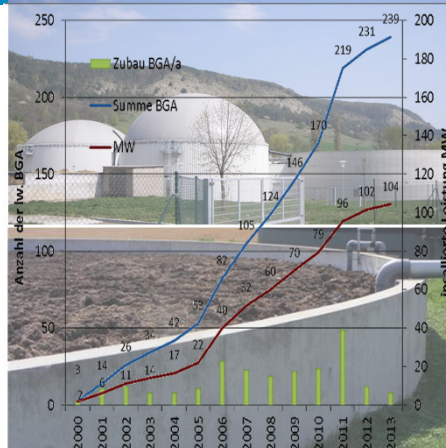


EEG - Ende Und was nun? Eigenstromversorgung, Inselbetrieb oder Biomethan ?

Biogas - Fachtagung

13.10.2022 - Mücheln/ Geiseltal

G. Reinhold, Jena



20 Jahre EEG – Was fällt weg beim Landwirt ?

- vergleichbar mit Abschaffung der Milchproduktion
 - Änderung der Fruchtfolge (**Maisanbau → Stoppelweizen**)
 - Änderung Düngeregime (keine Ammonifizierung, kein Geruchsabbau, keine Hygienisierung) Kein interner NPK-Kreislauf
 - keine **Verwertung von Reststoffen** (Siloabraum, pflanzliche Nebenprodukte, ...) und **Minderqualitäten** (Feuchtgetreide)
 - zurück zu Einzeldünger (RG, SG, Stallmist, ...)
 - Stallmist- und Gülletechnik parallel im Betrieb
- keine Teilnahme am Strom- und Wärmemarkt
- keine günstige Wärmebereitstellung und kein Eigenstrom
- **Verlust an Liquidität und Rentabilität**

Reinhold, 2022

2. EEG Förderperiode (EEG 2021 / 2023)

Vorleistungen vor der Ausschreibung

- **Kenntnis der realen Kosten und Umbauaufwand**
 - IST-Kosten, notwendige Investitionen, ...
 - Zuschlag für **reale** Wärmenutzung
 - ca. 1 ct/kWh aus Flexibilisierung (bei doppelt Überbaut),
Regelungen zur Bestands-Flexibilisierung beachten
→ Ableitung des Gebotspreises (Höchstvergütung)
- **notwendige Investitionen** (BHKW, Dach, Umwallung, **Gasleitung**, Einspeisepunkt ...) beachten
- **Genehmigungskosten** bedenken
 - z.B. für 500 kW Bemessungsleistung
 - BImSchV-Unterlagen: ca. 20 T€
 - Genehmigungskosten: ca. 20 – 25 T€
 - hinterlegte Sicherheit 500 kW * 60 € = 30 T€

Reinhold, 2022

bei Ausschreibung zu beachten:

Forderungen an Verweilzeit

EEG

- 150 Tage im gasdicht abgedeckten Raum
- Ausnahmen reine Güllevergärung → **keine Forderungen**

TA Luft

- Bei Unterschreitung der 150 Tage Mindestverweilzeit ist ein Nachweis des **Restgaspotenzial bei 37 °C von maximal 3,7 %** möglich (alt 1,5 % bei 20 °C)
- Für mehrstufige BGA, mit Gülle im Substratmix, muss die durchschnittliche hydraulische Verweilzeit im gasdichten System **mindestens 50 Tage zuzüglich je 2 Tage pro Ma-%** der weiteren Rohstoffe, aber maximal 150 Tage, betragen

Reinhold, 2022

bei Ausschreibung zu beachten:

Gärrestlagerart und Kapazität

- **6 bzw. 9 Monate Lagerraum**

(auch aus der DÜV wenig Herbstbegüllung begründet)

TLLLR Fachinformation

Anforderungen an die Lagerung von Wirtschaftsdünger und Nachweis der überbetrieblichen Lagerung oder Verwertung

nach der Düngeverordnung 2020

Gülle

bestmöglichster Schutz

Gärprodukt

Besorgnisgrundsatz

→ Fachbetriebspflicht, Umwallung

→ Sperrung Folienerdbecken

rechtliche Trennung von Wirtschaftsdünger und Gärprodukt in der AwSV ist fachlich nicht begründbar

