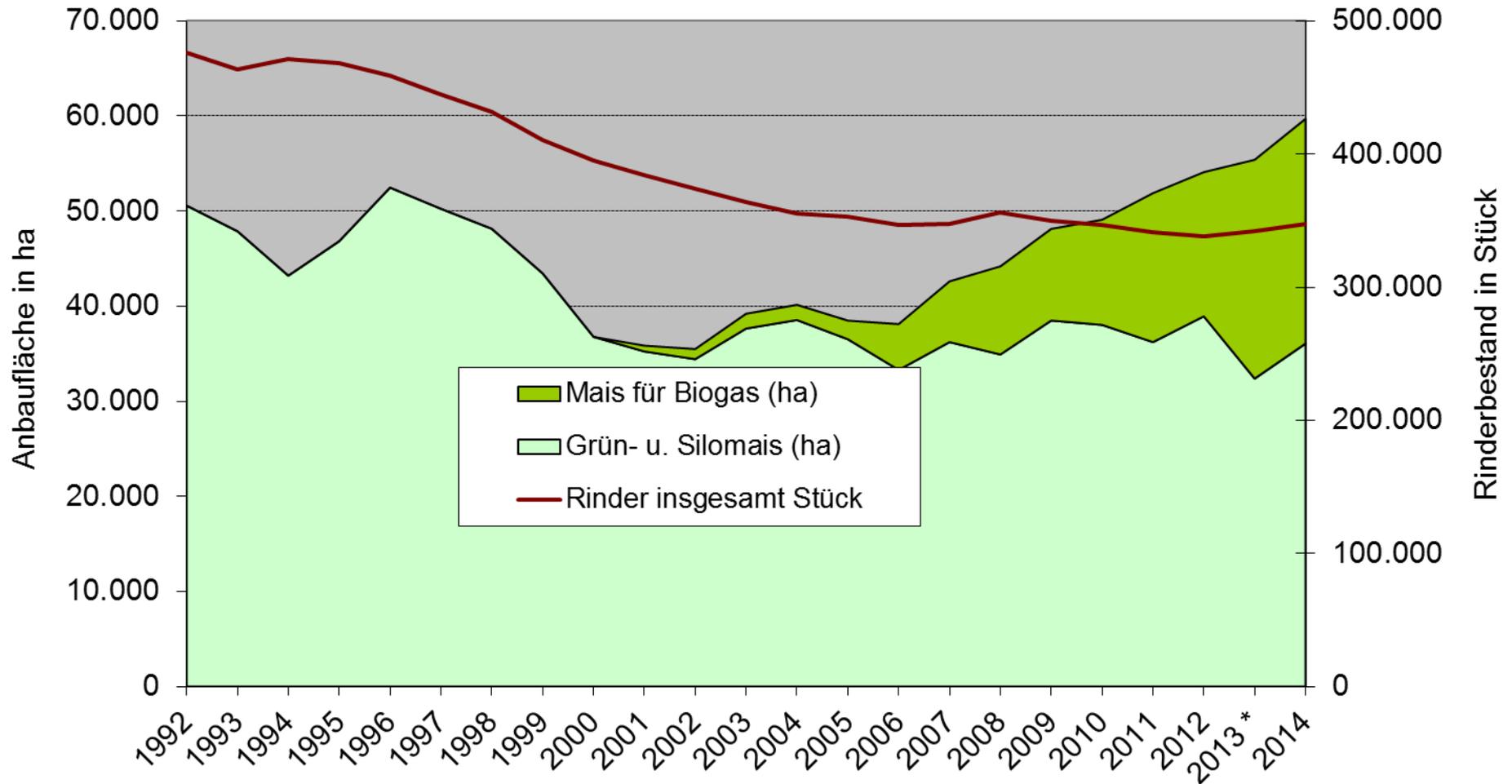
- = 66 kg CO₂ * 45 €/t CO₂ = ca. **3 €/m³ vergorener Gülle**



