

Einführung von Ökosystemdienstleistungen und Verbesserung des Wasserschutzes durch Biogas

Ökologische Stärken und Schwächen der Biogaswirtschaft im Spiegel der Diskussion in den Ländern der Großregion

Berichtszeitraum 2017

Gefördert von:



Interreg 
Grande Région | Großregion
Fonds européen de développement régional | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures

Ostbelgien 

Grand Est
ALSACE CHAMPAGNE-ARDENNE LORRAINE

* Ministerium für
Wirtschaft, Arbeit,
Energie und Verkehr
SAARLAND 

Laufzeit des Projektes Persephone: 2016 – 2020

Autoren:

Anna Bur

Katharina Laub

Joachim Pertagnol

Bernhard Wern

IZES gGmbH Institut für ZukunftsEnergie- und Stoffstromsysteme

Altenkessler Str. 17

66115 Saarbrücken

Tel.: +49-(0)681-8449720

Saarbrücken, den 30.4.2018

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	4
Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
Einleitung.....	6
1. Ökologische Stärken und Schwächen bei der Produktion von Gärsubstraten.....	7
1.1 Anbau von Biomasse	7
1.2. Landwirtschaftliche Nebenprodukte und kommunale Rest- und Abfallstoffe	8
2. Ökologische Stärken und Schwächen der Inputmaterialien	9
3. Ökologische Stärken und Schwächen der Gärsubstrate	11
4. Schwächen und Stärken der Biogasproduktion im ländlichen Raum.....	14
5. Überblick über die aktuelle öffentliche Diskussion zum Thema Bioenergie in der Großregion ...	17
5.1. Rheinland-Pfalz.....	17
5.2. Saarland	18
5.3. Frankreich.....	18
5.4. Luxemburg.....	19
5.5. Wallonie (Belgien)	20
5.6. Zusammenfassung.....	20
6. Literaturverzeichnis.....	21

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
AÖR	Anstalt des öffentlichen Rechts
beispw.	Beispielsweise
BioAbfV	Bioabfallverordnung
CC	Cross Compliance
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
et al.	und andere
EU	Europäische Union
EVS	Entsorgungsverband Saar
FNR	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.
i.d.R.	in der Regel
K	Kalium (K ₂ O)
N	Stickstoff
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
P	Phosphor (P ₂ O ₅)
RZ	Rheinzeitung
SZ	Saarbrücker Zeitung
TS	Trockensubstanz
TV	Trierischer Volksfreund
vgl.	Vergleiche
u.v.m.	und vieles mehr
z.B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Produktion von Biogas (Quelle: FNR- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.)	7
Abbildung 3: Regionale Wertschöpfung durch Bioenergie (nach Seidenberger, T., Thrän, D.)	11
Abbildung 4: Stickstoffsteigerung mit Biogasgärresten und mineralischem Dünger zu einer Biogasfruchtfolge; Mittel der Erträge und Standorte 2009 – 2011 (Wendland 2012: 6)	12
Abbildung 5: Kumulative Ammoniakverluste nach Ausbringung von Wirtschaftsdünger (nach Amon (FNR) 2013: 190).....	14
Abbildung 6: Leserbefragung Luxemburger Wort (11.10.2016)	19

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gärrestformen mit ihrer Aufbereitung und Bewertung ihrer Eigenschaften (nach Lorenz et al. 2014: 5).....	13
Tabelle 2:Humuswirkung nach Cross Compliance für Silomais (Wendland 2012: 9; Angaben in kg) ...	13
Tabelle 3: Ökologische Stärken und Schwächen der Biogasproduktion	15
Tabelle 4: Anzahl an Artikel mit Bezug zum Thema Biogas.....	17

Einleitung

Die Biogasproduktion ist eng mit dem ländlichen Raum verknüpft. Die Erzeugung von Biogas kann zu direkten und indirekten Veränderungen im ländlichen Raum führen, da Natur, Boden, Wasser und Landschaft vom Anbau, der Nutzung und der Verwertung von Pflanzen zur Biogasgewinnung betroffen sind. Die negativen Auswirkungen von Biogas im Bereich Biodiversität und Grünland wurden bereits 2012 am Beispiel von Niedersachsen in einer Studie vom BfN (Schramek et al., 2012) aufgezeigt. Die Studie kam zum Ergebnis, dass der Anbau von Biomasse die Umwandlung von Ackerland zu Grünland noch einmal deutlich verschärft hat. Gleichzeitig gibt es aber auch positive Beispiele wie Biogas zu einer Steigerung der Biodiversität beitragen kann z.B. durch die Fruchtfolengestaltung mit Biogassubstraten (Faßbender & Dörr, 2012). Somit gibt es je nach Fragestellung und Betrachtungsraum unterschiedliche Antworten auf die Frage des Einflusses von Biogas auf den ländlichen Raum. Um die tatsächliche Wirkweise von Biogas im ländlichen Raum zu beschreiben, sind ökologische Stärken und Schwächen zu definieren.

Im folgenden Kapitel sollen ökologische Stärken und Schwächen der Biogasnutzung dargestellt werden. Dazu werden zunächst die einzelnen Verarbeitungsphasen beschrieben: Anbau von Energiepflanzen und Beschaffung von und Beschaffung von Inputmaterial, Gärprodukte und Ausbringung von Gärresten (vgl.

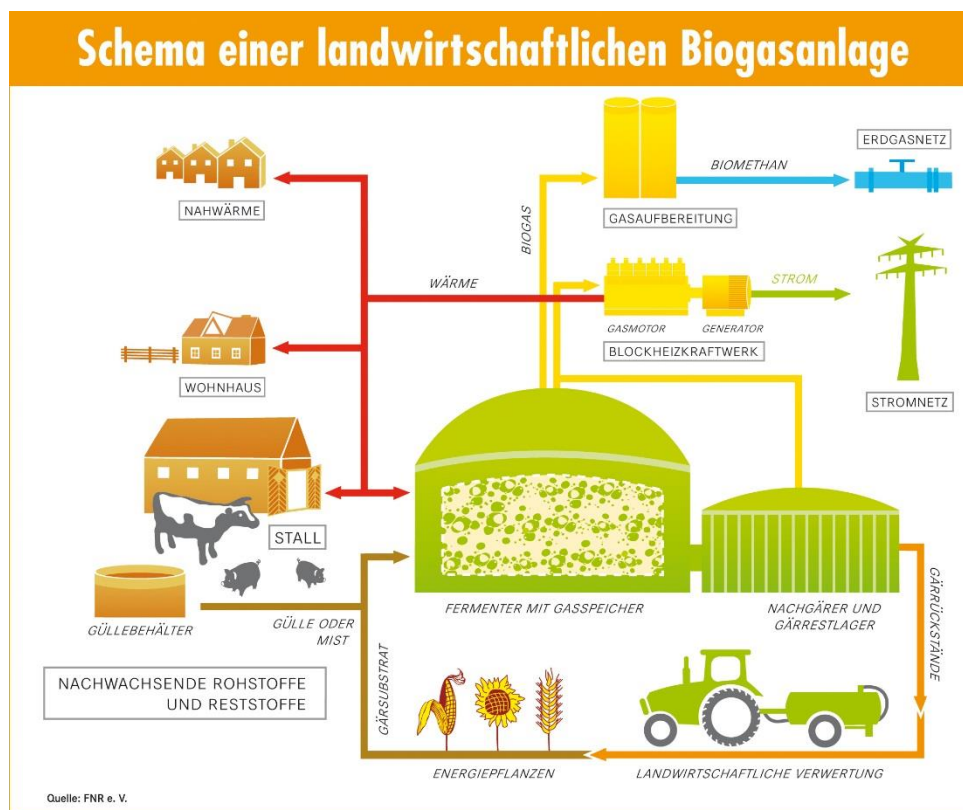


Abbildung 1 Produktion von Biogas (Quelle: FNR- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.)

