

Ecobiogaz

Sonderbetrachtungen Saarland

Teilbericht I

Potenzialanalyse und eine konkrete Umsetzung einer Biogaskleinanlage auf einem landwirtschaftlichen Betrieb im Saarland

Laufzeit des Projektes: 2012 – 2015

Berichtszeitraum 2014

Gefördert von



Ministerium für
Umwelt und
Verbraucherschutz

SAARLAND



Auftragnehmer:

IZES gGmbH Institut für
ZukunftsEnergieSysteme

Prof. Dipl.-Ing. Frank Baur

Altenkessler Str. 17

66115 Saarbrücken

Tel.: +49-(0)681-9762-840

baur@izes.de

Autoren

Beate Faßbender

Sonja Kay

Katharina Laub

Stefan Welsch

Bernhard Wern

Claudia Ziegler

Saarbrücken, den 10.03.2015

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
2.	Vorteile von Biogaskleinanlagen	5
3.	Rechtlicher Rahmen	6
3.1	Bau und Betrieb	6
3.2	Vergütung des Stroms	7
3.3	Verwendung des Gärprodukts	7
4.	Potenziale für Biogaskleinanlagen im Saarland	9
4.1	Vorgehensweise	9
4.2	Viehbestände und Gülleaufkommen im Saarland	9
4.3	Potenzielle Anlagenstandorte im Saarland	11
5.	Umsetzung einer Biogaskleinanlage auf einem landwirtschaftlichen Betrieb im Saarland	17
5.1	Zielsetzung und Vorgehensweise	18
5.2	Untersuchungsgegenstand	18
5.3	Technologien	19
5.4	Wirtschaftlichkeitsberechnung	20
6.	Fazit	23

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Viehbestände im Saarland – jeweils im Mai- (Stand 01.04.2014).....	10
Abbildung 2 Verteilung der Viehdichte (Großvieheinheiten Rinder) auf Gemeindeebene und Anzahl der viehstarken Betriebe auf Kreisebene im Saarland	12
Abbildung 3: Lage viehstarker landwirtschaftlicher Betriebe im Saarland	13
Abbildung 4 Wirtschaftlichkeit von Anlagen unterschiedlicher Hersteller bis 20 kW mit Gülle /Festmist.....	21
Abbildung 5 Wirtschaftlichkeit von Anlagen unterschiedlicher Hersteller 50- 75 kW mit Gülle/ Festmist + Ko- Substrat.....	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Grenzwerte zur Genehmigungsbedürftigkeit von Biogasanlagen	6
Tabelle 2 Vergütung nach EEG 2014	7
Tabelle 3: Rinderbestände im Saarland (Anzahl und Großvieheinheiten) unterteilt nach Alter und Nutzung (Nov. 2012)	11
Tabelle 4 Verteilung der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) im Saarland im Jahr 2010.....	11
Tabelle 5: Verteilung der Rinderbestände, der Rinderhalter, der Rinder/Betrieb und der viehstarken Betriebe auf Gemeindeebene	15
Tabelle 6 Anlagengrößen mit Inputsubstrate und benötigtem Tierbestand	17
Tabelle 7 Übersicht des Beispielbetriebs.....	19
Tabelle 8 Marktübersicht Biogasanlagen bis 75 kW	19

1. Einleitung

Das Interreg- Projekt Ecobiogaz, in der Nachfolge des Projektes Optibiogaz, befasst sich mit dem Ziel, die Rahmenbedingungen für Biogasanlagen zu erfassen und Vorschläge für deren Optimierung zu erarbeiten. Hierfür werden die ökonomischen und rechtlichen Rahmenbedingungen und deren Wechselwirkungen analysiert.

Im Zuge der Novellierung des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) 2012 wurde eine gesonderte Vergütungsklasse für kleine Biogasanlagen bis 75 kWel mit einem Gülleanteil von mindestens 80 % eingeführt. Diese Sonderstellung wurde im EEG 2014 beibehalten. Daher kann es für viehstarke Betriebe mit ausreichendem Gülleanfall eine lohnende Investition darstellen, ihren Betrieb um eine solche Biogaskleinanlage zu erweitern.

In diesem Zusammenhang werden die Ausbaupotenziale von Biogaskleinanlagen im Saarland genauer untersucht und die rechtliche und ökonomische Umsetzung anhand eines Fallbeispiels dargelegt.

2. Vorteile von Biogaskleinanlagen

Die Vorteile von Biogaskleinanlagen liegen in der **Erzeugung regenerativer Energie aus Gülle** ohne zusätzlichen Flächenverbrauch oder zusätzlichen Aufwand zur Bergung des Substrats. Abhängig von der Anlagenauslegung ist eine **Nutzung der anfallenden Wärme** auf dem landwirtschaftlichen Betrieb möglich. Hierdurch können fossile Energieträger und deren Emissionen bei Verbrennung und Vergasung eingespart werden.

Durch die kontrollierte Methanisierung der Gülle werden die **Treibhausgasemissionen** gegenüber der Lagerung unvergorener Gülle in einem signifikanten Umfang **reduziert**. Die Vergärung der Gülle führt zudem, durch den zusätzlichen Abbau von organischer Substanz zu veränderten Eigenschaften gegenüber unvergorener Gülle. Sowohl die **Verbesserung der Fließeigenschaften** als auch die **Erhöhung des pflanzenverfügbaren Stickstoffs** erlauben einen gezielteren Einsatz der Gärreste während der Vegetationsperiode. Die Güllevergärung kann infolgedessen in hervorragender Weise dem **Gewässerschutz** dienen und durch die Schließung von Nährstoffkreisläufen den **Einsatz von Mineraldüngern verringern**. Für die Landwirte ist des Weiteren der **Abbau geruchsintensiver Stoffe**, die bei unbehandelter Gülle zum typischen Güllegeruch nach der Ausbringung führen, für die Akzeptanz in der Bevölkerung ein wichtiges Argument.

Die Vergärung gilt auch als erster Behandlungsschritt für eine weitere Aufbereitung von Gülle (z. B. Separierung, Trocknung, Pelletieren) um die Transportwürdigkeit zu verbessern und die Möglichkeit zu schaffen z. B. überschüssige Nährstofffrachten in viehschwache Regionen zu überführen.

3. Rechtlicher Rahmen

3.1 Bau und Betrieb

Biogasanlagen unterliegen je nach Größe und Inputmaterialien bei Bau und Betrieb der rechtlichen Genehmigung des Bau- bzw. des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.

Anlagen, die gefährliche oder nicht gefährliche Abfälle lagern sowie Güllelager von 6.500 m² Fassungsvermögen zählen zu den nach Immissionsschutzrecht genehmigungspflichtigen Anlagen. Demnach müssen die Regelungen der TA Luft, der TA Lärm eingehalten werden. In einigen Fällen kann zudem eine Umweltverträglichkeitsprüfung nötig sein.

Anlagen, die diese Kriterien nicht erfüllen, benötigen eine Genehmigung nach Baurecht. Hierbei erfolgt eine Prüfung, ob der geplante Standort der Biogasanlage für einen Bau derselben geeignet und zugelassen ist. So ist beispielsweise Bauen im Außenbereich in Deutschland prinzipiell nicht zulässig. Jedoch sieht das Baurecht für privilegierte Vorhaben Ausnahmen vor. Bei einer Biogasanlage handelt es sich um ein privilegiertes Vorhaben, wenn

- die Anlagen einem landwirtschaftlichen Betrieb zuzuordnen ist.
- die Substrate zu mehr als 50 % vom eigenen Betrieb bzw. angrenzenden Betrieben bereitgestellt werden.

