



Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences

Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften
Fachgebiet Agrarwirtschaft

Bachelor Thesis

**Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis
Mecklenburg-Strelitz**

urn:nbn:de:gbv:519-thesis 2011-0014-9

Martin Meifert

Mai 2011

Vorgelegt von:

Martin Meifert

Hochschule Neubrandenburg

Fachbereich: Agrarwirtschaft und
Lebensmittelwissenschaften

Studiengang: Agrarwirtschaft

Betreuung durch:

Prof. Dr. sc. Agr. Theodor Fock

Hochschule Neubrandenburg

Studiengang Agrarwirtschaft:

Fachgebiet: Agrarpolitik, Volkswirtschaftslehre,
Umweltpolitik, Agrarwirtschaft und
Lebensmittelwissenschaften

Dr. Joachim Kasten

Hochschule Neubrandenburg

Studiengang Agrarwirtschaft

Fachpraktischer Mitarbeiter Bereich Ökonomie

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
Einleitung	2
Zielsetzung und Vorgehensweise.....	4
1. Die Region Mecklenburg-Strelitz.....	5
1.1 Verwaltungsgliederung	5
1.2 Lage und Bevölkerungssituation Mecklenburg-Strelitz.....	6
1.3 Politik.....	7
1.4 Wirtschaftsleistung	8
1.4.1 Landwirtschaft	8
1.4.2 Struktur und Nutzung der Fläche.....	9
1.4.3 Tierbestand	10
2. Biogas.....	12
2.1 Die Zusammensetzung von Biogas	12
2.2 Die Entstehung von Biogas.....	12
2.3 Energiegehalt von Biogas	13
3. Geschichte und Entwicklung von Biogasanlagen	14
4. Substrate zur Biogaserzeugung.....	16
4.1 Energiepflanzen	16
4.2 Wirtschaftsdünger	20
5. Rechtliche Rahmenbedingungen für Biogas	22
6. Förderprogramme	25
7. Situationsanalyse der Biogasgewinnung im Kreis Mecklenburg-Strelitz.....	26
7.1 Vorgehensweise bei der Untersuchung	26
7.2 Auswertung der erfassten Daten	28
7.3 Abschlussbetrachtung der erfassten Daten.....	33
8. Biogaspotenzial in Mecklenburg-Strelitz.....	36
8.1 Definition des Potenzialbegriffs	36
8.2 Datengrundlage.....	38
8.3 Potenzialanalyse	38
9. Schlussbetrachtung der Ergebnisse.....	43
Zusammenfassung	44
Quellenverzeichnis	47
Anhang.....	51

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Landkreis Mecklenburg-Strelitz mit Wappen	5
Abbildung 2: Karte von Mecklenburg-Strelitz	6
Abbildung 3: Verteilung des Kreistages Mecklenburg-Strelitz	8
Abbildung 4: Landwirtschaftliche Flächennutzung im Kreis Mecklenburg-Strelitz '97-'07	9
Abbildung 5: Schema der Biogasentstehung	13
Abbildung 6: Darstellung vom Heizwert und Heizöläquivalent	13
Abbildung 7: Bestandsentwicklung der Biogasanlagen in Deutschland	14
Abbildung 8: Anzahl der Biogasanlagen und installierter eL Leistung (MW) nach Ländern..	15
Abbildung 9: Entwicklung der Anbaufläche von Nachwachsenden Rohstoffen '97-'10	17
Abbildung 10: Entwicklung der Anbaufläche von Nachwachsenden Rohstoffen '09 -'10	18
Abbildung 11: Spezifische und hektarbezogene Methanausbeute.	20
Abbildung 12: Biogasertrag in m ³ /t FM, Methangehalt in %	21
Abbildung 13: Vergütungsstruktur in der Biogaserzeugung	23
Abbildung 14: Liste der abgefragten Anlagen	27
Abbildung 15: Darstellung der Potenzialarten und deren Ebenen	37

Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
§	Paragraph
€	Euro
°C	Grad Celsius
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BHKW	Blockheizkraftwerk
Ct	Cent
DKB	Deutsche Kreditbank
dt	Dezitonne
EEG	Erneuerbares Energie Gesetz
EVU	Energieversorgungsunternehmen
FM	Frischmasse
Ha	Hektar
GPS	Ganzpflanzensilage
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kw/h	Kilowatt pro Stunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
m ³	Kubikmeter
MV	Mecklenburg Vorpommern
MW	Megawatt
StromEinspG	Stromeinspeisungsgesetz
t	Tonne
TM	Trockenmasse