→ Benachteiligung des Wirtschaftsdüngereinsatzes in BGA

Reinhold, 2022

bei Ausschreibung zu beachten:

weitere Anforderungen

- **Umwallung** nach AwSV § 37 Gültig ab 1.8.2017
- **Sperrung von Erdbecken** für Gärprodukte (AwSV)
- Konsequenzen aus DüV und AwSV
 - Lagerbedarf steigt deutlich (gasdichte GRL an der BGA oder offene Feldrandlager)
 - mehr Frühjahrs-Begüllung nötig (in wenigen Feldarbeitstagen)
 - **Höhere Schlagkraft** der Technik nötig → **schlechtere Technikauslastung** → steigende Festkosten
 - Reduzierte Strohrotte bei Getreide betonten Fruchtfolgen

Reinhold, 2022

Situation heute in der Energiekrise

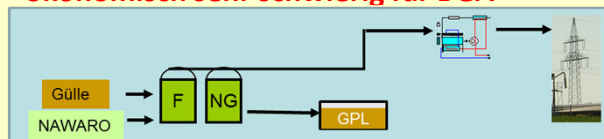
- **NAWARO-Kosten** steigen deutlich (30 – 40 % durch Diesel und N-Dünger verursacht)
 - Dieselposten → +5 €/t,
 - N-Düngerkosten → + 6 - 8 €/t, aber davon 50 – 70 % Kreislauf
 - Gärrest-(Nährstoff)-Wert steigt deutlich
- **Direktvermarktung**
 - mit **Preisen deutlich über dem EEG Vergütung** → Marktprämie = 0, aber oft nur kurze Laufzeit
 - Politische Überlegungen den **Übergewinn** abzuschöpfen (z.B. ab 18 ct/kWh)
- **bei Biomethan 350 - 400 €/t CO₂-Vergütung** als Kraftstoff möglich, Güllegas bevorzugt

Reinhold, 2022

Klassische Entscheidungsoptionen 1 für Bestandsanlagen:

1. Realisierung der im EEG geforderten Überbauung - durch **Leistungserhöhung** - und der 150 Tage Verweilzeit durch Abdeckung der Gärproduktlager bzw. Zubau von Volumen

ökonomisch sehr schwierig für BGA



Vorteile: Weiterbetrieb mit bisheriger Leistung, Mehrerlöse aus Flexzuschlag, Sicherung der Wärmelieferung

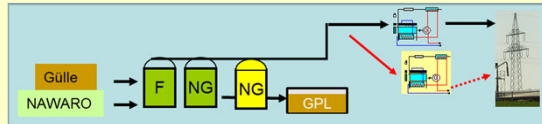
Nachteile: Hoher Investitionsaufwand (BHKW, Trafo, Gasspeicher und -leitungen ...), finanzielle Vorleistungen, Wirtschaftlichkeitsfragen, Neugenehmigung erforderlich

Reinhold, 2022

Klassische Entscheidungsoptionen 1 für Bestandsanlagen:

1. Realisierung der im EEG geforderten Überbauung - durch **Leistungserhöhung** - und der 150 Tage Verweilzeit durch **Abdeckung der Gärproduktlager bzw. Zubau von Volumen**

ökonomisch sehr schwierig für BGA

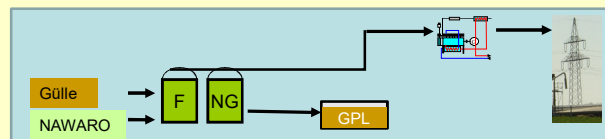


- Vorteile:** Weiterbetrieb mit bisheriger Leistung, Mehrerlöse aus Flexzuschlag, Sicherung der Wärmelieferung
- Nachteile:** Hoher Investitionsaufwand (BHKW, Trafo, Gasspeicher und -leitungen ...), finanzielle Vorleistungen, Wirtschaftlichkeitsfragen, Neugenehmigung erforderlich