Wenn bei derartigen Anlagen keine allgemeinen öffentlichen Belange entgegenstehen und die Erschließung des Standortes gesichert ist, kann eine Baugenehmigung ausgesprochen werden.

Darüber hinaus müssen Anlagenbetreiber sich dem Wasserrecht, der Störfall-Verordnung sowie der Betreibersicherheit widmen. Auch vor allem technische Anforderungen aus dem Energierecht (§49 EnWG) müssen berücksichtigt werden.

Mit einem Einsatz von vorwiegend Gülle und Festmist ergibt sich folgende Kategorisierung:

Tabelle 1 Grenzwerte zur Genehmigungsbedürftigkeit von Biogasanlagen

Genehmigungsschwelle	Materialeinsatz	Genehmigung
<1,2 Mio. Rohbiogas	=> etwa 3.000 m ³ Rindergülle bei reinen Gülleanlagen (Biogasertrag von 380 m ³ / t oTM)	BauG
> 1,2 Mio. Rohbiogas	=> mehr als 3.000 m ³ Rindergülle	BlmSchG / BlmSchV

3.2 Vergütung des Stroms

Strom aus Erneuerbaren Energien wird seit dem 1. August 2014 gemäß des EEG 2014 mit einem festen Fördersatz vergütet. Bis spätestens 2017 soll die Förderhöhe durch öffentliche Ausschreibungen ermittelt werden. Für Neuanlagen mit einer Leistung größer 500 kW_{el} gilt bereits eine 50 prozentige Direktvermarktungspflicht. Der Eigenverbrauch von Strom aus Anlagen größer 10 kW_{el} ist EEG umlagepflichtig.

Ferner wurde eine Grenze für den Zubaus von Bioenergieanlagen (Neubau + Erweiterung) auf 100 MW_{el} pro Jahr fixiert. Eine Überschreitung dieser Grenze hat eine Anpassung der Einspeisevergütung zur Folge.

Die Vergütung des EEGs unterscheidet sich je nach Einsatzstoffen. So wird im Bereich der Biomasseanlagen zwischen den Kategorien Vergärung von (Reststoff) Biomasse, Bioabfall und Gülle (bis 75 kW) unterschieden. Diese Anlagen bekommen eine Grundvergütung je eingespeister kWh Strom. Der Betrag der Grundvergütung unterliegt einer jährlichen Degression von 2 %, welche aber in eine quartalsmäßigen Erhöhung von 0,5 % aufgeteilt ist.

Kleinanlagen mit Einsatzstoff Gülle erhalten nunmehr 23,73 ct/kWh, wenn der Strom am Standort der Biogasanlage erzeugt wird, die installierte Leistung 75 kW_{el} nicht überschreitet und mindestens 80 % Gülle bzw. Festmist als Input verwendet werden. Geflügelmist und Geflügeltrockenkot sind von dieser Regelung ausgenommen. Tabelle 2 gibt einen Überblick zu den aktuellen Vergütungsstufen.

Tabelle 2 Vergütung nach EEG 2014

Anlagenleistung	Grundvergütung	Gülle Kleinanlage	Bioabfallvergärung
kW _{el}	€/kWh	€/kWh	€/kWh
≤ 75 kW _{el}	0,1366 €	0,2373 €	0,1526 €
≤ 150 kW _{el}			
≤ 500 kW _{el}	0,1178 €		
≤ 5.000 kW _{el}	0,1055 €		0,1338 €
≤ 20.000 kW _{el}	0,0585 €		

3.3 Verwendung des Gärprodukts

Neben Strom und Wärme werden als Endprodukte einer Biogasanlage auch Gärreste bereitgestellt. Je nach Inputsubstraten und Verweildauer im Fermenter können diese sehr verschiedenartig sein. Ihnen allen gleich ist jedoch ein großes Nährstoffpotenzial, welches als Dünger u.a. in der Landwirtschaft eingesetzt werden kann. Allein eine Tonne Milchviehgülle enthält rund 4,9 kg Stickstoff (als NH₄-N + N_{org}), 0,5 kg Phosphor (als P₂O₅) und 11,2 kg Kalium (als K₂O). Schweinegülle weist im Vergleich dazu einen

höheren Phosphor- und einen geringen Kaliumgehalt auf¹. Gärreste stellen eine Kombination aus Gülle, Festmist und zusätzlichen Substraten wie u.a. Energiepflanzen. dar. Vor diesem Hintergrund ergeben sich je nach Substraten unterschiedliche Nährstoffgehalte im Gärrest.

Rechtlich unterliegt der Einsatz von Gärresten als Düngemittel dem Düngegesetz (DüngG), der Düngemittelverordnung (DüMV), der Wirtschaftsdüngerverordnung (WDüngV) und des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG).

Sollen die Gärreste darüber hinaus am Markt angeboten und gehandelt werden, unterliegen sie der DüMV. Danach sind nur zugelassene Inputstoffe erlaubt, Schadstoffgrenzwerte müssen eingehalten werden, Seuchen- und Phytohygiene frei sein und das Produkt unterliegt einer klaren Kennzeichnung.

¹ (KTBL - Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, 2013)

4. Potenziale für Biogaskleinanlagen im Saarland

4.1 Vorgehensweise

Diese Betrachtung geht der Frage nach, wie bedeutsam der Ausbau von „Kleinanlagen“ für eine Region wie das Saarland ist. Insbesondere werden die Potenziale des Ausbaus dieser Anlagen evaluiert und dann mit dem Gesamtpotenzial für Biogas nach der „Biomasse- Potenzialanalyse für das Saarland“¹ verglichen. Hier wurden die Möglichkeiten eines nachhaltigen Ausbaus von Biogas im Saarland erarbeitet. Dementsprechend besteht für den landwirtschaftlichen Biogassektor im Saarland ein zusätzliches Ausbaupotenzial von 23 MW_{el.}². Diese Berechnung basieren auf der Annahme, dass 30 % der Ackerfläche für Energiepflanzen (nicht nur Biogas!) genutzt werden und auch ein Teil des Grases aus dem Grünland für Biogas genutzt wird. Hier werden jedoch die Rauhfutterbedarfe abgezogen. Weitere Annahmen der Potenzialberechnung (z.B. zur Aktivierung der Gülle bzw. Festmist) sind in der Studie „Biomasse- Potenzialanalyse für das Saarland“ ausgeführt. Die dortige Methode wurde zudem mit Akteuren der Landwirtschaft im Saarland abgestimmt.

Zur Ermittlung des möglichen Ausbaus von Biogaskleinanlagen wurden in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer (LWK) des Saarlandes anhand von Daten, die der LWK vorliegen, viehstarke Betriebe ermittelt, die in einer ersten, groben Analyse für die Errichtung einer Güllevergärung in Betracht kommen. In diese Betrachtung wurden Betriebe mit einem Viehbesatz von über 200 Großvieheinheiten einbezogen.

Die weiteren Auswirkungen werden anhand der Literatur und bestehender Forschungsprojekte beschrieben. Die Literaturrecherche diente als „Diskussionsgrundlage“ einer möglichen weiteren vertieften Betrachtung der Internalisierung externer Effekte in die Ökonomie der Biogasproduktion.