Perspektive

- = 66 kg CO₂ * 90 €/t CO₂ = **6 €/m³ vergorener Gülle**

Entwicklung Maiseinsatz und Rinderbestände in Thüringen



* sehr geringer Ertrag 318 dt/ha

Option: Biomethan

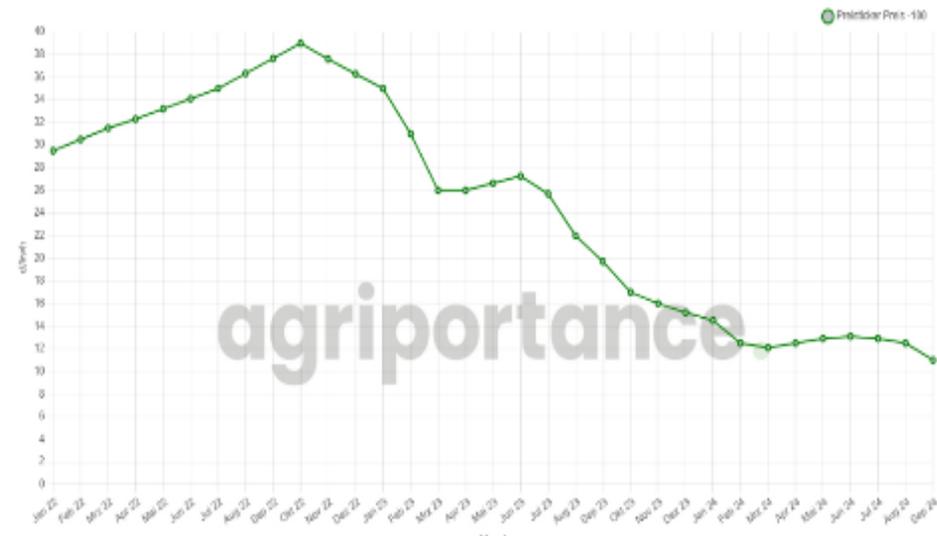
- Biomethan liefert zzt. 10,5 – 11 TWh, d. h. ca. 1,5 % vom Erdgasbedarf
- nach Gaskrise ist der **Erdgaspreis wieder deutlich gesunken**
- **CO₂ Vergütung von 500 € /t auf 100 €/t** für Güllegas (Kraftstoff) gesunken
- Wert von Biomethan reduziert sich fast auf die CO₂ Vergütung (Wert des Gases unter 1 ct/kWh)

Erdgaspreis - TTF Chart in Euro

Intraday 1 Woche 1 Mon. 3 Monate 6 Mon. 1 Jahr 3 Jahre 5 Jahre Max



Biomethan Preisentwicklung bei Lieferverträgen mit 7-jähriger Laufzeit ab 2023 Wirtschaftsdünger Einfachanrechnung



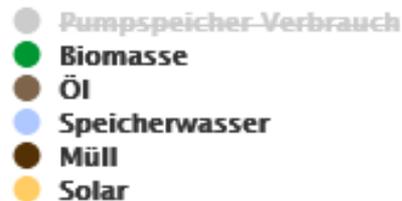
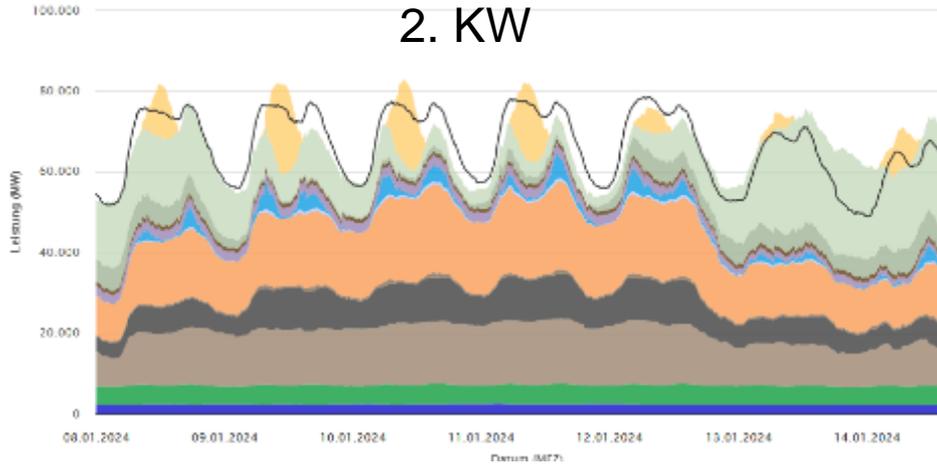
Option: Biogas kann Flexibilität