). Die ökologischen Wirkungen dieser einzelnen Schritte werden aufgezeigt und bewertet. Zusammenfassend werden die ökologischen Stärken und Schwächen beschrieben und ein Fazit gezogen.

In anderen Ländern wird anders mit dem Thema Biogas umgegangen. Daher wird eine Analyse der Diskussion des Themas in der Großregion durchgeführt. Die Darstellung des Themas Biogas in der öffentlichen Diskussion (digitale Medien) soll dazu dienen, einen Eindruck über das Bewusstsein und

die Bewertung von Biogas in Belgien (Wallonie), Deutschland (Rheinland-Pfalz, Saarland), Frankreich (Lorraine) und Luxemburg aufzeigen.

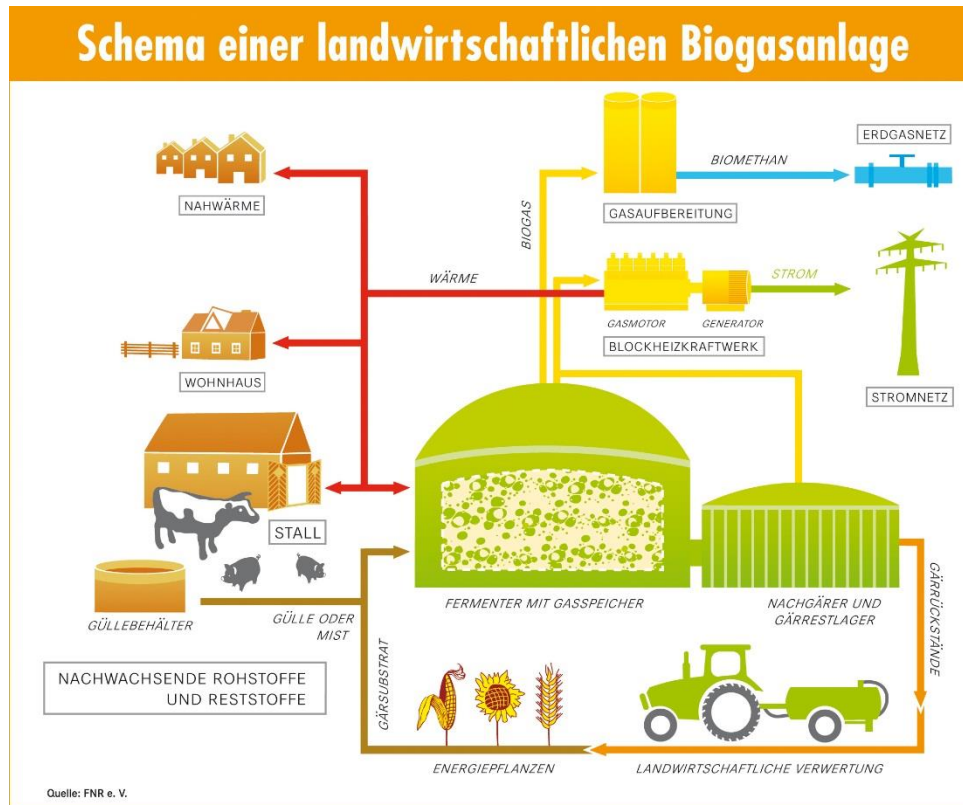


Abbildung 1 Produktion von Biogas (Quelle: FNR- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.)

1. Ökologische Stärken und Schwächen bei der Produktion von Gärsubstraten

1.1 Anbau von Biomasse

In einer Biogasanlage können unterschiedliche Substrate eingesetzt werden. Das Spektrum reicht von Nachwachsenden Rohstoffen (Energiepflanzen wie bspw. Mais, Rüben u.v.m.) bis zu Wirtschaftsdüngern. Auch können Reststoffe aus der Biotonne genutzt werden, um Biogas zu erzeugen. Die Inputsubstrate haben dabei unterschiedliche Gasgehalte. Der oft im Zusammenhang mit der Biodiversität kritisierte Anbau von Mais hat den höchsten Gasertrag. Landwirtschaftliche Reststoffe wie Gülle haben hingegen einen sehr geringen Gasertrag. Die finanzielle Vergütung dieser Substrate ist in den jeweiligen Ländern unterschiedlich geregelt. Teilweise wird der Einsatz von nachhaltigen Substraten zur Biogasproduktion besonders gefördert, um unter anderem auch um gleichzeitig die Flächenkonkurrenz für die Nahrungsmittelproduktion zu minimieren.

Neben der länderspezifischen Förderung wirken sich die Substrate auch unterschiedlich auf den ländlichen Raum aus und es können ökologische Stärken und Schwächen zugeordnet werden. Energiepflanzen wie z.B. Mais werden speziell zur Nutzung in der Biogasanlage angebaut. Dies hat zur Folge, dass die benötigten Flächen nicht zur Nahrungsmittelerzeugung genutzt werden können. Die breite gesellschaftliche und globale Diskussion um „Tank oder Teller“ hat einige Jahre die Meinung über den Betrieb von Biogasanlagen bestimmt. Vor allem ab den Jahren 2007-2008 wurde der Diskussion um Flächenkonkurrenzen viel Beachtung geschenkt, da in diesem Zeitraum die Weltmarktpreise für Grundnahrungsmittel sprunghaft angestiegen waren (OECD 2007). Trotz einer weiteren weltweiten Steigerung der Bioenergie erweisen sich die Marktpreise von Nahrungsmitteln jedoch weiterhin als volatil, so dass der direkte Bezug nicht nachgewiesen werden konnte.

Heute werden im Zuge der Diskussion rund um indirekte Landnutzungsänderungen (indirect land use change, Iluc) ebenfalls negative Effekte durch Bioenergie auf den Erhalt von Urwäldern oder die Bodenqualität unterstellt. Dies gilt z.B. für extreme Annahmen wie einer starken künftigen Fokussierung auf Biotreibstoffe (Thrän et al, 2017).

Diese Diskussionen weisen v.a. auf das Problem von Nutzungskonkurrenzen hin. Es ist jedoch auch möglich, dass durch Mengenrestriktionen durch bspw. die Europäische Union (EU) der Anbau von bestimmten Feldfrüchten reduziert werden muss. Zum Beispiel wurden für Zuckerrüben zur Produktion von Raffineriezucker solche Mengenquoten (bis zum Jahr 2017 (vgl. Age, 2015) festgelegt. Der Anbau von Zuckerrüben zur energetischen Nutzung eröffnet somit den Landwirten eine neue Einnahmequelle und sichert Einkommen und Arbeitsplätze im ländlichen Raum (vgl. Friehe 2013: 70).

Ein weiterer Kritikpunkt für die Verwendung von Energiepflanzen ist die sogenannte „Vermassung der Landschaft“. Dabei wird sich vor allem auf den visuellen Eindruck bezogen, der durch den großflächigen Anbau von Mais entsteht. Auch wenn dieser Kritikpunkt stark emotional von Bioenergiegegnern gefärbt ist (vgl. z.B. Scholwin et al., 2014), lassen sich ökologische Aspekte anführen, die gegen eine ausschließliche Nutzung von einer Art Energiepflanzen sprechen:

- Es liegt ein erhöhtes Risiko von Schädlingsbefall bei Monokulturen vor.
- Zudem nimmt die Biodiversität ab, da nur ein einseitiger Lebensraum gegeben ist.
- Auch tritt bei einer fehlenden Fruchtfolge mit anderen Früchten die sogenannte Bodenmüdigkeit auf. Dies gilt vor allem beim großflächigen Anbau von Mais, da Silomais als Humus zehrend gilt und durch die Art der Bepflanzung (Drillreihenabstände) die Bodenerosion gefördert wird (ebd.).
- In sensiblen Gebieten sind auch verstärkt Auswirkungen auf den Wasserhaushalt zu erwarten
- Veränderung der Transpiration und des Reflexionsvermögens (Albedo) der Sonneneinstrahlen, die durch den Umbruch von Dauergrünland entstehen. Dies kann sich dauerhaft auf das regionale Klima auswirken (vgl. Schaller et al., 2012).