Einleitung

In Zeiten des Klimawandels, der seine Schatten schon jetzt auf die Landwirtschaft wirft, sei es durch ausgeprägte Frühjahrs- und Sommertrockenheit, sinnflutartige Regengüsse und damit verbundenen Bodenerosionen und den Anstieg der Temperaturen, steigenden Rohölpreisen sowie dem fast unersättlich scheinenden Energiehunger der Schwellenländer Indien und China, ist es notwendig nach Möglichkeiten zu forschen, vorhandene Ressourcen effizient zu nutzen, Emissionen zu verringern und verantwortungsvoll mit den terminierten Beständen unserer Energieträger der heutigen Zeit umzugehen, um nachfolgenden Generationen auch den Umgang mit diesen Energieträgern zu ermöglichen. Hier könnte Biogas, aus nachwachsenden Rohstoffen, eine Schlüsselstellung einnehmen. Biogas ist das Produkt eines geschlossenen Stoff- und Wirtschaftskreislaufes und es bietet der Landwirtschaft die Gelegenheit, die Wertschöpfung direkt beim Landwirt oder der Erzeugergemeinschaft anzusiedeln. Weiterhin kann Biogas dazu beitragen, unabhängiger von Erdgasimporten aus z.B. Russland zu werden, da neue technische Verfahren entwickelt werden, die die Aufwertung von Biogas zu Bioerdgas ermöglichen und es so ermöglichen, dass Bioerdgas direkt ins Erdgasnetz einzuspeisen und den Verbrauch des Biogases nicht geographisch begrenzt im BHKW der eigenen Biogasanlage umzusetzen in Energie, sondern es überregional zu vertreiben.

Biogas entsteht, wenn organische Substanz von anaeroben Bakterien abgebaut wird. Es besteht aus Methan und Kohlendioxid, wobei Methan der energetisch nutzbare Inhaltsstoff ist. Die Produktion von Biogas ist so alt wie die Menschheit selbst, jedoch besteht erst seit dem 18. Jahrhundert vermehrtes Interesse daran, dieses Verfahren zu verstehen und zu optimieren. Der Höhepunkt dieser Biogasbewegung ist ab Anfang 2000 bis zum heutigen Tag zu finden. Ab diesem Zeitpunkt wurde es wirtschaftlich interessant, Biogas in komplexen Anlagen zu produzieren und dieses in einem BHKW zu verbrennen, um Strom zu erzeugen, der wiederum ins Stromnetz eingespeist wird, für welchen der Landwirt eine Vergütung erhält. Als Nebenprodukt entsteht Wärme, welche in verschiedensten Wärmekopplungssystemen bis zu 180 Haushalte mit Wärme versorgen kann, bei einer beispielhaften Anlagegröße von 500 KW.

Für die Produktion von Biogas werden extra Energiepflanzen angebaut, um unabhängig Substrate zur Bestückung der Anlagen zu erzeugen. Zu den Energiepflanzen zählen unter anderem Mais, Sudangras oder Getreide.

Im Laufe der Jahre gab es mehrfache Erneuerungen der gesetzlichen Grundlagen und Rahmenbedingungen für den Bau und Betrieb von Biogasanlagen, z.B. die Novellierung des

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

Stromeinspeisungsgesetzes im Jahr 2000 oder die Novellierung des EEGs im Jahr 2004 sowie die Einführung des Güllebonus im Jahr 2008, die es wirtschaftlich interessanter gemacht haben Biogas zu produzieren, sodass die Anzahl der heute in Betrieb stehenden Anlagen knapp unter 5000 in ganz Deutschland und in Mecklenburg Vorpommern bei ca. 260 liegt.

Zielsetzung und Vorgehensweise

Ziel dieser Arbeit ist es, herauszuarbeiten, in welchem Maße das Biogaspotenzial im Kreis Mecklenburg-Strelitz ausgeschöpft ist. Darüber hinaus, sollen alle relevanten Basisdaten dargestellt werden.

Im ersten Abschnitt dieser Arbeit wird der Kreis Mecklenburg-Strelitz näher betrachtet. Dafür erfolgt eine grundsätzliche Darstellung der relevanten Basisdaten von der Verwaltungsgliederung, der geographischen Lage, der Bevölkerungssituation, der politischen Situation, der Wirtschaftsleistung, der Flächennutzung und dem Tierbestand des Kreises Mecklenburg-Strelitz. Diese sind nötig, um einen Eindruck vom Kreis Mecklenburg-Strelitz zu erhalten und um Grundvoraussetzungen für die Bedeutung von Biogas im Kreis Mecklenburg-Strelitz zu schaffen.