4.2 Viehbestände und Gülleaufkommen im Saarland

Sowohl die Rinder- als auch die Schweinebestände haben seit dem Jahr 2000 kontinuierlich abgenommen (vgl. Abbildung 1). Lediglich während 2013 konnte bei den Rinderbeständen wieder ein leichter Aufwärtstrend verzeichnet werden.

¹ (IZES gGmbH, 2011)

² Annahme einer BHKW- Auslastung von 7.500 h/a und einem elektrischen Wirkungsgrad von 37,5%

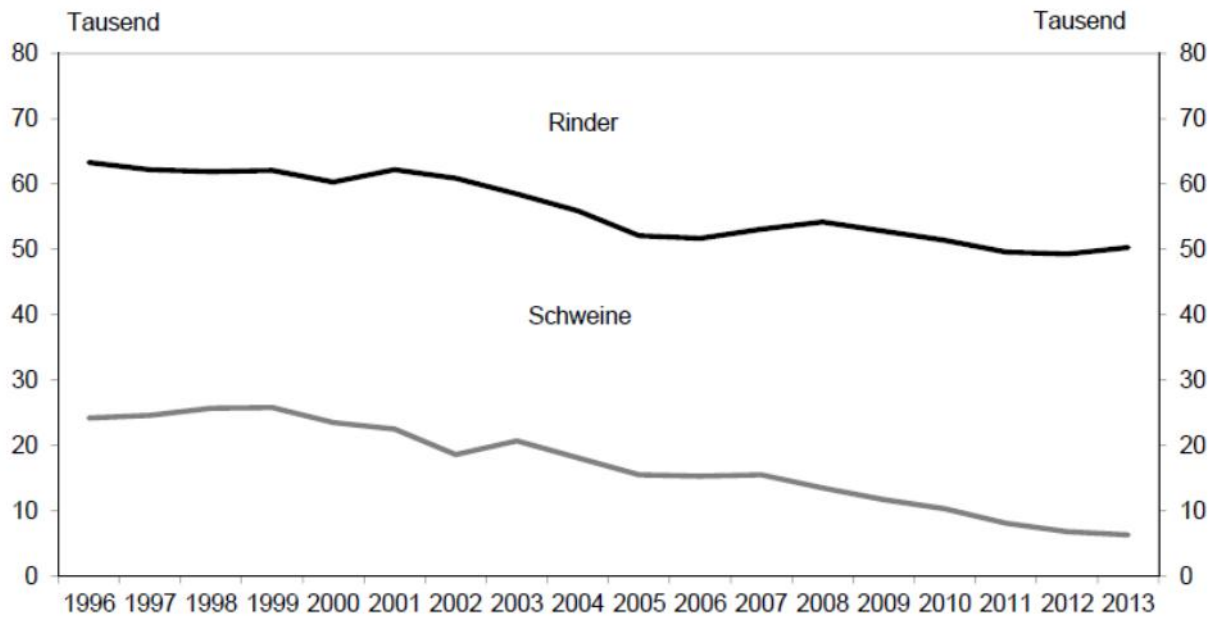


Abbildung 1 Viehbestände im Saarland – jeweils im Mai- (Stand 01.04.2014)¹

Insgesamt wurden 2012 im Saarland rund 50.000 Rinder gehalten. Umgerechnet auf Großvieheinheiten (GVE) errechnen sich daraus, wie in Tabelle 3 dargelegt, insgesamt ca. 41.000 Großvieheinheiten im gesamten Saarland. Hier kann von einer Haltung der Rinder zu 70 % auf Gülle und zu 30 % auf Mist bei einer 85 prozentigen Stallhaltung bei Milchkühen (43 % der GVE) und einer 40 prozentigen Stallhaltung bei den restlichen Rindern (57 % der GVE) ausgegangen werden². Legt man für Rinder eine Güllemenge von 20 m³ Gülle/ GVE*Jahr und ein Mistaufkommen von 8,4 t/ GVE*Jahr zugrunde so errechnen sich daraus für das Saarland pro Jahr ca. 339.000 m³ Rindergülle und ein Aufkommen von Mist in einer Größenordnung von 61.000 t.

Im gleichen Jahr wurden im Saarland (Stichtag 3. Mai) lediglich rund 6.800 Schweine gehalten³. Bei einem Umrechnungsfaktor von 0,13/ GVE und einem GÜlleaufkommen von 12,8 m³/ GVE errechnet sich daraus lediglich eine Menge von ca. 11.000 m³. Die Schweine verteilen sich insgesamt auf ca. 26 Betriebe, von denen lediglich 2 Betriebe über 1000 Schweine halten. Insgesamt unterliegt die Schweinehaltung großen konjunkturellen und jahreszeitlichen Schwankungen, so dass hier eine kontinuierliche Bereitstellung der tierischen Nebenprodukte nicht sichergestellt ist und der Einzelfall geprüft werden muss.

¹ (Saarland, 2014)

² (IZES gGmbH, 2011)

³ (Statistisches Amt Saarland 2014 a Landwirtschaft im Saarland, Faltblatt: Statistische Kurzinformationen, Ausgabe 2014)

Tabelle 3: Rinderbestände im Saarland (Anzahl und Großvieheinheiten) unterteilt nach Alter und Nutzung (Nov. 2012)¹

Rinderbestände im Saarland November 2012												
	gesamt	gesamt	Jungvieh bis 1 Jahr		Rinder 12-24 Monate		Rinder > 2 Jahre		Kühe		davon Milch-kühe	davon Milch-kühe
	Anzahl	GV	Anzahl	GV (0,3)	Anzahl	GV (0,6/0,7)	Anzahl	GV (1,2)	Anzahl	GV (1,2)	Anzahl	GV (1,2)
RV Saarbrücken	2.827	2.318	822	247	589	372	247	296	1.169	1.403		
LK Merzig Wadern	12.820	10.457	3.758	1.127	2.650	1.635	1.076	1.291	5.336	6.403		
LK Neunkirchen	5.353	4.434	1.486	446	1.153	731	460	552	2.254	2.705		
LK Saarlouis	8.458	7.072	2.295	689	1.764	1.104	637	764	3.762	4.514		
LK Saar-Pfalz	7.535	6.152	2.141	642	1.694	1.070	484	581	3.216	3.859		
LK St. Wendel	12.467	10.261	3.383	1.015	2.925	1.855	845	1.014	5.314	6.377		
Summe Saarland	49.460	40.694	13.885	4.166	10.775	6.768	3.749	4.499	21.051	25.261	14.639	17.567

4.3 Potenzielle Anlagenstandorte im Saarland

Tabelle 3 veranschaulicht, dass die Rindviehbestände unter den saarländischen Kreisen sehr unterschiedlich verteilt sind. Die meisten Rinder werden im Kreis Merzig-Wadern und im Kreis St. Wendel gehalten, den beiden nördlichsten Landkreisen. Diese beiden Kreise verfügten 2010 mit 19.025 ha (Merzig- Wadern) bzw. 16.454 ha (St. Wendel) über den größten Anteil an landwirtschaftlicher Nutzfläche (LN) im Saarland (vgl. Tabelle 4).² Auch die weitere Verteilung der Rinderbestände richtet sich nach der Größe der landwirtschaftlichen Nutzfläche in den Kreisen.