Diese ökologischen Schwächen wurden bereits durch den Gesetzgeber erkannt und eine Minderung der Auswirkungen beim Anbau von Biomasse durch eine Nachhaltigkeitsnorm (§90 EEG) im Erneuerbare Energiegesetz verankert. Bereits im EEG 2009 wurde dieser Paragraph eingeführt und in den folgenden Novellierungen übernommen. Paragraph 90 EEG weist daraufhin, dass der Anbau von Biomasse Kriterien einer nachhaltigen Entwicklung zu entsprechen hat. Der Anbau von Pflanzen zur energetischen Nutzung soll ökologisch und sozial nachhaltig sein (§90 Abs.1 a, b EEG). Zudem wird der Schutz von natürlichen Lebensräumen und der biologischen Artenvielfalt gegenüber der Nutzung von Flächen zum Energiepflanzenanbau gestärkt (§90 Abs.1 a EEG). Bereits im EEG 2012 geschah durch die Einführung der Einsatzstoffvergütungsklassen eine Abgrenzung der Stromvergütung gemäß der Nachhaltigkeit der Inputsubstrate. Durch diese Regelung werden einige ökologischen Schwächen des Biomasseanbaus gemindert.

1.2. Landwirtschaftliche Nebenprodukte und kommunale Rest- und Abfallstoffe

Neben dem Anbau von landwirtschaftlichen NaWaRo zur energetischen Nutzung fallen in der Landwirtschaft Stoffe an, die durch die Biogasnutzung einen zusätzlichen Nutzen haben. Die in der Landwirtschaft anfallenden Wirtschaftsdünger Gülle, Jauche und Mist werden als organische Dünger auf dem Feld ausgebracht und können teilweise bereits mineralische Düngemittel substituieren. In diesem bestehenden Verwertungskreislauf kann ebenfalls eine Biogasanlage integriert werden, welche neben der Erzeugung von Wärme und Strom auch zur Aufwertung des organischen Düngers dient.

Ebenfalls denkbar ist die Nutzung von kommunalen Abfällen wie z.B. Grünschnitt oder Bioabfall zur Energieerzeugung. Diese Produkte sind klar als Abfallprodukte definiert, welches nicht speziell zur energetischen Nutzung produziert werden muss.

Unter dem Blickwinkel der ökologischen Auswirkungen lassen sich bei der energetischen Nutzung dieser Stoffe insgesamt keine ökologischen Schwächen anführen. Insbesondere die Kaskadennutzung (zuerst energetisch, dann als Düngemittel) ist vorteilhaft im Sinne der regionalen Wertschöpfung und der kumulierten Energiebilanz, da deren kaskadischer Nutzen dem ländlichen Raum eher Vorteile schafft (Fehrenbach et al., 2017)

Prinzipiell überwiegen die ökologischen Schwächen bei der Produktion von Energiepflanzen, da ein extremer Anbau negative Folgen für Wasser, Luft, Boden und Klima haben kann. Da aufgrund von Gesetzen der Anbau nachhaltig erfolgen muss, können diese bei einer Evaluierung vernachlässigt werden. Dennoch ist es wichtig, dass ein Bewusstsein für die ökologischen Folgen beim radikalen Anbau von Energiepflanzen erhalten bleibt, um die Sensibilität zu erhöhen. Die Nutzung von landwirtschaftlichen Neben- und Abfallprodukten kann als eine ökologische Stärke bewertet werden, da aus bisher ungenutztem Material neue Rohstoffe entstehen.

2. Ökologische Stärken und Schwächen der Inputmaterialien

Wie bereits zuvor angesprochen können in Biogasanlagen unterschiedliche Substrate verwendet werden. Energiepflanzen, Wirtschaftsdünger und Rest- und Abfallstoffe werden zur Energieerzeugung genutzt. Im folgenden Abschnitt sollen nun die Inputstoffe und ihre Eigenschaften näher betrachtet werden. Dabei liegt ein Fokus auf Stoffen, die als landwirtschaftliche Koppelprodukte und Nebenprodukte entstanden sind.

Die in der Tierhaltung ohnehin anfallenden Wirtschaftsdünger (Gülle, Jauche und Mist) werden auch langfristig als mögliche Biomassesubstrate bereitstehen, denn die Prognosen zu stetig wachsenden Betriebsgrößen lassen eine steigende Verfügbarkeit erwarten (Friehe 2013: 67). Daher sind zunächst keine nennenswerten ökologischen Schwächen aufzuzeigen, die ausschließlich auf den Betrieb einer Biogasanlage zurückzuführen wären.

Bei der Nutzung von Wirtschaftsdünger als Inputsubstrat für Biogasanlagen überwiegen, wenn man dieser Argumentation folgt, die ökologischen Stärken. Zudem kann angeführt werden, dass durch diesen Verwertungspfad Emissionen, die zuvor durch die Lagerung von Wirtschaftsdünger v.a. Gülle entstanden, vermindert werden (Friehe 2013: 68).

Durch die Nutzung von Gülle in Biogasanlagen wird die Gefahr einer Überdüngung verringert, da die Gülle nun zuerst in der Biogasanlage statt auf dem Feld verwendet wird. Dies kann einen positiven

Effekt auf die Qualität des Grundwassers haben, da z.B. der verfügbare Stickstoff in Form von Gärresten besser pflanzenverfügbar ist (siehe auch Kapitel 3) (Ziegler 2012: S.36).

Auch andere landwirtschaftliche Nebenprodukte und Reststoffe finden ihren Einsatz in der Biogasanlage. Vor allem Reststoffe aus der weiterverarbeitenden Agrarindustrie können nutzbar gemacht werden. Produkte aus der Alkohol- und Bierherstellung, Kartoffelverarbeitung und Zuckergewinnung können als Inputsubstrat verwendet werden. Auch Obst und Gemüse, welches weder im Handel noch als Tierfutter eingesetzt werden darf, kann genutzt werden. Die zuvor genannten Stoffe weisen - rechtlich gesehen – Abfalleigenschaften auf und unterliegen der Bioabfallverordnung (BioAbfV). Für deren Nutzung benötigt die Biogasanlage eine besondere Genehmigung. Gerade die Vergärung dieser Stoffe ist vorteilhaft bzgl. der Treibhausgas (THG)-Emissionsvermeidung, da durch den Rotteprozess von Obst und Gemüse ansonsten THG Emissionen entstehen würden (BMLFUW, 2006).

Wie zuvor in Kapitel 1 beschrieben können Grün- und Rasenschnitt sowie Landschaftspflegematerial als Energieträger genutzt werden. Bei diesen Materialien ist die Störstoffquote jedoch recht hoch. Das Inputmaterial muss zuvor von Steinen und Ästen befreit werden (Friehe 2013: 74). Da Landschaftspflegematerial i.d.R. nur einmal jährlich bei der Pflege von Naturschutzflächen anfällt, ist der Anteil an Trockenmasse und Ligningehalt sehr hoch, so dass der Bioenergieertrag eher gering ausfällt. Bei diesem stark ligninhaltigen Material ist zu prüfen, ob eine Vergärung sinnvoll ist, da technische Probleme bei seiner Nutzung in Biogasanlagen auftreten können (vgl. Trap, Ziegler 2016). Carius et al (2014: 31) sehen ebenfalls bei stark ligninhaltigem Material den Vorteil bei Kompostierungsanlagen.

Die zuvor beschriebenen Inputsubstrate sind alles Produkte, die durch die Verwertung in Biogasanlagen einen zusätzlichen Nutzen erhalten. Diese Kaskadennutzungssicht als ökologische Stärke hervorheben.