Reinhold, 2022

Klassische Entscheidungsoptionen 2 für gülledominierte Bestandsanlagen:

2. Realisierung der im EEG geforderten Überbauung durch **Leistungsreduzierung durch Verzicht auf NAWARO-Einsatz bzw. Verzicht auf Gülle-Einsatz**



- Vorteile:** kaum investive Vorleistungen, keine NAWARO-Kosten, 150 Tage gasdicht müssen nicht realisiert werden, fehlende „Güllegasleistung“ kann z.B. durch Stallmist und HTK Zufuhr erreicht werden
- Nachteile:** reduzierte Stromerzeugung (< 50 %), ggf. Probleme bei Sicherung der Wärmelieferung (reduzierte Leistung, hoher Prozesswärmebedarf)

Reinhold, 2022

sonstige Optionen

- **Abschaltung der BGA und Nutzung von Fermenter und Nachgärbehälter als Güllelager**

Vorteile: Schaffung von Lagerraum zur Erfüllung der Forderungen der DüV, geringer Investitionsaufwand (öffnen der Behälter)

Nachteile: Wegfall der Vorteile der anaeroben Aufbereitung der Gülle (Ammonifizierung, Geruchsabbau ...)

- **Änderung des Inbetriebnahme-Datums** bei mehr als 50 % Re-Invest (EEG 2009)

Vorteile: Verlängerung der EEG Laufzeit ohne Investitionsaufwand durch neues „Inbetriebnahme-Datum“

Nachteile: Rechtlich nicht einfach, da auf dem EEG 2009 basierend

Reinhold, 2022

Neue Optionen

- **Umgestaltung der Anlage als BGA zur Biomethaneinspeisung und/oder Biogastankstelle durch Anlagenkopplung**

Vorteile: Weiterbetrieb im Gas- bzw. Kraftstoffmarkt

Nachteile: Mindestanlagengröße, Hohe Investition, Gasansatz nötig, Erdgasleitung in räumlicher Nähe, Trennung Gasverkauf und Verkauf der Eigenschaft an Mineralölwirtschaft

- **Umgestaltung der Anlage als BGA zur Eigenwärmeerzeugung**

Vorteile: Sicherung der vorhandenen Wärmeverwertung (denkbar nur bei hohem, hochpreisigem Wärmebedarf für die Restlaufzeit der abgeschriebenen Anlage)

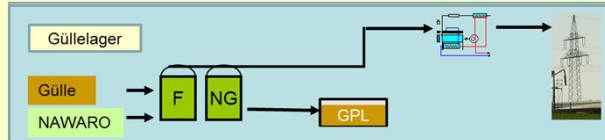
Nachteile: wirtschaftlich sehr schwierig

Reinhold, 2022

Klassische Entscheidungsoptionen 3

für gülledominierte Bestandsanlagen:

- **Umgestaltung der Anlage als „Gülleanlage“ zur Eigenstromerzeugung** bei ausgeglichenem hohem Strombedarf am Standort



Vorteile: Lösung vom EEG, kaum investive Vorleistungen, Absicherung des betrieblichen Strombedarfs bis zu 90 %, ggf. Sicherung des Wärmebedarfs über Direktverbrennung von Biogas

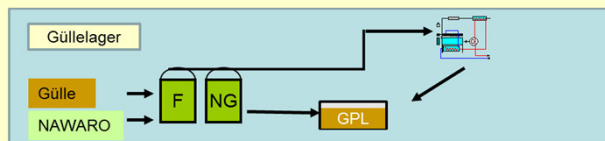
Nachteile: Netzparallelbetrieb mit hohem Leistungspreis für die Reststrommenge, steuerungstechnischer Aufwand,

Reinhold, 2022

Klassische Entscheidungsoptionen 3

für gülledominierte Bestandsanlagen:

- **Umgestaltung der Anlage als „Gülleanlage“ zur Eigenstromerzeugung** bei ausgeglichenem hohem Strombedarf am Standort



Vorteile: Lösung vom EEG, kaum investive Vorleistungen, Absicherung des betrieblichen Strombedarfs bis zu 90 %, ggf. Sicherung des Wärmebedarfs über Direktverbrennung von Biogas