Tabelle 4 Verteilung der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) im Saarland im Jahr 2010³

	LN	Anzahl Betriebe
RV Saarbrücken	5.966	120
LK Merzig Wadern	19.025	342
LK Neunkirchen	7.297	133
LK Saarlouis	15.600	244
LK Saar-Pfalz	13.539	222
LK St. Wendel	16.454	258
insgesamt	77.881	1319

Zur Ableitung möglicher Standorte zur Realisierung von Güllevergärungsanlagen bis 75 kW_{el}, wurde zunächst anhand der Daten des statistischen Landesamtes auf Gemeindeebene die Viehdichte (in Großvieheinheiten) und auf Landkreisebene die Anzahl der Betriebe bestimmt, die aufgrund ihrer Tierstärke die erforderlichen Güllemengen zum Betrieb einer solchen Anlage aufbringen können (siehe Abbildung 2).

¹ Statistisches Amt Saarland 2013: Statistische Berichte CIII 1-3 – j 2012, Viehbestandserhebung in der Landwirtschaft im November 2012; KTBL 2009:

Faustzahlen für die Landwirtschaft, S. 625; eigene Berechnungen

² Statistisches Amt Saarland 2013 Statistisches Jahrbuch 2013

³ Statistisches Amt Saarland 2013

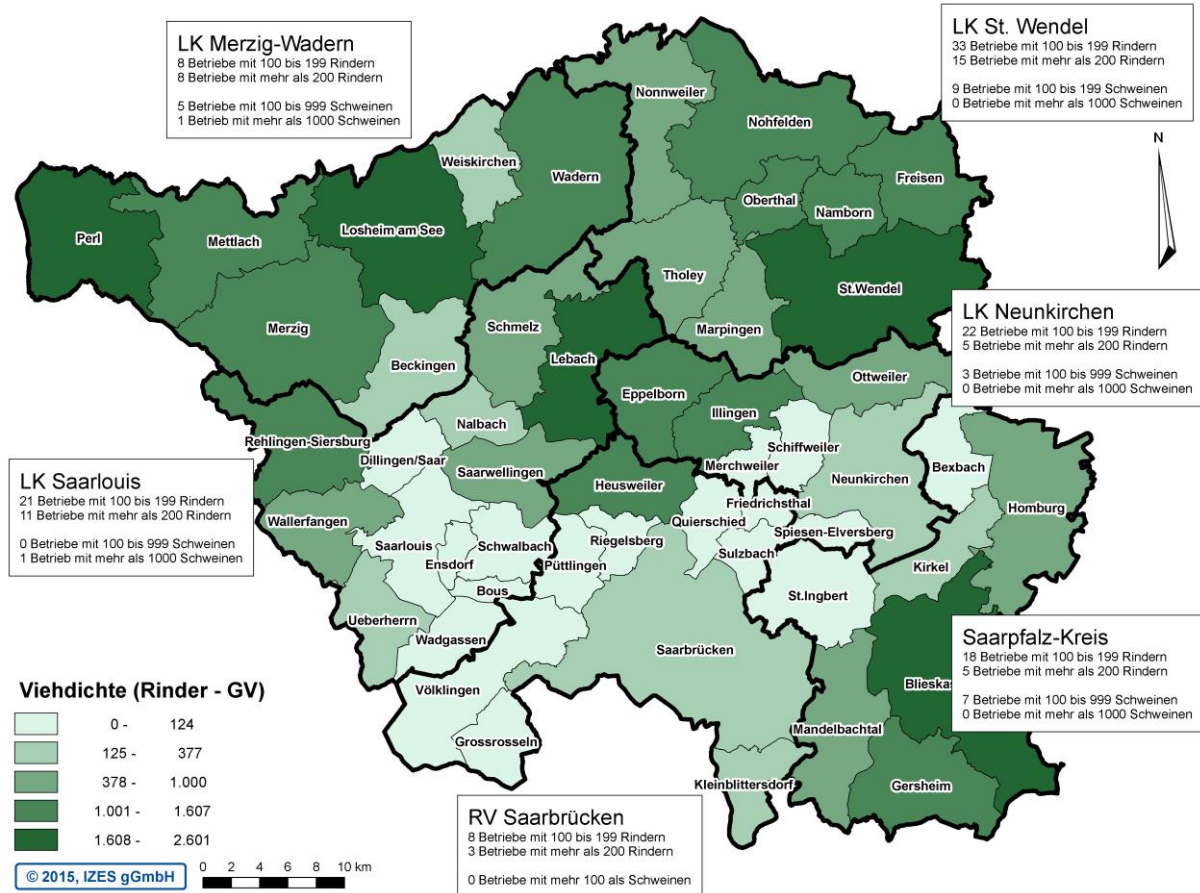


Abbildung 2 Verteilung der Viehdichte (Großvieheinheiten Rinder) auf Gemeindeebene und Anzahl der viehstarken Betriebe auf Kreisebene im Saarland¹

Abbildung 3 zeigt die Verteilung der Betriebe, die sowohl hinsichtlich des Viehbestandes als auch hinsichtlich der baulichen Voraussetzungen für die Planung des beschriebenen Anlagentyps in Betracht kommen. Diese Ergebnisse wurden in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer ausgewertet. Zunächst wurden die Betriebe berücksichtigt, die mehr als 150 GV Rinder halten und somit mit einem zusätzlichen Input von 20 % Pflanzensubstraten genügend Gülle aufbringen um eine Kleinanlage mit einer Leistung von 60 kW zu speisen.