Die Verwertung von Bioabfall in Biogasanlagen ist häufig sinnvoller als eine ausschließliche Kompostierung. Da bei einer Kompostierung die entstehenden Methangase nicht genutzt werden (vgl. Stegmann et al. 1998: Stegmann et al. 1998: 9f.). Des Weiteren ist die regionale Wertschöpfung, die durch die Etablierung von Biogasanlagen von Biogasanlagen innerhalb einer Region entsteht, nicht zu unterschätzen. Bioenergie wirkt auf viele Bereiche innerhalb einer Region. Die Rohstoffproduktion findet zumeist ausschließlich in der Region statt, in der die Biogasanlage steht. Der Handel mit den Rohstoffen zum Betrieb einer Biogasanlage ist sowohl innerhalb aber sowohl innerhalb aber im angrenzenden außerregionalen Wirtschaftsraum möglich. Dasselbe gilt für den Rohstofftransport. Die Verarbeitung und Nutzung der Rohstoffe findet überwiegend regionale statt. Wobei auch dies auch

statt. Wobei auch dies auch über die regionalen Grenzen hinaus möglich ist. Abbildung 2

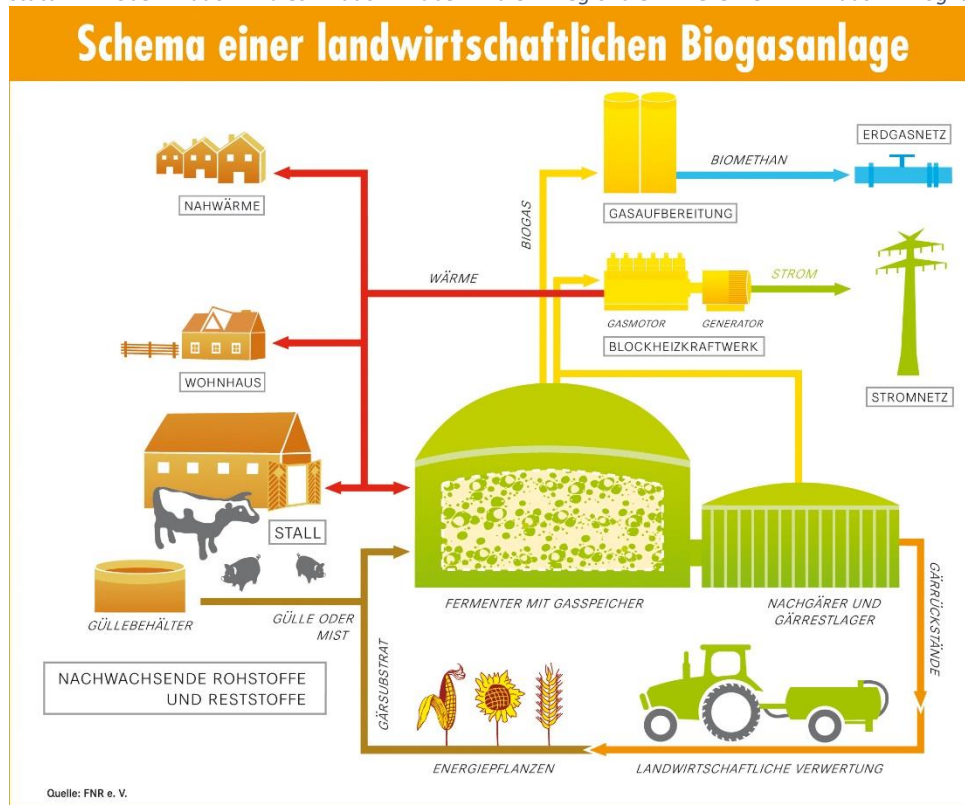
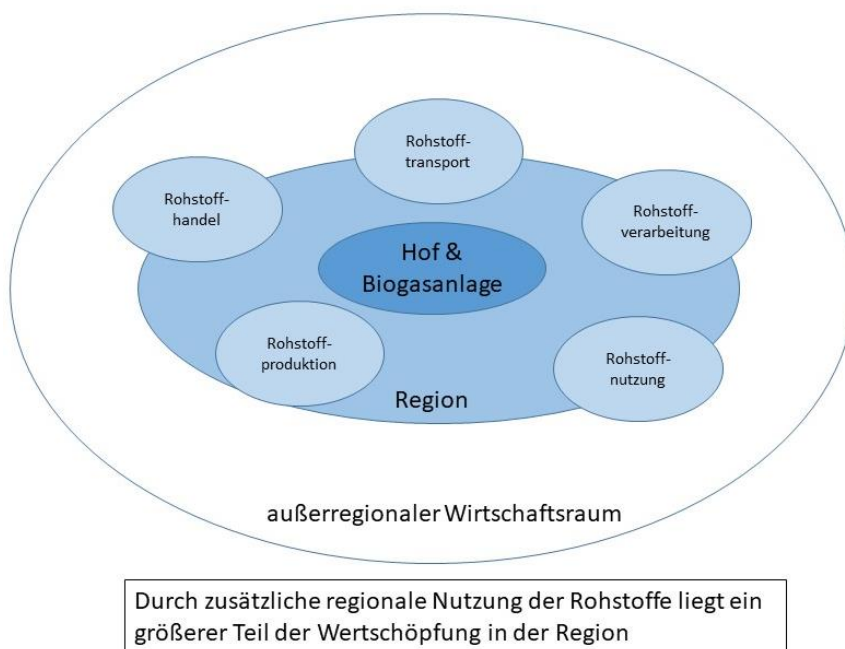


Abbildung 1 Produktion von Biogas (Quelle: FNR- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.)

veranschaulicht die regionale Wertschöpfung von Bioenergie.

Regionale Wertschöpfung bei landwirtschaftlicher Biogasproduktion



Quelle: <http://www.bioenergie-weserbergland-plus.de/bioenergie/files/vortragseidenberger.pdf>

Abbildung 2: Regionale Wertschöpfung durch Bioenergie (nach Seidenberger, T., Thrän, D.)

3. Ökologische Stärken und Schwächen der Gärsubstrate

Biogasanlagen produzieren neben Wärme und Strom auch Gärreste. Diese bleiben als Reststoff am Ende des Prozesses übrig. Prinzipiell sind Qualität und Quantität des Gärrestes vom Inputmaterial abhängig. Auch rechtlich gesehen, bleiben die Eigenschaften des Inputsubstrates beim Gärrest erhalten: Handelt es sich dabei um Gärreste aus pflanzlichen Materialien, welches aus landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betrieben stammen, werden sie als Wirtschaftsdünger betrachtet. Werden Stoffe mit Abfalleigenschaften mitvergoren, handelt es sich nach der Düngemittelverordnung um ein organisches Düngemittel, welches der BioAbfV unterliegt (Wendland 2012: 2).

In einer Biogasanlage werden organische Stoffe unter Ausschluss von Sauerstoff vergoren. Durch das Entstehen von Biogas wird dem Substrat Kohlenstoff entzogen. Die Nährstoffe des Substrats jedoch bleiben auch in den Gärresten erhalten (vgl. Lorenz, F. et al. 2014: 5). Die wichtigsten Nährstoffe sind Stickstoff (N), Phosphat (P_2O_5) und Kalium (K_2O). Gärreste können in flüssiger und in fester Form vorliegen.

Flüssige Gärreste können analog zu Schweingülle betrachtet werden, da der Stickstoffgehalt annähernd gleich ist. Dennoch kann die Düngewirkung schwanken. Dies liegt u.a. am Gehalt der Trockenmasse, Gehalt an pflanzenverfügbarem Stickstoff, den zu düngenden Kulturen, den Standorteigenschaften und der Ausbringungsmethode und des Ausbringungszeitraumes (vgl. Lorenz et al. 2014: 10). Das Mineraldüngeräquivalent kann bei flüssigem Gärrest zwischen 60-70 % liegen (ebd.). Der Stickstoffgehalt in Gärresten kann auch als gewässerschonend bezeichnet werden (Ziegler 2012: S.36).

Kalium und Magnesium sind jeweils zu 100 % anzurechnen, da beide Nährstoffe sofort für Pflanzen verfügbar sind. Auch Phosphor sollte zu 100 % in die Düngemittelplanung aufgenommen werden. Er ist jedoch eher mittel- bis langfristig pflanzenverfügbar, da Phosphor teilweise organisch gebunden ist (vgl. Lorenz et al. 20014: 11).