Im zweiten Abschnitt widmet sich die Arbeit dem Thema Biogas. Hier wird auf die Entstehung, die Inhaltstoffe und den Energiegehalt von Biogas eingegangen. Desweiteren wird auf die Geschichte und Entwicklung von Biogasanlagen und deren Funktionsweise, hier speziell die Trocken- und Nassfermentation, sowie auf die Substrate zur Biogaserzeugung eingegangen. In diesem Zusammenhang werden die gesetzlichen Rahmenbedingungen zur Biogaserzeugung dargestellt, sowie ein Auszug verschiedener Förderprogramme präsentiert.

Der dritte Abschnitt dieser Arbeit behandelt eine Situationsanalyse der Biogasbetreiber im Kreis Mecklenburg-Strelitz. Es soll verdeutlicht werden, wie sich die derzeitige Situation für Anlagenbetreiber im Kreis Mecklenburg-Strelitz darstellt. Dafür wurde in Zusammenarbeit mit sechs Anlagenbetreibern aus dem Kreisgebiet eine Umfrage durchgeführt. Die Zielvorstellungen und die Erwartungshaltungen werden kurz erläutert und dargelegt. Anschließend werden die Durchführung, die Ergebnisse und die Interpretation, soweit möglich, der gesammelten Daten dargestellt.

Im vierten Abschnitt, soll das vorhandene Biomassepotenzial des Kreisgebietes Mecklenburg-Strelitz untersucht werden, unter dem besonderen Fokus der Biogasgewinnung. Hierfür wurde auf Basisdaten vom Statistischen Amt Mecklenburg Vorpommern, sowie auf Daten aus Strukturberichten zurückgegriffen. Die Untersuchung des Biomassepotenzials beschränkt sich auf die Biomasseerzeugung vom Acker und Grünland. Vernachlässigt wird dabei Biomasse aus der Landschaftspflege und aus der Forstwirtschaft. Anschließend soll anhand verschiedener Szenarien dargestellt werden, wo die Grenzen der Biogaserzeugung im Kreis Mecklenburg-Strelitz liegen.

1. Die Region Mecklenburg-Strelitz



Abbildung 1: Landkreis Mecklenburg-Strelitz mit Wappen

Quelle: Landkreistag MV

Bundesland	Mecklenburg Vorpommern
Verwaltungssitz	Neustrelitz
Fläche	2.090 km ²
Einwohner	78.561 (31.12.2009)
Bevölkerungsdichte	37,58 Einwohner je km ²
KFZ Kennzeichen	MST
Kreisschlüssel	13 0 55
Kreisgliederung	53 Gemeinden

[Landkreis Mecklenburg-Strelitz, 2010]

1.1 Verwaltungsgliederung

Die Verwaltung des Kreises Mecklenburg-Strelitz erstreckt sich über 6 Ämter. Angefangen beim Amt Friedland über die Ämter Neustrelitz Land, Mecklenburger Kleinseenplatte, Neverin, Stargarder Land und Amt Woldegk.

Die nachfolgende Grafik stellt das Einzugsgebiet des Kreises Mecklenburg-Strelitz dar. Es zeigt sowohl die Nord-Süd-Ausrichtung, sowie die Ost-West-Ausrichtung. Mit inbegriffen sind auch der National Park Feldberger Seenland, sowie anteilig der Müritz National Park.

Die Region ist mit nur 38 Einwohnern /km² im Vergleich zu MV (71 Einwohner/km²) und Deutschland (231 Einwohnern/km²) nur sehr dünn besiedelt. [Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern, 2009]

Desweiteren zeichnet sich die Region durch einen sehr hohen Bevölkerungsrückgang seit den 50er Jahren aus. Gegenüber dem Jahr 1950 (ca. 119 114 Einwohner), sank die Bevölkerung um fast 31% (Stand 78.562 am 31.12.2009). [Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern, 2009] Als Gründe hierfür muss man die natürliche Sterblichkeit aufgrund der sich ändernden Altersstruktur in dieser Region nennen, sowie die sinkende Zahl der Geburten. Ein anderer Grund ist die hohe Abwanderungsquote aufgrund der hohen Arbeitslosigkeit und der im Bundesweiten Vergleich doch sehr schwachen Einkommenssituation, sowie mangelnder Perspektive auf einen Beruf und die der Qualifikation entsprechenden Bezahlung für gut ausgebildete junge Fachkräfte in dieser Region.