¹ Daten stat. Landesamt 2010, Zusammenstellung IZES

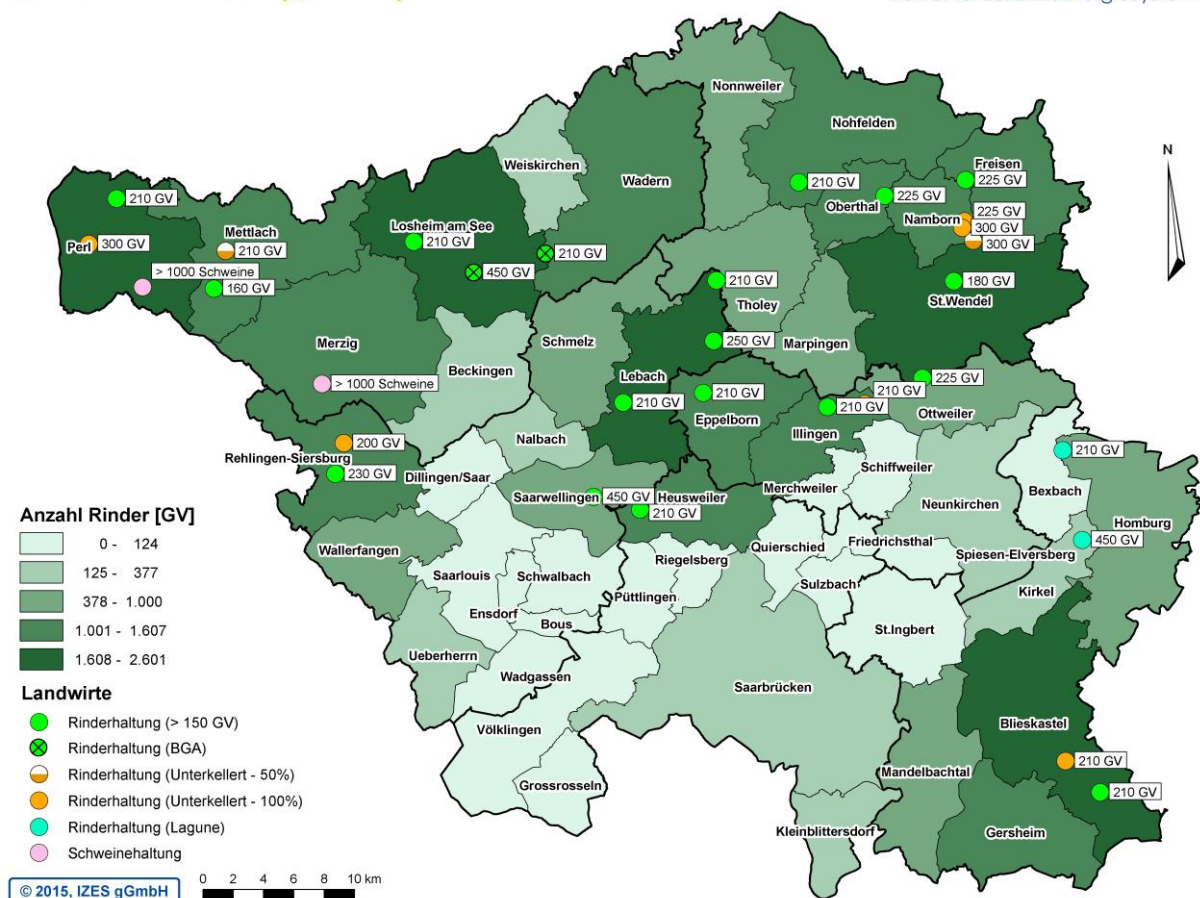


Abbildung 3: Lage viehstarker landwirtschaftlicher Betriebe im Saarland¹

Wie Abbildung 3 veranschaulicht, liegen die Viehstärken der meisten betrachteten Betriebe aber zwischen 200 und 300 GV. Wie aus der Legende der Abbildung hervorgeht, wurde bei den viehstarken Betrieben noch einmal unterschieden nach solchen, die die anfallende Gülle in bestehenden Biogasanlagen (BGA) einspeisen und solchen, die die anfallende Gülle teilweise oder gänzlich in einem unterkellerten Stall oder einer sogenannten Lagune lagern.

Im Einzelfall muss betrachtet werden, ob die Gülle in einer Biogaskleinanlage energetisch genutzt werden kann. Dabei müssen zunächst bestehende Biogasanlagen aus der Gesamtanalyse abgezogen werden. Bei der Lagerung der Gülle in einem Keller unter dem Stall ist die Gasausbeute dieser zwischengelagerten Gülle, in Abhängigkeit von der Lagerdauer, schlechter als die frischer Gülle, die direkt in den Fermenter eingespeist werden kann. Bei Rindviehbetrieben mit einer Lagerung der Gülle in einer Lagune (folienverkleidete Erdgrube mit großer Oberfläche) oder in einem Betongüllebehälter muss geprüft werden, ob der Güllebehälter in einer Biogasanlage als Gärrestlager dienen und die Gülle direkt vom Stall in den Fermenter verbraucht werden kann.

¹ Daten: stat. Landesamt 2010, LWK 2012; Zusammenstellung IZES

In Tabelle 5 sind die rinderhaltenden Betriebe und die Anzahl der Rinder in den Gemeinden der Kreise bzw. des Regionalverbands im Saarland eingetragen. Den jeweiligen Gemeinden werden die durchschnittlichen Rinder pro Betrieb und die ermittelten viehstarken Betriebe (>150 GV) zugeordnet.

Tabelle 5: Verteilung der Rinderbestände, der Rinderhalter, der Rinder/Betrieb und der viehstarken Betriebe auf Gemeindeebene¹

Gemeinden	Haltungen mit Rindern	Rinder	durchschn. Rinder/Haltung	Anzahl viehstarker Betriebe >150 GV	davon bereits für Biogas genutzte Betriebe bzw. GV	GV Großbetriebe
Regionalverband Saarbrücken	67,0	2.827,0	42,2	1		
Saarbrücken, Landeshauptstadt	15,0	321,0	21,4			
Großrosseln	5,0	43,0	8,6			
Heusweiler	24,0	2.105,0	87,7	1		210
Kleinblittersdorf	7,0	219,0	31,3			
Püttlingen, Stadt	5,0	17,0	3,4			
Quierschied	1,0	k.A.	k.A.			
Riegelsberg	4,0	39,0	9,8			
Sulzbach/Saar, Stadt	1,0	k.A.	k.A.			
Völklingen, Stadt	5,0	77,0	15,4			
Kreis Merzig/Wadern	197,0	12.820,0	65,1	7		
Beckingen	18,0	505,0	28,1			
Losheim am See	41,0	3.129,0	76,3	3	2 (660 GV)	450+210+210
Merzig, Kreisstadt	33,0	1.977,0	59,9			
Mettlach	29,0	1.949,0	67,2	2		210+160
Perl	40,0	3.451,0	86,3	2		300+210
Wadern, Stadt	26,0	1.630,0	62,7			
Weiskirchen	10,0	179,0	17,9			
Kreis Neunkirchen	83,0	5.353,0	64,5	3		
Eppeborn	21,0	1.385,0	66,0	1		210
Illingen	21,0	2.008,0	95,6	2		210+210
Merchweiler	3,0	235,0	78,3			
Neunkirchen, Kreisstadt	11,0	297,0	27,0			
Ottweiler, Stadt	17,0	1.180,0	69,4			
Schiffweiler	10,0	248,0	24,8			
Kreis Saarlouis	113,0	8.458,0	74,8	6		
Dillingen/Saar, Stadt	1,0	k.A.	k.A.			
Lebach, Stadt	34,0	3.438,0	101,1	3	ca. 400 GV div. Betriebe	210+210+250
Nalbach	6,0	301,0	50,2			
Rehlingen-Siersburg	23,0	1.715,0	74,6	2		200+230
Saarlouis, Kreisstadt	2,0	k.A.	k.A.			
Saarwellingen	10,0	935,0	93,5	1		450
Schmelz	14,0	646,0	46,1			
Schwalbach	3,0	68,0	22,7			
Überherrn	2,0	k.A.	k.A.			
Wadgassen	2,0	k.A.	k.A.			
Wallerfangen	15,0	856,0	57,1			
Ensdorf	1,0	k.A.	k.A.			
Saarpfalz-Kreis	139,0	7.535,0	54,2	4		
Bexbach, Stadt	4,0	143,0	35,8			
Blieskastel, Stadt	45,0	3.156,0	70,1	2		210+210
Gersheim	38,0	2.077,0	54,7			
Homburg, Kreisstadt	10,0	604,0	60,4	1		210
Kirkel	6,0	530,0	88,3	1		450
Mandelbachtal	31,0	839,0	27,1			
St. Ingbert, Stadt	5,0	186,0	37,2			
Kreis St. Wendel	157,0	12.467,0	79,4	7		
Freisen	17,0	1.174,0	69,1			
Marpingen	14,0	739,0	52,8			
Namorn	16,0	2.306,0	144,1	3		225+300+225
Nohfelden	31,0	1.474,0	47,5	1		210
Nonnweiler	14,0	1.055,0	75,4			
Oberthal	12,0	1.010,0	84,2			
St. Wendel, Kreisstadt	41,0	3.311,0	80,8	3		225+180+300
Tholey	12,0	1.398,0	116,5			
gesamt					1060	6885
Gemeinde in denen bereits Großbetriebe bestehende Biogasanlagen beliefern						
Gemeinde mit hohen Viehzahlen/Haltung in denen sich Großbetriebe befinden, die eigene Biogaskleinanlagen betreiben könnten						
Gemeinde mit hohen Viehzahlen pro Betrieb ohne Großbetriebe >150 GV						

In den gelb markierten Zeilen befinden sich viehstarke Betriebe, die bereits ihre Gülle an eine Biogasanlage liefern. Hier bliebe zu prüfen, ob die verbleibenden Großbetriebe in diesen Gemeinden auch eine gemeinsame Biogasanlage beliefern können oder

¹ (Statistisches Amt Saarland 2013, eigene Berechnungen)

eine eigene Biogaskleinanlage umsetzen können. Insbesondere in der Gemeinde Lebach, die mit über 100 Rinder/ Betrieb zu einer der viehintensivsten Gemeinden im Saarland zählt, sollte untersucht werden, ob benachbarte Höfe gemeinsam eine Biogaskleinanlage beliefern können.