Abbildung 3 zeigt die Düngewirkung von Stickstoff. Einerseits mit mineralischem Dünger und andererseits mit Gärresten aus einer Biogasanlage. Es wird ersichtlich, dass Gärreste ähnlich gute Wirkungen auf den Ertrag erzielen wie mineralische Dünger.

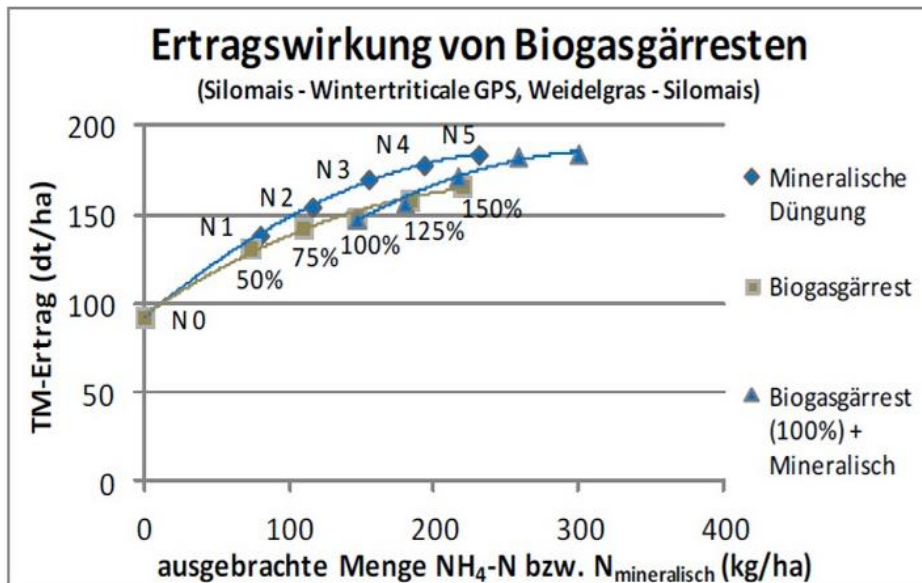


Abbildung 3: Stickstoffsteigerung mit Biogasgärresten und mineralischem Dünger zu einer Biogasfruchtfolge; Mittel der Erträge und Standorte 2009 – 2011 (Wendland 2012: 6)

Gärreste können ohne Aufbereitung verwendet werden. Jedoch verändern sich durch die Aufbereitung die Eigenschaften von Gärresten:

- Separation
- Trocknung
- Pelettierung
- Verdampfung
- Hygienisierung

Bei der Separation wird der Gärrest in einen festen und flüssigen Bestandteil geschieden. Danach können die festen Gärreste z.B. getrocknet und pelletiert werden. Auch ist es möglich, feste Gärreste zu kompostieren und sie somit zu hygienisieren. Bei der Kompostierung muss über mindestens zwei Wochen eine Temperatur von $> 55^\circ\text{C}$ bzw. über eine Woche von $> 65^\circ\text{C}$ erreicht werden, so dass man von einer Hygienisierung im Sinne der Abfallfallverordnung sprechen kann (vgl. Bundesgütegemeinschaft Kompost). Als weitere Weiterverarbeitung von Gärresten ist eine Verdampfung möglich. Dabei werden flüssige Gärreste zu hochkonzentriertem Düngemittel aufbereitet.

Flüssiger Gärrest, der aus der Separation stammt, besitzt einen höheren Anteil an löslichen Nährstoffen: vor allem Stickstoff. Jedoch verringert sich der Anteil an organischer Substanz sehr stark. Bei Gärrest aus der direkten Flüssigvergärung kann ein ähnlicher Nährstoffgehalt, wie im Ausgangssubstrat nachgewiesen werden. Jedoch ist bei diesem Substrat ebenfalls der organische Gehalt deutlich geringer.

Fester Gärrest aus der Separation besitzt einen hohen Anteil an organisch gebundenen Nährstoffen. Es sind vor allem Phosphor und Stickstoff enthalten. Auch der Anteil an organischer Substanz ist höher, als bei flüssigem Gärrest. Unterzieht man den festen Gärrest einer Trockenfermentation, liegt ein höherer Anteil organisch gebundener Nährstoffe vor. Ebenfalls ist der Gehalt an organischer Substanz höher. In der Regel werden diese Stoffe nachkompostiert (vgl. Lorenz et al. 2014: 5), um sie zu

hygienisieren. In Tabelle 1 sind die Gärrestformen mit den gängigen Möglichkeiten der Aufbereitung aufgelistet und einer Bewertung der Gärreste hinsichtlich Nährstoffgehalt und organischer Substanz wurde vorgenommen.

Tabelle 1: Gärrestformen mit ihrer Aufbereitung und Bewertung ihrer Eigenschaften (nach Lorenz et al. 2014: 5)

	Verfahren/Aufbereitung	Nährstoffgehalt	Organische Substanz
Gärrest flüssig	Direkt aus der Flüssigvergärung	+/-	-
	aus der Separation	+	--
Gärrest fest	aus der Separation	+	++
	aus der Trockenfermentation	++	++

Der Humusgehalt ist zwar abhängig von der Bodenart, dennoch wirkt sich die landwirtschaftliche Nutzung auf dessen Anteil aus (Wendland 2012:9). Durch den Anbau von Feldfrüchten geht der Humusgehalt des Bodens zurück. Im Rahmen von Cross Compliance (CC) wird vorgegeben, dass eine Humusbilanz oder der Humusgehalt des Bodens ermittelt werden muss, um den Boden zu regenerieren. Feste Gärreste können dazu genutzt werden, das Gleichgewicht von Humusabbau und Aufbau wiederherzustellen. Es ist jedoch anzumerken, dass Gärreste eine eher niedrige Humuswirkung im Vergleich zu kompostierten Düngern entfalten. Daher empfiehlt es sich den festen Gärrest nachzukompostieren (vgl. Lorenz et al. 2014: 11f.).

Tabelle 2: Humuswirkung nach Cross Compliance für Silomais (Wendland 2012: 9; Angaben in kg)

	Humuswirkung nach Cross Compliance	Gärrest (m³) 7 % TS	Humuswirkung Gärrest	Humusbilanz
Silomais (600)	- 560	55	499	- 61

Die ökologische Wirkung der Gärsubstrate wird zudem durch die Ausbringungsmethode und den Ausbringungszeitpunkt verstärkt. Ökologisch sinnvoll sind Ausbringungsmethoden bei denen das Gärsubstrat direkt in den Boden eingearbeitet wird. Dabei entstehen weniger Emissionen und die Nährstoffe werden gezielt ausgebracht (vgl. Amon 2013: 189ff.).

Auch ist die Boden- und Lufttemperatur ein wichtiger Faktor, um möglichst wenige Emissionen zu verursachen. Versuche der FNR mit einem Breitverteiler ohne Einarbeitung haben bei unterschiedlichen Temperaturen gezeigt, dass sich die Ammoniakverluste mit steigender Temperatur verdoppeln und bei 25°C (auf Stroh) sogar zwischen 70 % und 90 % liegen. In Abbildung 4 werden diese Verluste verdeutlicht (vgl. Amon 2013: 190).