Eine Bevölkerungsprognose für den Landkreis von einem weiteren Bevölkerungsrückgang auf 68.881 bis zum Jahr 2020 aus. [Ministerium für Arbeit, Bau und Landesentwicklung Mecklenburg Vorpommern, 2005, S.4]

Mit 208.951 ha gehört Mecklenburg-Strelitz zu den größten Landkreisen Mecklenburg Vorpommerns. Davon sind 55,4 % landwirtschaftliche Nutzfläche, 30,2 % Forstwirtschaft/Wald, 7,6 % Siedlungs- und Verkehrsfläche und 6,8 % Wasserfläche [Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern, 2004].

1.3 Politik

Der Kreistag in seiner jetzigen Zusammensetzung ist am 7. Juni 2009 gewählt worden aus 8 Wahlbereichen mit insgesamt 69.046 Wahlberechtigten. Am 7. Juni 2009 gingen 35.290 Bürger und Bürgerinnen zur Wahl des Kreistages. Die Wahlbeteiligung lag bei 51 %. Es wurden 100.252 gültige Stimmen abgegeben und 3.169 als ungültig erklärt. (Alle Daten aus dem Ergebnis der Wahlen zum Kreistag des Landkreises Mecklenburg-Strelitz am 07. Juni 2009). [Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern, 2009]

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

Die Sitze des Kreistages Mecklenburg-Strelitz verteilen sich demnach wie folgt.

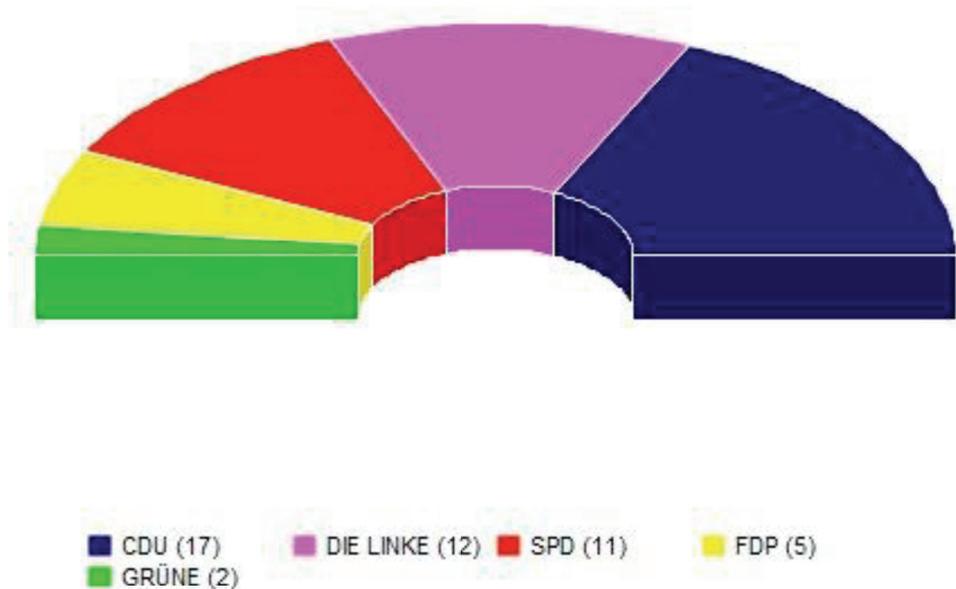


Abbildung 3: Verteilung des Kreistages Mecklenburg-Strelitz

Quelle: Landkreis Mecklenburg-Strelitz, 2009

1.4 Wirtschaftsleistung

1.4.1 Landwirtschaft

Der Kreis Mecklenburg-Strelitz ist landwirtschaftlich stark geprägt. Der Anteil der Bruttowertschöpfung der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei im Bundesland Mecklenburg Vorpommern, lag im Jahr 2009 bei 756 Mill. Euro, was etwa 2,4 % entspricht. Im Vergleich zum Jahr 2000, da lag der Anteil der Bruttowertschöpfung bei 1189 Mill. Euro, was ca. 4,4 % entspricht, ist der Anteil um 1,8 % gesunken. [Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern, 2011]

Im Jahr 2007 arbeiteten 1226 Einwohner des Kreises Mecklenburg-Strelitz in der Landwirtschaft, das entspricht etwa 7 % der arbeitenden Bevölkerung. Im Vergleich zum Jahr 1998, in dem es noch 14,2 % waren, hat sich die Zahl der Beschäftigten halbiert. Das ist einerseits zurückzuführen auf die gesunkene Zahl der Arbeitnehmer. Waren es 1998 noch 24.760, so waren 2008 nur noch 16.790. Andererseits spielen hier auch der technische Fortschritt und die ständige Weiterentwicklung der Technik in der Landwirtschaft eine große Rolle, die mehr und mehr Arbeitskräfte ersetzt.