In den nicht farblich unterlegten Zeilen mit einer Angabe der Großvieheinheiten in Großbetrieben (Mettlach, Eppelborn, Blieskastel, Homburg, Nohfelden) besteht aufgrund der geringen Viehzahlen/Betrieb in der Gemeinde keine große Wahrscheinlichkeit, dass sich noch andere Höfe an einer Kleinanlage beteiligen werden. Aber auch hier ist im Einzelfall zu prüfen ob sich in unmittelbarer Nachbarschaft der viehstarken Betriebe weitere Güllemengen akquirieren lassen.

Die orange unterlegten Zeilen zeigen Gemeinden (Heusweiler, Perl, Illingen, Rehlingen-Siersburg, Saarwellingen, Kirkel, Namborn, St. Wendel) an, in denen insgesamt die Viehdichte/Betrieb hoch ist und in denen Großbetriebe liegen, die aufgrund ihrer Viehstärke eine Biogaskleinanlage unterhalten könnten. Möglicherweise finden sich hier neben den viehstarken Betrieben weitere Höfe in der Umgebung, die Gülle zu einer hofeigenen Kleinanlage beisteuern könnten.

Bei den braun unterlegten Zeilen handelt es sich um Gemeinden (Merchweiler, Nonnweiler, Oberthal, Tholey), die aufgrund ihrer hohen Viehdichte pro Betrieb dahingehend untersucht werden sollten, ob sich verschiedene viehhaltende Betriebe finden bei denen die Entfernungen und baulichen Voraussetzungen einen Zusammenschluss zu einer gemeinsamen Biogaskleinanlage erlauben.

Insgesamt sollten etwa 15 - 20 Betriebe hinsichtlich ihres Viehbestandes und den baulichen Voraussetzungen für die Planung einer Biogaskleinanlage in Betracht gezogen werden.

5. Umsetzung einer Biogaskleinanlage auf einem landwirtschaftlichen Betrieb im Saarland

Im Zuge der Novellierung des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) wurden seit 2012 kleine Biogasanlagen bis 75 kW_{el} mit einem Gülleanteil von mind. 80 % bei der Einspeisevergütung deutlich besser gestellt. Diese Sonderstellung wurde im EEG 2014 beibehalten. Für die Inanspruchnahme des gesonderten Einspeisetarifes für Biogaskleinanlagen muss der Betreiber einige grundsätzliche Voraussetzungen erfüllen. Derartige Anlagen auf Basis von Gülle benötigen je nach Anlagengröße zwischen 4– 8 t Gülle bzw. Mist pro Tag. Dies entspricht in etwa 80 bis 150 Großvieheinheiten (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6 Anlagengrößen mit Inputsubstrate und benötigtem Tierbestand

Systeme	Gülle/ Festmist pro Tag	Großvieheinheiten	Ko- Substrate pro Tag
10 kW	~ 4 t	~ 80	keine
75 kW	~ 8 t	~ 150	~ 2 t

Neben des reinen Masseanfalls der Gülle, ist auch die Art der Tierhaltung und die damit verbundene Art der Güllelagerung von besonderer Bedeutung.

Zudem muss die Anlage, um die gesonderte Einspeisevergütung zu erhalten, am Standort des landwirtschaftlichen Betriebes errichtet werden. Es bedarf also einer freien Fläche in Nähe des Hofes. Genaue Flächenangaben sind jedoch schwer zu beziffern, da je nach eingesetztem System und den Voraussetzungen am Hof unterschiedlichste Lösungen verwendet werden.

Die Frage der Installation einer Biogasanlage ist jedoch nicht nur eine rein technische Frage. Mit einer solchen Anlage verpflichtet sich der Betriebsinhaber für einen Zeitraum von mindestens 20 Jahren. Daher spielt neben den vorhandenen Biomassepotenzialen insbesondere die gesicherte Hofnachfolge eine entscheidende Rolle für die oder gegen die Entscheidung zur Installation einer Biogasanlage. Erhebungen der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder zur Agrarstruktur in Deutschland aus dem Jahr 2010 haben ergeben, dass nur etwa 30 % der Betriebe, deren Inhaber älter als 45 Jahre ist, eine gesicherte Hofnachfolge aufweist¹. Dabei stehen größere Höfe und Haupterwerbsbetriebe prinzipiell besser dar, sie können eher eine gesicherte Hofnachfolge aufweisen.

¹ (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2011)

5.1 Zielsetzung und Vorgehensweise

In diesem Kurzbericht werden die Erkenntnisse aus dem allgemeinen Bericht über die Etablierung potenzieller Biogaskleinanlagen im Saarland auf ein Fallbeispiel übertragen. Ziel ist es, anhand des Fallbeispiels die konkreten Möglichkeiten und Grenzen der Umsetzung von Biogaskleinanlagen in der Modellregion Saarland zu evaluieren.

Dabei wurde die wirtschaftliche und ökologische Integration einer Biogaskleinanlage anhand eines Milchviehbetriebes in Medelsheim im Biosphärenreservat Bliesgau analysiert. Dabei werden zunächst allgemein die derzeitigen Voraussetzungen bzgl. rechtlicher Bedingungen (Genehmigung, Vergütungen und Bedingungen des Ausbringens von Gärrest) beschrieben. In der eigentlichen Fallstudie wird das konkrete Beispiel hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit untersucht. Das vierte Kapitel bewertet die Fallstudie hinsichtlich weiterer Umsetzungspotenziale. Darauf folgen mögliche ökologische Vorteile.

5.2 Untersuchungsgegenstand

Im Biosphärenreservat Bliesgau wirtschaften insgesamt 203 landwirtschaftliche Betriebe in der Region. Davon besitzen 32 Betriebe zwischen 50 und 100 Großvieheinheiten, 23 Betrieben nennen sogar mehr als 100 Großvieheinheiten ihr Eigen. Insgesamt werden in der Region etwa 7.800 Rinder und ca. 3.340 Milchkühe gehalten¹. Diese Tiere produzieren knapp 50.000 t FM Gülle pro Jahr. Hinzukommen ca. 2.300 Schweine, die ebenfalls noch mal knapp 4.000 t FM Gülle produzieren. Insgesamt ergibt sich daraus ein Potenzial von 54.000 t FM Gülle.

Bei dem untersuchten landwirtschaftlichen Betrieb handelt es sich um einen Milchviehbetrieb mit 150 Großvieheinheiten. Der Betrieb hat im Jahr 2010 einen neuen Stall installiert, so dass die Kühe nunmehr ganzjährig im Stall stehen. Die Austragung der Gülle aus dem Stall erfolgt mittels automatischer Schieber und wird in einem Güllelager zwischengelagert.