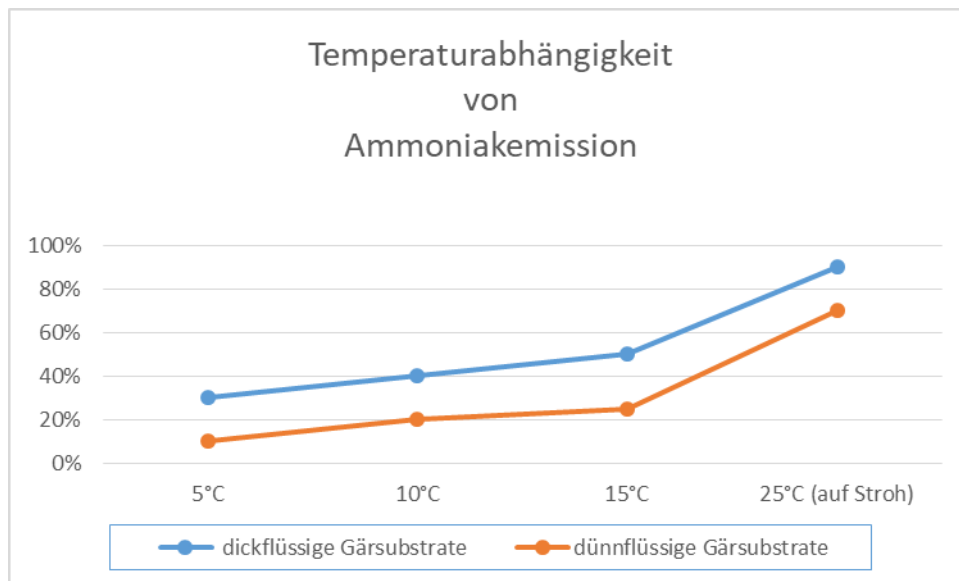


Abbildung 4: Kumulative Ammoniakverluste nach Ausbringung von Wirtschaftsdünger (nach Amon (FNR) 2013: 190)

Wie bereits zuvor beschrieben besteht ein Zusammenhang zwischen Emissionen, Ausbringungstemperatur und der Ausbringungsmethode. Somit entsteht Zielkonflikt zwischen einem günstigen Düngetermin und pflanzenbaulichen Anforderungen (Amon 2013: 191).

Ein weiterer Vorteil der Nutzung von Gärresten gegenüber der Nutzung von Gülle ist die geringere Geruchsbelästigung, da das Methan der Gülle in der Biogasanlage genutzt wird, um Strom zu erzeugen. So ist dies ein Vorteil für das Klima und auch für die menschliche Nase (Ziegler 2012: 36).

Auch kann die Lagerung von Gärresten als ökologische Stärke genannt werden. Da diese in der Regel Nachfermenter als Gärrestlager dienen, werden die noch entweichenden Gase ebenfalls zur Verstromung genutzt. Des Weiteren entweicht so kein Methan und ist daher ein Schutz vor der Emission von Treibhausgasen.

4. Schwächen und Stärken der Biogasproduktion im ländlichen Raum

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die ökologischen Stärken und Schwächen der Biogasproduktion zusammengestellt. Anhand der einzelnen Schritte wurden die jeweiligen ökologischen Wirkungen beschrieben und in Stärken und Schwächen eingeteilt. In Tabelle 3 werden diese noch einmal zusammenfassend dargestellt.

Prinzipiell sind ökologischen Stärken und Schwächen von Biogas in annähernd gleicher Anzahl vorhanden. Die meisten Schwächen treten jedoch hauptsächlich auf, wenn der Anbau von Substraten in Monokulturen stattfindet, die Biogasproduktion nicht korrekt abläuft und Gärreste nicht sorgfältig ausgebracht werden.

Viele der Nachteile einer Biogasproduktion lassen sich verhindern, wenn nachhaltig gehandelt wird. Auch im Rahmen des EEG sind Nachhaltigkeitsgrundsätze festgelegt, die dazu dienen die ökologischen Schwächen von Biogas möglichst gering zu halten. Werden diese Anforderungen beachtet, überwiegen die ökologischen Vorteile für den ländlichen Raum. Auch werden durch monetäre Anreize im Rahmen des EEG versucht, den Anbau und die Nutzung von Substraten zu steuern.

Insgesamt lassen sich diese Stärken als Systemdienstleistungen zusammenfassen, da Biogas nicht nur zur Energieproduktion wichtig ist, sondern weitere Funktionen für andere Teilbereiche und Ökosysteme erfüllt.

Tabelle 3: Ökologische Stärken und Schwächen der Biogasproduktion

	Stärken	Schwächen
Anbau und Produktion von Substrat		
Monokulturen		Gefahr der Bodenerosion und des Auswaschens von Nährstoffen
		Hoher Schädlingsbefall
		Veränderung des Wasserhaushaltes
		Abbau von Humusschichten
		Reduzierung der Biodiversität
		Veränderte regionale Klimabedingungen
	Neue Absatzmärkte für landwirtschaftliche Produkte	Flächenkonkurrenz mit Nahrungsmittelproduktion
Alternative Anbaumöglichkeiten	- Verminderung von Erosion durch: - Ganzjährige Bodenbedeckung - Oder Untersaaten	
Nutzung landwirtschaftliche Flächen		Veränderte Transpiration durch Umbruch von Dauergrünland
		Veränderte Albedo durch andere Kulturpflanzen (vor allem beim Umbruch von Dauergrünland und anschließender Nutzung durch Maismonokultur)

Landwirtschaftliche Neben- und Abfallstoffe	• Verwertung von ungenutzten Materialien	
	• Minderung von Lageremissionen	
Gärrest		
Flüssiger und fester Gärrest	• Minderung von Geruchsemission	
	• Abbau kurzkettiger organischer Säuren	
	• Verminderung der Blattverschmutzung durch verbesserte rheologische Eigenschaften (Fließeigenschaften)	
	• Erhöhung schnell wirkendem Stickstoff	
	• Abtötung von Unkrautsamen und Krankheitskeimen	
Lagerung von Gärsubstraten	• Vermeidung von Gasemissionen durch gasdichte Abdeckungen des Gärrestlagers	
Reststoffe aus der Lebensmittelindustrie	• Verbesserung des C/N-Verhältnisses	Phytohygiene Schwierigkeiten
	• Kurzfristiges Mineral-Dünger-Äquivalent (MDÄ) von 40-60 %	
	• Nach 10-15 Jahren 60-70 % MDÄ	
Nutzung der Gärresten		
Ausbringungstechnik	• Optimiertes Ausbringmanagement führt zu guter Pflanzenversorgung und verringerten Umweltbelastungen	

Ausbringungstemperatur	Niedrige Emissionen bei niedriger Temperatur	Hohe Emissionen bei hoher Temperatur
------------------------	--	--

5. Überblick über die aktuelle öffentliche Diskussion zum Thema Bioenergie in der Großregion

Sucht man auf den Webseiten von großen deutschen Zeitungen (Zeit.de, FAZ.net & Sueddeutsche.de) nach dem Begriff „Biogas“, zeigt sich, dass in der öffentlichen Meinung hauptsächlich das Thema allgemein unter den Begriff Energiewende fällt oder in Verbindung mit der Verwertung von Reststoffen verbunden wird. In Tabelle 4 ist die Anzahl der relevanten Artikel dargestellt. In allen drei Zeitungen werden verschiedene Artikel zur Nutzung von Bioabfällen sowie landwirtschaftlichen/ agrarwirtschaftlichen Neben- und Koppelprodukten abgedruckt. Diese sind größtenteils aus dem Jahr 2017.

Sucht man nach dem Begriff „Gärrest“, erhält man deutlich keine aktuellen Treffer. In den vergangenen Jahren wurde zu verschiedenen Aspekten von Gärsubstraten, Düngung und verunreinigtem Wasser berichtet.

Im den folgenden Abschnitten soll ein Überblick über die Diskussion in den einzelnen Ländern der Großregion gegeben werden. Soweit möglich, werden online-verfügbare Tageszeitungsartikel ausgewertet, um den Stand der Diskussion widerzugeben. Dabei werden jedoch nur Artikel der letzte fünf (2012-2017) Jahre berücksichtigt, da ältere Artikel für die Diskussion keine Rolle spielen.