Im Jahr 2007 lag die landwirtschaftliche Flächennutzung bei 114021 ha. In den Jahren von 1997 bis 2007 ist der Wert zwar gesunken, jedoch nur sehr gering. Die Abbildung stellt grafisch die landwirtschaftliche Flächennutzung in den Jahren 1994 bis 2007. [Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern, 2011]

Landwirtschaftliche Flächennutzung in Mecklenburg-Strelitz 1997-2007

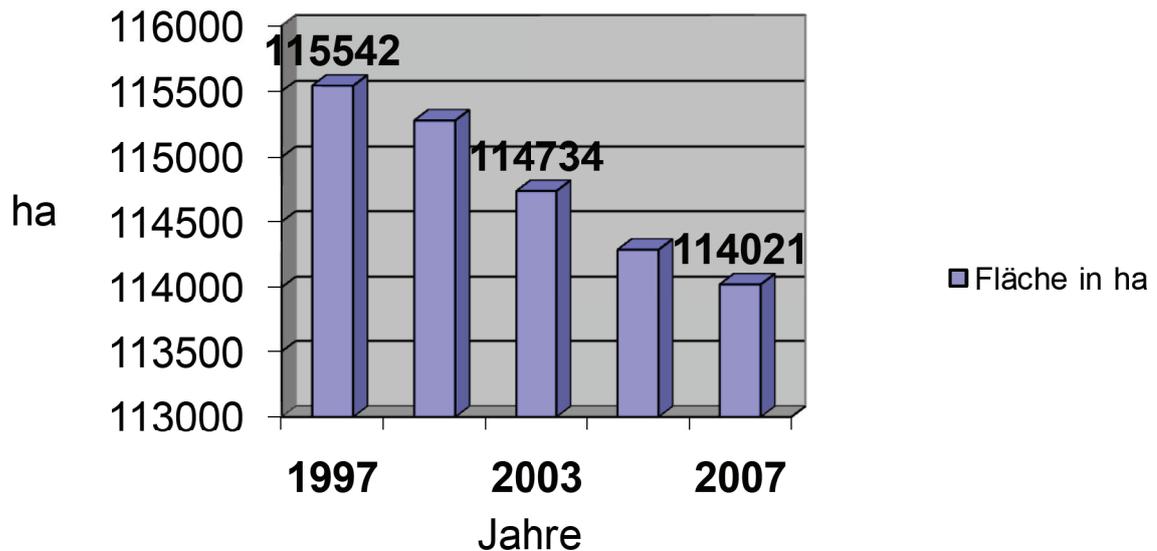


Abbildung 4: Landwirtschaftliche Flächennutzung im Kreis Mecklenburg-Strelitz von 1997 bis 2007

Quelle: Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern 2011, eigene Darstellung

1.4.2 Struktur und Nutzung der Fläche

Der Kreis Mecklenburg-Strelitz umfasst eine Gesamtfläche von 208.989 ha, wovon 54,5 % (114.084 ha) als landwirtschaftliche Fläche genutzt werden, 30,45% (63.546 ha) Waldfläche und 7,47% (15.644 ha) als Wasserflächen sind. [Landkreis Mecklenburg-Strelitz, 2010] Die Bodenwertzahlen reichen von 17 Bodenpunkten im Süden und Südosten des Kreises bis hin zu 50 Bodenpunkten. Davon weisen fast die Hälfte der Flächen Bodenwertzahlen über 30 auf. Diese Flächen liegen vor allem im nordöstlichen Bereich, teilweise auch nordwestlichen Mecklenburg-Strelitz. Die ertragsschwächeren Standorte findet man vor allem im südlichen Teil der Region.

Im Erntejahr 2010 wurden 56.130 ha Getreide und 25.200 ha Raps gedroschen. Daraus ergibt sich, dass der Anteil der Mähdruschfrüchte ca. 68 % beträgt an der gesamten Ackernutzung. Somit gehört diese Produktionsrichtung mit zu den Haupteinnahmequellen in der Pflanzenproduktion in Mecklenburg-Strelitz. Hackfrüchte wie Kartoffeln und Zuckerrüben