Die Tiere erhalten täglich 53 kg FM Grundfutter. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um ein Gemisch aus Gras und Mais. Zudem erhalten die Tiere 3 kg Gerste und 2 kg Eiweißfutter (Raps & Soja). Die Futtermittel werden größtenteils selbst produziert, lediglich das Eiweißfutter wird aus externen Quellen bezogen.

Der Betrieb bewirtschaftet 60 ha Acker- und 100 ha Grünlandflächen. Die Fruchtfolge auf den Ackerflächen ist viergliedrig und beinhaltet Mais, Raps, Winterweizen und Winterroggen.

¹ (Statistisches Amt Saarland, 2013)

Der Bedarf an elektrischer Energie ist vor Ort relativ hoch, da in den Ställen alles mittels Strom versorgt wird (u.a. Beheizung der Wassertränken). Daraus ergibt sich ein elektrischer Energiebedarf von 42.000 kWh pro Jahr.

Tabelle 7 Übersicht des Beispielbetriebs

Betriebszweig	Erläuterung
Viehhaltung	~ 150 GV
Ackerbau	60 ha <i>Viergliedrige Fruchtfolge mit: Mais, Raps, Winterweizen und Winterroggen</i>
Grünland	100 ha <i>Vorwiegend zur Futterproduktion</i>

5.3 Technologien

Zur Nutzung von Gülle und Festmist in Biogasanlagen bis 75 kWel stehen im Wesentlichen Trocken- und Nassfermentationsanlagen zur Verfügung. Auch Kombi-Anlagen sind am Markt erhältlich. Eine erste Sondierung der am Markt verfügbaren Technologien und Hersteller ergab etwa 27 Hersteller, die Anlagen in den Größenklassen 10 – 75 kW anbieten (siehe Tabelle 8). Somit gibt es ein umfassendes Angebot am Markt.

Tabelle 8 Marktübersicht Biogasanlagen bis 75 kW

Hersteller	Anlagenbezeichnung	Elektrische Leistung [kW]	Technik
4biogas	Nova & Nova Plus	50/60, 64/75	Nassfermentation
AgriKomp	Güllekompakt, Güllewerk	30/40, 60/75 75 - 120	Nassfermentation
BebraBiogas	Kompakt	75	Nassfermentation
Bio4gas	bert 300, 400, 500	30, 40, 50	Nassfermentation
BioenergiePlus			Nassfermentation
Biogas-Ost	CleverFerm	30, 50, 75	Nassfermentation
Bioelectric		11, 22, 33	Nassfermentation
bue Anlagentechnik	Kompaktanlage		Nassfermentation
Bwe	Holzkraftwerk		
Chiemgauer Biogasanlagen		ab 90	Trockenfermenter

CJB Energieanlagen	Kleinvieh		Nassfermentation
Energieanlagen Röhrling	UDR-Monotube	30 - 75	Nassfermentation
Energieraum e3	EVA 75		
Hörmann	Kompaktbiogasanlage	20 - 30	Nassfermentation
Host	Microferm		Nassfermentation
IB-Rupp	Mini-Biogasanlage	50	Nassfermentation
Inergie GmbH	Güllekompakt 75		Nassfermentation
KGBA	enbea Bots	40, 50, 60	Kombianlage
Mineralit		50 - 300	Trockenfermenter
MT-Energie			Nassfermentation
NQ	GülleEnergie	30	Nassfermentation
Ökobit	SYSTEM FarMethan, FermPipe	75	Nassfermentation
Portaferm	Gülle-Biogaskleinanlage	10, 20	Nassfermentation
Schmack Biogas	EUCOLino		Nassfermentation
Smartferm			Nassfermentation
SwissEcoSystems	EcoGas		Nassfermentation
UTS-Biogas	KAIROS	ab 50	Nassfermentation

5.4 Wirtschaftlichkeitsberechnung

Die Wirtschaftlichkeit einer Biogasanlage ist für die Installationsentscheidung grundlegend. Dabei finden neben den Investitionskosten für die Erstinstallation, auch die Betriebs- und Wartungskosten während des 20 jährigen Betriebs sowie der Arbeitsaufwand des Betreibers Berücksichtigung.

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung basiert auf Durchschnittswerten aus der Literatur. Es wurde eine Jahresauslastung von 7.500 Volllaststunden angenommen. Die Vergütung richtet sich nach dem Vergütungssatz des EEG 2014 und beträgt 0,2373 €/ kWh. Es wird angenommen, dass die zur Verfügung stehende Wärme nicht verkauft wird, sondern durch eigene Nutzung verwertet wird. Ein Teil der Wärme wird für die

Beheizung der Tränken im Stall genutzt und mit einer Gutschrift für den Ersatz fossiler Energien von 0,26 €/ kWh bewertet.

Der durchschnittliche Energieeigenbedarf der Biogasanlagen wird mit 7,6 % der produzierten elektrischen Leistung und 28 % der produzierten thermischen Leistung angenommen. Des Weiteren wird ein elektrischer Wirkungsgrad von 38 % und ein thermischer Wirkungsgrad von 50 % angesetzt¹.

Der Stromeigenbedarf des Betriebs beläuft sich auf circa 46.000 kWh. Hinsichtlich der Arbeitskosten erfolgt eine Unterscheidung zwischen einer reinen Gülleanlage und einer Biogasanlage die mit Ko-Substraten in Form von nachwachsenden Rohstoffen betrieben wird.

Die Kosten des Arbeitsaufwands werden mit 15 €/ h angesetzt². Die Anbaukosten für die Ko- Substrate wurden unter Annahme von 1700 €/ ha Mais kalkuliert. Für 18 ha Mais ergibt dies Substratkosten in Höhe von 30.600 €³.

Je nach Hersteller und elektrisch zu installierender Leistung variieren die Investitionskosten. Bei den Betriebskosten und dem Arbeitsaufwand verhält es sich ähnlich, jedoch können mit größeren Anlagen auch größere Strom- und Wärmemengen verkauft werden und damit evtl. auch höhere Gewinne erzielt werden. Bei Kleinanlagen bis 20 kWel, die ausschließlich mit Gülle und Festmist betrieben werden, sind insbesondere die Investitionskosten ein ausschlaggebender Faktor. Je mehr in diesem Punkt gespart werden kann, desto deutlicher fallen die Gewinne aus (siehe Abbildung 4).

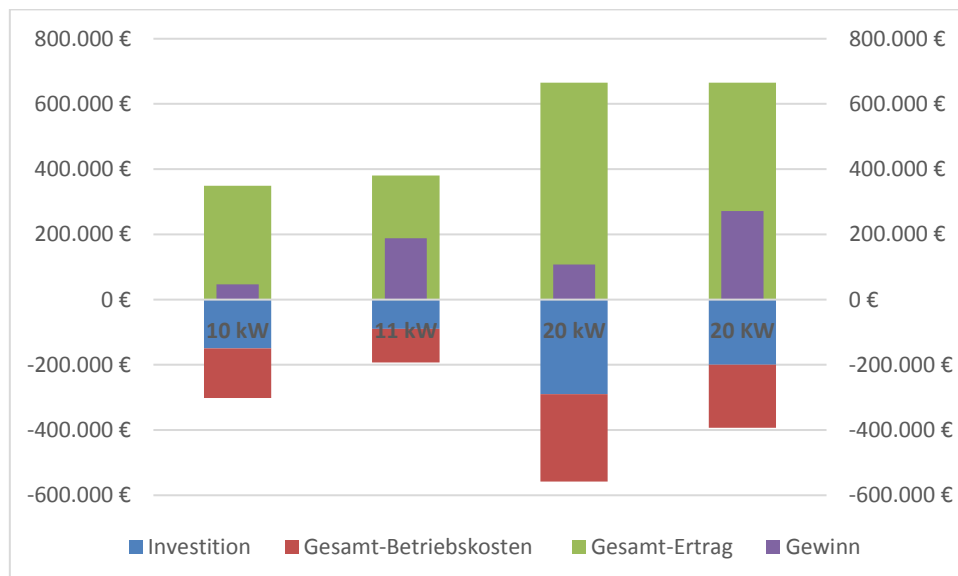


Abbildung 4 Wirtschaftlichkeit von Anlagen unterschiedlicher Hersteller bis 20 kW mit Gülle /Festmist