Energy-Charts.info - letztes Update: 27.08.2024, 11:35 MESZ

Gesamte Nettostromerzeugung in Deutschland in Woche 2 2024

Energetisch korrigierte Werte

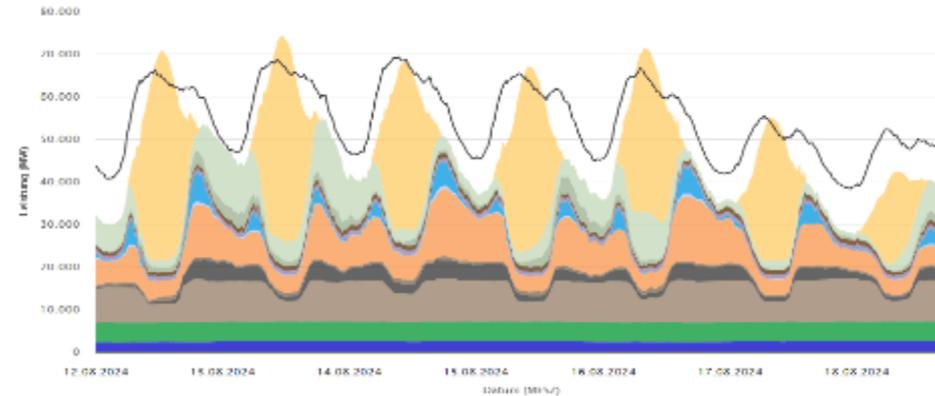
2. KW



33. kW

Gesamte Nettostromerzeugung in Deutschland in Woche 33 2024

Energetisch korrigierte Werte



Fluktuierende Quellen (Wind und Solar) werden die Energieversorgung nicht sicherstellen.

→ Wir brauchen alle erschließbaren erneuerbaren Quellen sowohl für Grund- als auch für Spitzenlast !!!

Energiespeicherung

- **Stromspeicher** sind teuer (15 - 20 ct/kWh) und nur für kleine Leistungen geeignet.
- Alle Stromspeicher Deutschlands haben heute eine **Gesamtkapazität von ca. 0,5 h Stromverbrauch.**
- **Erdgasspeicherkapazität** 230 Milliarden kWh, d. h. ca. **1/3 des Jahresverbrauch**
- **Strom speichern als Wasserstoff ???**
 - Wirkungsgrad ca. 60 % (ohne Rückverstromung)
 - doppelt so teuer wie Biomethan
 - nur 1/3 der Energiedichte von Biomethan

Weitere Optionen

- Ausschreibungsteilnahme für Bestandsanlagen !!
 - Kosten im Blick haben
 - Leistungserhöhung oder Leistungsreduzierung entscheiden
 - Flexible Stromerzeugung !!!
- Biomethaneinspeisung und/oder Biogastankstelle
- Eigenstrom bei gülle- oder Biomethan-dominierte Bestandsanlagen
- Gülle- u. Mistvergärung stärken; Abfallsatz ???
- Satelliten BHKW
- Eigen- und Fremdwärmeerzeugung
- CO₂ Vermarktung (Achtung EEG schädlich)
- Abschaltung der BGA und Nutzung von Fermenter und Nachgärbehälter als Güllelager

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!