Nachteile: Netzparallelbetrieb mit hohem Leistungspreis für die Reststrommenge, steuerungstechnischer Aufwand,

Reinhold, 2022

Voraussetzungen für Eigenstromnutzung

- Wirtschaftlich
 - Strombezugspreis sind höher als Erzeugungskosten
 - Markvergütung ist geringer als Bezugspreis
 - Überschuss- oder Volleinspeisung ?
- Rechtlich – **Lässt das für Sie gültige EEG Eigenstrom zu ?**
 - EEG 2017 - nur bei negativen Strompreisen
 - EEG 2021 - verboten
 - EEG 2023 - möglich
- Technisch (Strombedarf oft nur 20 – 30 % der Erzeugung)
 - Überschusseinspeisung
 - Stromerzeugung nach Bedarf
 - Inselbetrieb (Technisch nur bei Redundanz denkbar)

Reinhold, 2022

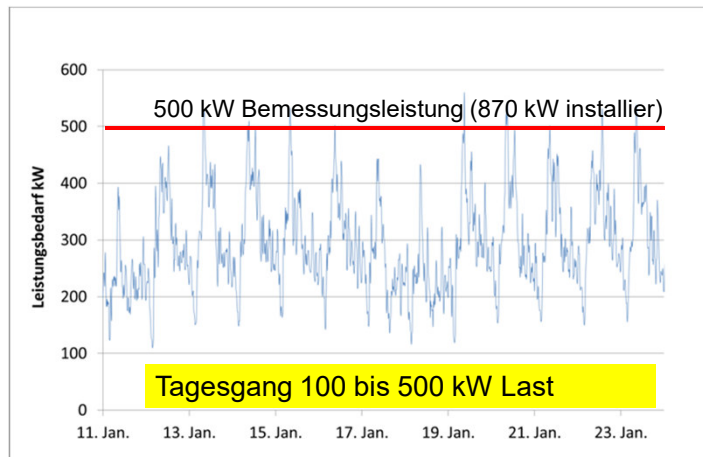
Betriebsbeispiele

Ziel: geringe Überschusseinspeisung

Energieerzeugung	Betrieb G	Betrieb A
Biogasstrom	4.524 MWh/a	4.329 MWh/a
% des Bedarfs	182 %	518 %
dav. Strom aus Gülle	423 kW = 81 % 3.705 MWh	220 kW = 45 % 1.927 MWh
Verweilzeit	77 Tage	83 Tage
Prozesswärmebedarf	42 % der Erzeugung	35 % der Erzeugung
Biogasnutzwärme	1.284 MWh/a 143%	1.800 MWh/a 78%
PV-Strom Einspeisung	206 MWh/a	55 MWh/a

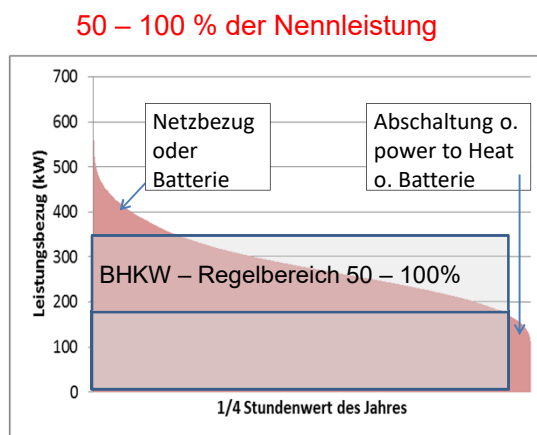
Reinhold, 2022

Wochen- und Tagesgang Strombezug - Betrieb G



Reinhold, 2022

BHKW Arbeitsbereich Betrieb G



Vollständige Autarkie:

→ Stromspeicher bzw. Spitzenlast BHKW

Ist aber nicht zu empfehlen wegen:

- Frequenzhaltung
- Redundanz
- Speicherkosten

→ **Einspeisung des Überschusses anzustreben.**

Auslegung mit Grund - und Spitzenlast-BHKW

→ 96 % Abdeckung Bedarf, aber > 3000 Schaltvorgänge

Reinhold, 2022

Auslegung mit nur einem BHKW Betrieb G

BHKW Größe	Abdeckung Strombedarf	Netzbezug	BHKW Abschaltung	power to heat bzw. Strom in Batterie
kW	%	MWh	Anzahl	MWh
300 kW	90,7	230	326	23,7
350 kW	93,1	89,3 (3,6 %)	783	81,6 (3,3 %)
400 kW	90,8	227	1286	195,9

Reinhold, 2022

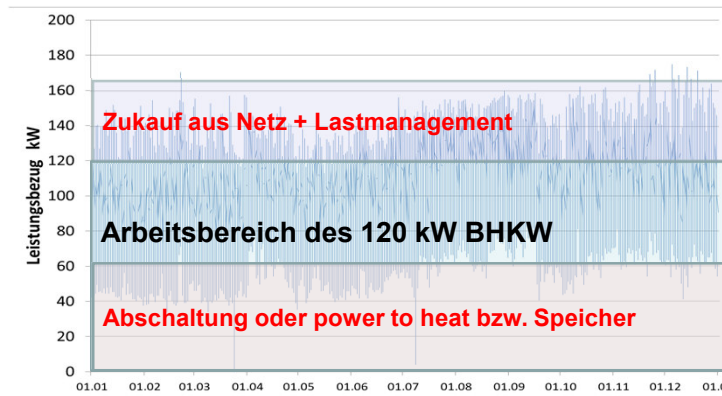
Bilanzielle Autarkie Betrieb G

Anteil am Energiebedarf	Bedarf	Absicherung	Differenz
Strom 26 %	2.479 MWh/a	BGA	(3.705 MWh - 2.479 MWh) = +1.226 MWh/a
Wärme 18 %	1.684 MWh/a	BHKW Abwärme minus Prozessenergie	(4.167 MWh - 1.751 MWh - 1684 MWh) = + 733 MWh/a
Diesel 56 %	171 l/ha = 5.253 MWh/a	E-Mobilität (BGA + PV)	(1.226 MWh + 206 MWh - 5.253 MWh) - 3.821 MWh/a
		Biomethan	- 2.188 MWh/a = +75,4 ha Mais (5,3 % d. AF)
		Rapsöl	268 ha/3 = 123 ha (7,2 % AF) (2/3 der Fläche = Rapskuchen)

Reinhold, 2022

BHKW Auslegung Betrieb A

Bemessungsleistung 519 kW (549 kW installiert)



Reinhold, 2022

Auslegung mit einem BHKW – Betrieb A

BHKW Größe	Abdeckung Strombedarf	Netzbezug	BHKW Abschaltung	power to heat bzw. Strom in Batterie
kW	%	MWh	Anzahl	MWh
100 kW	90,9%	69,1	422	7,3
120 kW	93,9%	18,6 (2,2 %)	1154	32,3 (3,9 %)
140 kW	79,8%	0,2	2414	81,3

Reinhold, 2022

Warum Güllevergärung erhalten? Emissionsminderung durch Vergärung

Kriterium	Einheit ¹⁾	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 durch Vergärung	%	85 %	94 %

Reinhold, 2022

Zusammenfassung

• Nach 20 Jahren EEG gibt es folgende vielfältige Optionen:

- Teilnahme an der Ausschreibung (up- bzw. downsizen)
- Umbau zur Güllemonvergärung
- Biomethanherzeugung als Erdgasersatz bzw. Kraftstoff
- Eigenstromerzeugung mit Nutzung der Überschussenergie
- Inselbetrieb ohne Abfuhr

• Diese sind betriebsinduziert, in technischer, ökonomischer und rechtlicher Hinsicht zu bewerten

• **Wirtschaftsdünger** sollten weiter genutzt werden um Methanemissionen zu reduzieren.

• **Rechtliche Rahmenbedingungen** behindern je nach Anlagenstatus einzelne Betriebsvarianten

Reinhold, 2022

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!