¹ Siehe Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe

² (KTBL - Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, 2013)

³ (Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft, 2014)

Bei Biogasanlagen zwischen 50 - 75 kWel, welche sowohl Gülle /Festmist als auch nachwachsende Rohstoffe verwenden, ist der Zusammenhang zwischen Investition und Gewinn nicht so deutlich erkennbar. In dieser Kategorie ergeben sich sehr wenige Unterschiede zwischen den einzelnen Herstellern (vgl. Abbildung 5).

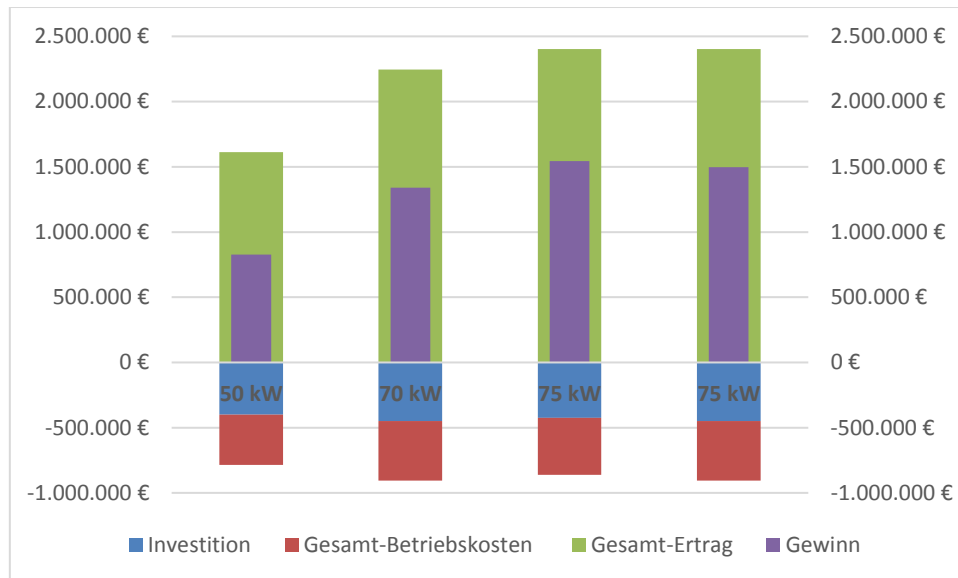


Abbildung 5 Wirtschaftlichkeit von Anlagen unterschiedlicher Hersteller 50- 75 kW mit Gülle/ Festmist + Ko- Substrat

Der dargestellte landwirtschaftliche Betrieb kann alle ausgelegten Systeme mit ausreichend Substrate versorgen und langfristig betreiben. Je nach gewähltem Anlagentyp und elektrisch installierter Leistung variieren die Gewinne nach 20 Jahren jedoch zwischen etwa 50.000 € und rund 1.300.000 €.

Der Betriebsleiter favorisierte eine Anlage, die ausschließlich Gülle einsetzt. Unter Berücksichtigung dieser Vorgabe empfehlen sich die Anlagen zwischen 10 und 20 kW.

Durch die Vergärung der Rohgülle kann der Betrieb einen zusätzlichen Gewinn zwischen 9.000€ und 22.500 € im Jahr erwirtschaften. Eine Ko- Substrat Vergärung ermöglicht einen zusätzlichen Gewinn zwischen 64.000 € bis 111.000€ im Jahr.

6. Fazit

Biogaskleinanlagen sind eine Option für die In- Wertsetzung der eingangsbetrachteten Potenziale, insbesondere durch die Nutzung der vorhandenen Rohgülle. Zur erfolgreichen Realisierung sind jedoch verschiedene Kriterien unabdingbar.

Da die betrachteten Biogaskleinanlagen mit einem Mindestanteil von 80 % Gülle bzw. Festmist betrieben werden sind ein ausreichend großer Viehbestand und die landwirtschaftliche Nutzfläche eine Grundvoraussetzung. Des Weiteren besteht eine starke Abhängigkeit zwischen der Wirtschaftlichkeit einer Biogaskleinanlage und dem Methanbildungspotenzial der eingesetzten Gülle. Dies erfordert gewisse bauliche Voraussetzungen im Bereich der Tierhaltung und der Güllelagerung, sodass eine schnelle Vergärung gewährleistet ist. Ein weiterer wichtiger Ansatzpunkt ist eine gesicherte Betriebslaufzeit für die nächsten 20 Jahre. Infolgedessen kann die Frage nach der Hofnachfolge ein weiteres wichtiges Entscheidungskriterium sein.

Festzuhalten gilt, dass die Vergärung von Gülle in Kleinanlagen eine ökologische Verwertung von Gülle darstellt die gleichzeitig ein zusätzliches Einkommen erwirtschaftet. Die anaerobe Stabilisierung der Gülle führt dabei in Verbindung mit einem angepassten Gärrestmanagement im Vergleich zur Ausbringung von unbehandelter Rohgülle erwiesenermaßen zu einem deutlich geringeren Austrag Gewässer belastender Stoffe.

Für viehstarke Betriebe mit ausreichend Gülle kann die Investition in eine Biogaskleinanlage bis zu einer Leistung von 75 kW eine sinnvolle Ergänzung zur bestehenden Tierhaltung sein.

Literaturverzeichnis

Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft. 2014. LfL- Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten - Silomais. [Online] 2014.
<https://www.stmelf.bayern.de/idb/silomais.html>.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe. 2013. *Leitfaden Biogas*. Gülzow-Prüzen : s.n., 2013. Bd. 6.

IZES gGmbH. 2011. *"Biomasse-Potenzialanalyse für das Saarland" Der Teilplan Biomasse zum Master-Plan Neue Energie*. Saarbrücken : s.n., 2011.

KTBL - Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft. 2009. *Faustzahlen für die Landwirtschaft*. Darmstadt : s.n., 2009. Vol. 14.

KTBL - Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft. 2013. *Faustzahlen Biogas*. Darmstadt : s.n., 2013. Vol. 3.

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen. Gülleanfall in der Tierhaltung. [Online] [Zitat vom: 04. 07 2014.]
<http://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/technik/pdf/tabellen-quellelagerraumbedarf.pdf>.

Saarland, Statistisches Amt. 2014. Statistisches Amt Saarland. [Online] 2014. [Zitat vom: 7. August 2014.] www.saarland.de.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder. 2011. *Agrarstrukturen in Deutschland. Einheit in Vielfalt. Regionale Ergebnisse der Landwirtschaftszählung 2010*. Stuttgart : Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2011.

Statistisches Amt Saarland. 2013. *Statistisches Jahrbuch Saarland*. Saarbrücken : Statistisches Amt Saarland, 2013.