haben eine geringere Bedeutung. Der Anbau von Triticale, Roggen und Sommergerste verringerte sich in den letzten Jahren kontinuierlich, dafür stieg der Anbau von Winterweizen auf den leichteren Böden an. [Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg Vorpommern, 2010, S.6] Der Anteil vom Feldfutterbau stieg in den letzten Jahren weiter an. Der Anbau von Silomais stieg weiter an, dadurch dass die Maissilage in Biogasanlagen als Kosubstrat verwendet wird. In den Jahren 2004 –2009 um 39 %, und im direktem Vergleich 2009- 2010 um 11 %. [Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg Vorpommern, 2010, S.6ff] Da momentan weitere Biogasanlagen gebaut werden, ist mit einer Veränderung dieser Entwicklung in den nächsten Jahren nicht zu rechnen, es sei denn, dass sich der Milchpreis mit dem Auslaufen der Milchquote 2013 auf einem so hohem Niveau einpendelt, dass es sich für die Milchbauern eher lohnt, den Silomais wieder für die Fütterung der Milchkühe zu benutzen, als damit die Biogasanlagen zu bestücken. Bei den Ölsaaten dominiert der Winterraps den Anbau mit ca. 25.000 ha und einem Anbauplus im Vergleich zu 2009 um 3 %. Durch die steigende Bedeutung des Rapses als nachwachsender Rohstoff für die Biokraftstoffherstellung wird sich die Fläche in den nächsten Jahren auch weiter ausdehnen. Diese Tendenz zeigt sich schon jetzt darin, dass ein großer Teil des Rapses auf Stilllegungsflächen und mit Energiepflanzenprämie angebaut wird. [Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg Vorpommern, 2010, S.6ff]

1.4.3 Tierbestand

Um eine Aussagekräftige Einschätzung für die Chancen und Potenziale von Biogasanlagen im Kreis Mecklenburg-Strelitz geben zu können, ist es natürlich notwendig, einen genaueren Blick auf die Produktion tierischer Produkte im Kreis zu werfen. Es erschließt sich jedem, dass die Anbauflächen der Energiepflanzen z.B. Mais oder Energiegetreide im direkten Konflikt zu den Futter- und Weideflächen für die tierische Produktion stehen. Und spätestens nachdem sich mit dieser Diskussion auf nationaler- aber auch internationaler Ebene auseinandergesetzt wurde („Tank oder Teller“) muss man kritisch hinterfragen inwieweit auf diesem Sektor Potenzial vorhanden ist, und was es für begrenzende Faktoren gibt.

Mit 29328 Rindern insgesamt, was 30 Rindern je 100 ha Landfläche entspricht [Landkreis Mecklenburg-Strelitz, 2010], findet sich der Landkreis Mecklenburg-Strelitz sowohl im direkten Ländervergleich als auch, im nationalen Vergleich im unteren Bereich wieder. Im Jahr 2003 waren es 31,2 Rinder je 100 ha [Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern, 2003] Daraus ist abzulesen, dass sich die Zahl der Rinder je Hektar in den letzten Jahren kaum geändert hat, daher ist in näherer Zukunft kein Anstieg der Rinderpopulation, eher ein

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

Abstieg zu erwarten, was hinsichtlich der Nutzung von Flächen zum Anbau von Energiepflanzen als positiv zu bewerten ist. Schwer einzuschätzen hierbei ist jedoch die Situation nach 2013. Mit dem Auslaufen der Milchquote werden sicherlich einige Milchbauern die Produktion einstellen, andere ausweiten. Neueste Hochrechnungen gehen davon aus, dass sich der Milchpreis auf einem relativ hohen Niveau einpendeln wird und somit die Attraktivität, die heutzutage von Biogasanlagen als zweites Standbein ausgeht, sinken wird und die Wirtschaftlichkeit beider Produktionszweige neu zu vergleichen ist.

Auch im Bereich der Schweineproduktion, weist der Landkreis mit 28,5 Tieren je 100 ha Landfläche [Statistisches Amt Mecklenburg Vorpommern, 2007] und einem Gesamtbestand von 27915 Tieren einen relativ geringen Anteil von 9,8 % am gesamten Bestand auf. [Landkreis Mecklenburg-Strelitz, 2010]. Hier ist durchaus Steigerungspotenzial zu suchen, da die anfallende Gülle aus der Schweineproduktion ein wichtiger Rohstoff für die Biogasherstellung darstellt.

2. Biogas

2.1 Die Zusammensetzung von Biogas

Biogas ist ein Gas, welches sich aus Methan CH_4 55 – 75 %, Kohlendioxid CO_2 30 – 45 %, Schwefelwasserstoff H_2S < 500 ppm v, Stickstoff N_2 < 2 % und Sauerstoff O_2 < 0,5 % zusammensetzt. Es entsteht, wenn eine organische Substanz unter Luftabschluss durch anaerobe Bakterien zersetzt bzw. abgebaut wird. [Schulte-Schulze Berndt, 2003, S. 129]