Tabelle 4: Anzahl an Artikel mit Bezug zum Thema Biogas¹

	FAZ	Zeit	Süddeutsche Zeitung
Biogas	5 (46)	17 (455) ²	3 (228) ³
Gärrest	0	7 (14)	1
Düngung	12 (19)	(416)	5 (11)

5.1. Rheinland-Pfalz

Der Trierische Volksfreund (TV) sowie die Rheinzeitung (RZ) decken das Gebiet der Großregion in Rheinland-Pfalz ab. Für den Raum Trier Eifel ist neben dem allgemeinen Biogasthema auch der Bau der sogenannten Eifel-Pipeline im Jahr 2017 ein aktuelles Thema. Diese Pipeline soll u.a. auch Biogas und Wärme aus der ländlichen Region Eifel in Räume mit hohem Energieverbrauch bringen. Die Umsetzung des Projektes hat jedoch noch nicht begonnen. Geplant wurde es von Kommunale Netze Eifel AöR und finanziert soll es von den beteiligten Kommunen werden.

¹ Die Zahlen in den Klammern stellen die Gesamtanzahl der Treffer in der Suchfunktion der jeweiligen Zeitung dar. Die vorangestellte Zahl beziffert die Anzahl der Artikel die tatsächlich im Titel einen Bezug zum Thema Biogas innerhalb Deutschlands aufweisen.

² Keine zeitliche Einschränkung möglich.

³ Für den Bereich Bayern (München, Landkreis München, Bayern, Dachau und Ebersberg) werden 87 Treffer erzielt; ohne Untersuchung der thematischen Relevanz.

5.2. Saarland

In der Saarbrücker Zeitung (SZ) mit verschiedenen Regionalteilen wird ebenfalls das Thema Biogas abgedruckt. Im Herbst 2016 wird in der Saarbrücker Zeitung über den Bau eines Biomassekraftwerkes in Ensdorf/Bous geschrieben, da dort biogene Hausabfälle verwertet werden sollen. Für den Entsorgungsverband Saar (EVS) ist in Ensdorf der beste Standort für den Bau einer solchen Anlage. Die Zeitung berichtet, dass Bürger in einer öffentlichen Veranstaltung vor allem nach dem Verkehrsaufkommen, Geruchs- und Lärmemissionen fragten (SZ, 4.9.2016). Auch berichtet die SZ, dass im Rahmen der öffentlichen Kampagne für das Biomassekraftwerk ein Möglichkeit bestand, eine ähnliche Anlage in Saargemünd zu besuchen (SZ, 11.11.2016).

Es wird zudem kritisch über den Probetrieb einer Biogasanlage in Hirzweiler berichtet (SZ, 31.07.2016). Acht Wochen später erscheint abermals ein Artikel zu dieser Anlage, in der von Problemen beim Probetrieb sowie noch ausstehende Brandschutzgenehmigungen berichtet wird (SZ, 02.09.2016).

Im Jahr 2014 erscheint ein Interview mit einem Vertreter der Naturlandstiftung Saar. Der Befragte berichtet über den Rückgang der Feldlerche und verweist auf den Maisanbau zur Biogasproduktion, der um 40 % gestiegen sei (SZ, 27.04.2014).

Insgesamt jedoch können die Artikel zum Thema Biogas in der saarländischen Diskussion als neutral angesehen werden.

5.3. Frankreich

Die Tageszeitung La Republicain Lorrain berichtet im Sommer 2017, dass in der Region Lorrain mehr Anschlüsse für die Einspeisung von Biogas ins Erdgasnetz errichtet werden müssen (La Republican Lorrain, 17.08.2017). Bis zum Jahr 2030 sollen 10 % der Erneuerbaren Energien durch Biogas erzeugt werden. Derzeit sind es nur 0,4 % am Gesamtanteil. Der Artikel zieht einen Vergleich zu Deutschland und möchte, dass um im Wettbewerb mit Deutschland bestehen zu können, nun auch möglichst viele Anlagen in Frankreich zu errichten.

Die online Zeitung La Semaine.fr berichtet im Jahr 2015 über die Errichtung einer Biogasanlage in Saargemünd. Diese schreibt, dass die derzeitige Gesetzeslage es ermögliche eine solche Anlage sehr rentabel zu betreiben. Zur Biogasgewinnung werden biogene Hausabfälle genutzt werden (La Semaine, 29.01.2015 & 24.08.2015). In einem weiteren Artikel wird der Inhalt von einem Vortrag von Camille Gera abgedruckt. Dort werden viele positive Impulse bezüglich einer Nachhaltigen Entwicklungen gegeben: u.a. werden dort auch die Vorteile von lokal erzeugtem Strom aus Biogas hervorgehoben (La Semaine, 05.02.2015).

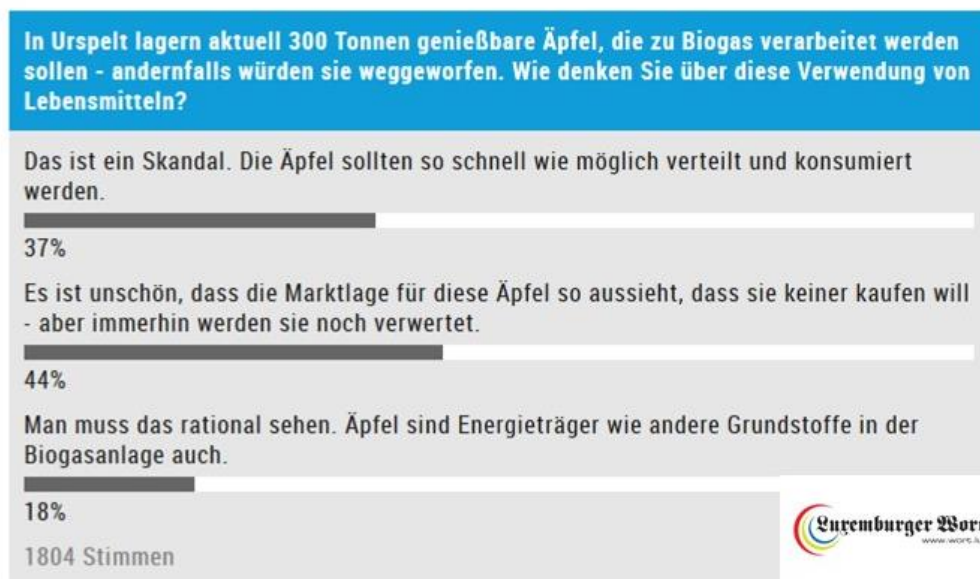
Die Diskussion zum Thema Biogasproduktion in Frankreich im Department Moselle-Sued stellt sich auch positiv dar. Hier entsteht der Eindruck, dass vor allem mit Stolz über die Anlage in Saargemünd berichtet wird, da eine Anlage dieser Art (zum Zeitpunkt der Errichtung) die einzige in Frankreich war.

5.4. Luxemburg

In Luxemburg wurde die erste Biogasanlage 2001 errichtet. Im Vergleich zu Deutschland entstand jedoch nicht ein Biogasboom, da die Wirtschaftlichkeit eher schwierig war. Insgesamt gab es im Jahr 2016 nur 29 Biogasanlagen. Seit der Güllebonus von 20 Euro eingeführt wurde, konnte die Attraktivität von Biogas gesteigert werden. Um diesen Bonus zu erhalten, muss die Anlage mit min. 70 % Gülle betrieben werden.

Im Herbst 2016 gab es eine Diskussion zur Verwertung von Äpfeln in der Biogasanlage von Urselt. Bürger hatten sich beschwert, dass 300 t Äpfel in der lokalen Biogasanlage vergoren werden sollten. In mehreren Artikeln und einer Leserbefragung (siehe Abbildung 5) berichtet die Tageszeitung Luxemburger Wort über dieses Vorkommnis. In einem Konsumkritischen und Biogasanlagen freundlichen Leserbrief werden die Vorteile der Verwertung von Obst- und Gemüseabfällen bzw. Ausschuss dargestellt.

Veröffentlicht am Dienstag, 11. Oktober 2016 um 05:00



<https://www.wort.lu/de/lokales/frage-des-tages-57fbb6e25061e01abe83a1bd>

Abbildung 5: Leserbefragung Luxemburger Wort (11.10.2016)

Auch die französischsprachige Zeitung La Quotidien berichtet eher positiv über Biogas und weist auf die, durch die Politik positiv beeinflussten Maßnahmen, hin. Insgesamt wird der Eindruck erhalten, dass Biogas in Luxemburg eher positiv gesehen wird. Auch die Leserbefragung spiegelt dieses Ergebnis wieder.

5.5. Wallonie (Belgien)

Die Zeitung Grenzecho erscheint im Grenzgebiet zu Deutschland und ihre Zielgruppe ist vor allem die Deutschsprachige Gemeinschaft in Belgien. Die Artikel zum Thema Energiewende allgemein zeigen eher eine kritische Haltung. Dies geht vor allem aus Berichten hervor, die negativ über die Deutsche Energiewende berichten und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Industrie.

5.6. Zusammenfassung

Der öffentliche Diskurs zum Thema Biogas befasst sich eher mit den ökologischen Vorteilen und Nachteilen. Die Verankerung von Bioenergie in der Gesellschaft ist scheinbar abgeschlossen oder spielt für den Alltag der Menschen in der Großregion nur noch eine untergeordnete Rolle. Einzelereignisse werden in den Tageszeitungen teilweise konträr diskutiert. Jedoch ist die Qualität der Diskussion eher gering und hauptsächlich durch lokale Anschlussfähigkeit geprägt.

Die Negativschlagworte wie bspw. Vermaisung, Nutzenkonkurrenzen etc. wurden im analysierten Diskurs nicht mehr thematisiert. Ebenfalls war die Nitratbelastung von Böden sowie die Überdüngung von landwirtschaftlichen Flächen kein Thema in den regionalen Zeitungen.

In der Grenzregion Wallonie wird im Vergleich zu den übrigen Regionen eher negativ auf die Energiewendebestrebungen von Deutschland geschaut. Daher wird auch das Thema Bioenergie stärker negativ gefärbt, wobei es sich dabei hauptsächlich um die Bioenergie in Deutschland handelt.

6. Literaturverzeichnis

AGe (2015): Zuckerrübe ohne Quote: Was kommt 2017. Wochenblatt für Landwirtschaft und Landleben. <https://www.wochenblatt.com/landwirtschaft/nachrichten/zuckerrueben-ohne-quoten-was-kommt-2017-10356.html>

Ammon, T. et al. (2013): Qualität und Verwertung der Gärrückstände. In: FNR (Hsg.) (2013): Leitfaden Biogas. Von der Gewinnung zur Nutzung. Gülzow. S. 184-203.

Bundesgütegemeinschaft Kompost e. V.: Kompostierung und Phytohygiene https://www.kompost.de/fileadmin/news_import/Kompostierungund_Phytogiene_06_10.pdf (zuletzt abgerufen 27.11.2017).

BMLFUW - Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006): Bundes-Abfallwirtschaftsplan (BAWP): Evaluierungsbericht zur Klimastrategie 2002, Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, Austria. <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0021.pdf> (zuletzt abgerufen am 27.11.2017).

Carius, N., Ziegler, C., Kay, S., Laub, K., Pertagnol, J., Baur, F. (2014): Ansätze zur verstärkten Mobilisierung von Landschaftspflegematerialien. Sonderbetrachtung Saarland. Teil V. IZES gGmbH (Hrsg.) Saarbrücken

Faßbender, B., Dörr, M. (2012): Handbuch: Gewässerschonende und standortangepasste Fruchtfolgen und Anbauverfahren für Energiepflanzen zur Nutzung in Biogasanlagen für die Region Ill-Theel. Zweckverband Natura Ill-Theel (Hrsg.), Marpingen.

Fehrenbach, H., Köppen, S., Kauertz, B., Detzel, A., Wellenreuther, F., Breitmayer, E., Essel, R., Carus, M., Kay, S., Wern, B., Baur, F., Biege, K., Geibler, J. (2017): Biomassekaskaden: Mehr Ressourceneffizienz durch Kaskadennutzung von Biomasse – von der Theorie zur Praxis. Endbericht. Umweltbundesamt (Hrsg.), Dessau.

Friehe, J., Schattauer, A., Weiland, P. (2013): Beschreibung ausgewählter Substrate. In: FNR (Hrsg.) (2013): Leitfaden Biogas. Von der Gewinnung zur Nutzung. Gülzow. S. 68-76.

[Hupe, K., Heyer, K.-U., Stegmann, R. \(1998\): Biologische Bioabfallverwertung: Kompostierung kontra Vergärung. IFAS - Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft. http://www.ifas-hamburg.de/pdf/bioabfal.pdf](http://www.ifas-hamburg.de/pdf/bioabfal.pdf) (zuletzt abgerufen 27.11.2017)

Lorenz, F. et al. (2014): DLG Merkblatt 397. Gärrest im Ackerbau effizient nutzen. DLG (Hrsg.) Frankfurt am Main.

Luxemburger Wort (2016): Gas aus Gülle. Stromproduktion aus Biogas. (22.09.2016) <https://www.wort.lu/de/lokales/stromproduktion-aus-biogas-gas-aus-guelle-57e40e74ac730ff4e7f66ccc>

OECD: Growing bio-fuel demand underpinning higher agriculture prices, says joint OECD-FAO report, 7. April 2007; bezogen auf OECD-FAO: OECD-FAO Agricultural Outlook 2007-2016.

Schaller, M. et al. (2012): Auswirkungen auf landwirtschaftlich genutzte Lebensräume. In: Schaller, M. (Hsg.): Biodiversität und Klimawandel. WBG (Wissenschaftliche Buchgesellschaft) <http://www.climate-service-center.de/imperia/md/content/csc/workshopdokumente/landwirtschaft.pdf>

Scholwin, F., Grope, J., Schüch, A., Gödeke, K., Reinhold, G., Vetter, A., Reinhardt, G., Vogt, R., Müller-Lindenlauf, M. (2014): Biogas aus Energiepflanzen: Potenziale und Flächen, Anbauprioritäten und Kosten, Natur und Landschaft. Dossier: Perspektiven der Biogaseinspeisung und instrumentelle Weiterentwicklung des Förderrahmens. Weimar/ Rostock.

Schramek, J., Osterburg, B., Kasperczyk, N., Nitsch, H., Wolff, A., Weis, M., Hülemeyer, K. (2012): Vorschläge zur Ausgestaltung von Instrumenten für einen effektiven Schutz von Dauergrünland. BfN-Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Bonn.
https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript_323.pdf (zuletzt abgerufen 27.11.2017)

Seidenberger, T., Thrän, D. (o.J.): Die wirtschaftliche Bedeutung der Bioenergie in Regionen.
<http://www.bioenergie-weserbergland-plus.de/bioenergie/files/vortragseidenberger.pdf> (zuletzt abgerufen am 27.11.2017)

Thrän, D., Arendt, O., Banse, M., Braun, J., Fritsche, U., Gärtner, S., Hennenberg, K.J., Hünneke, K., Millinger, M., Ponitka, J., Rettenmaier, N., Schaldach, R., Schüngel, J., Wern, B., Wolf, V. (2017): Strategy Elements for a Sustainable Bioenergy Policy Based on Scenarios and System Modeling: Germany as Example. Chemical Engineering Technology, 40, 2: 211-226.

Trapp, M., Ziegler, C. (2016): Comparison of different digestate processing systems concerning environmental efficiency. Working paper 17. Inemad. IZES gGmbH (Hrsg.), Saarbrücken.

Wendland, M., Lichi, F. (2012): Biogasgärrest. Einsatz von Gärresten aus der Biogasproduktion als Düngemittel. Biogas Forum Bayern:
https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ipz/dateien/leitfaden_2012-03_biogasforum.pdf

Ziegler, C. (2012): Optibiogaz Broschüre. Institut für ZukunftsEnergieSysteme (Hrsg.) Saarbrücken.