2.2 Die Entstehung von Biogas

Die Entstehung von Biogas läuft in vier Phasen ab. Die erste Phase ist die Hydrolyse oder auch Verflüssigungsphase genannt. Die komplexen Verbindungen der Ausgangsstoffe die aus Eiweißen, Kohlenhydraten und Fetten bestehen, werden hierbei in einfache organische Bausteine zerlegt, welche aus Zuckern, Fett- und Aminosäuren bestehen. [Weitz, 2006, S.87]

Diese einfachen Bausteine werden nun in der Acidogenese durch säurebildende Bakterien weiter zu niederen Fettsäuren (Essig-, Propion- und Buttersäure) sowie Kohlendioxid und Wasserstoff abgebaut. Als Nebenprodukt dieser Abbauvorgänge entsteht Milchsäure und Alkohol in geringen Mengen. [Weitz, 2006, S.87]

In der Acetogenese werden die niederen Fettsäuren, Kohlendioxid und Wasserstoff durch Bakterien weiter umgesetzt zu Vorläufersubstanzen des Biogases. [Weitz, 2006, S.87]

Die vierte und letzte Phase der Biogasbildung ist die Methanogenese. Hier wird die Essigsäure durch Methanbakterien unter Luftausschluss zu Methan, Kohlendioxid und Wasser umgebaut, sowie Kohlendioxid und Wasserstoff zu Methan und Wasser. [Weitz, 2006, S.87]

Bei der Herstellung von Biogas, ist der Wasserstoffanteil im Gas ein wichtiger Faktor für die Produktion. Ist er zu hoch, hat das negative Auswirkungen auf die Entwicklung und Population der essigsäurebildenden Bakterien. [Weitz, 2006, S.87]

Zur Verdeutlichung des Sachverhaltes soll die folgende Abbildung dienen:

Potenzialanalyse zur Biogaszeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

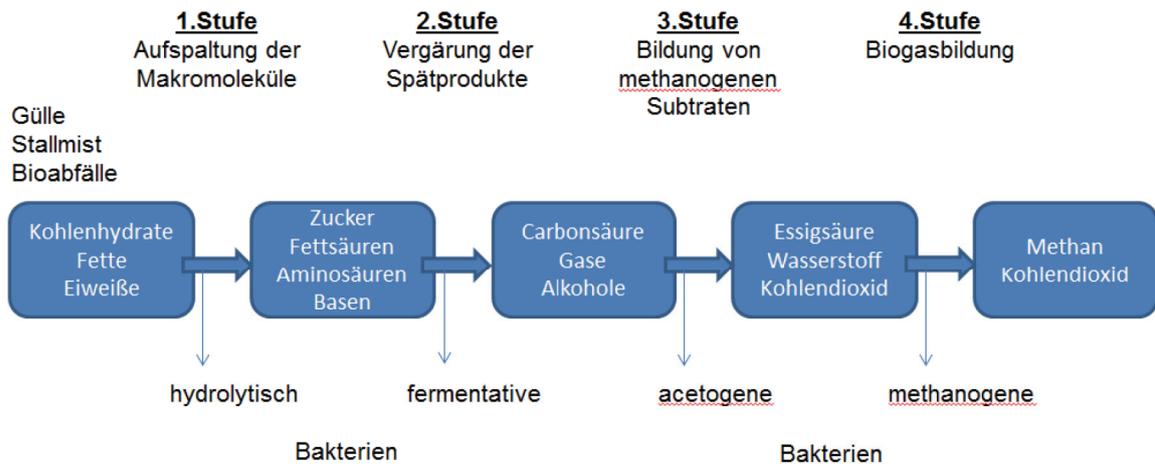


Abbildung 5: Schema der Biogasentstehung

Quelle: Phillipp, 2006, S. 13

2.3 Energiegehalt von Biogas

„Der Energiegehalt korreliert mit dem Methananteil im Biogas. Dieser kann abhängig vom Substrat und Prozessablauf zwischen 50 und 75 % liegen. Ein Kubikmeter Methan hat einen Energiegehalt von rund 10 Kilowattstunden (9,97 kW/h). Liegt der Methananteil im Biogas z. B. bei 55 %, so beträgt der energetische Nutzen von 1m³ Biogas rund 5,5 kW/h“. [Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2010, S.4]

Heizwert:

5 – 7,5 kWh/m³ (abhängig vom Methan-Gehalt)
Durchschnitt: 6 kWh/m³ bzw. 21,6 MJ/m³

Heizöläquivalent:

1 m³ Biogas entspricht ca. 0,6 l Heizöl

Abbildung 6: Darstellung vom Heizwert und Heizöläquivalent

Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. 2010, S. 5

3. Geschichte und Entwicklung von Biogasanlagen

Ende des 18. und verstärkt im 19. Jahrhundert wurde begonnen Biogas wissenschaftlich zu untersuchen. Die erste Biogasanlage, die auch heutigen Ansprüchen bestehen würde, wurde 1859 in British Bombay gebaut. Für Deutschland ist vor allem Karl Imhoff zu nennen, der durch die anaerobe Klärwasserreinigung Klärgas erzeugte und zur Energiegewinnung nutzte. 1973 brachte die Ölkrise eine Rückbesinnung auf die Energieerzeugung aus Biogas. [Anspach, 2010, S.7-9]

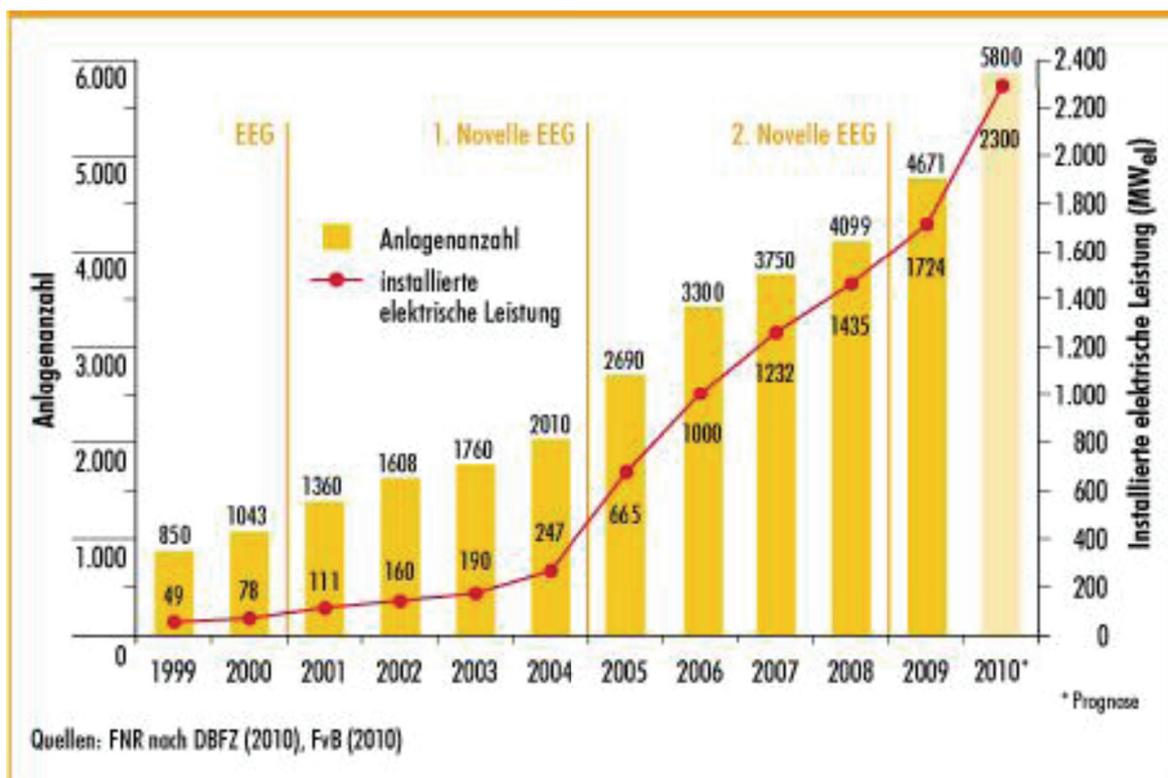


Abbildung 7: Bestandsentwicklung der Biogasanlagen in Deutschland

[Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, 2010]

Die Abbildung 6 zeigt die Entwicklung der Biogasnutzung in Deutschland von 1999 bis 2010. Es wird deutlich, dass die Bedeutung von Biogas stetig gestiegen ist, was sich in der Anzahl der in Betrieb genommenen Anlagen widerspiegelt. Man erkennt, dass ab dem Jahr 2000, mit der 1. Novellierung des EEGs, sich die Anlagenzahl innerhalb von 4 Jahren fast verdoppelt hat. Mit der 2. Novellierung des EEGs im Jahr 2004 stieg die Zahl der neu in Betrieb genommenen Anlagen noch mal rapide an, auf über 5000 im Jahr 2010. Die installierte elektrische Leistung, hat ebenfalls eine enorme Entwicklung erfahren. Lag sie 1999 noch 49 MW, so hat sie sich in 11 Jahren auf 2300 MW gesteigert. Diese Steigerung lässt sich durch die ständigen technischen Weiterentwicklungen und Verbesserungen begründen.

Potenzialanalyse zur Biogaszeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

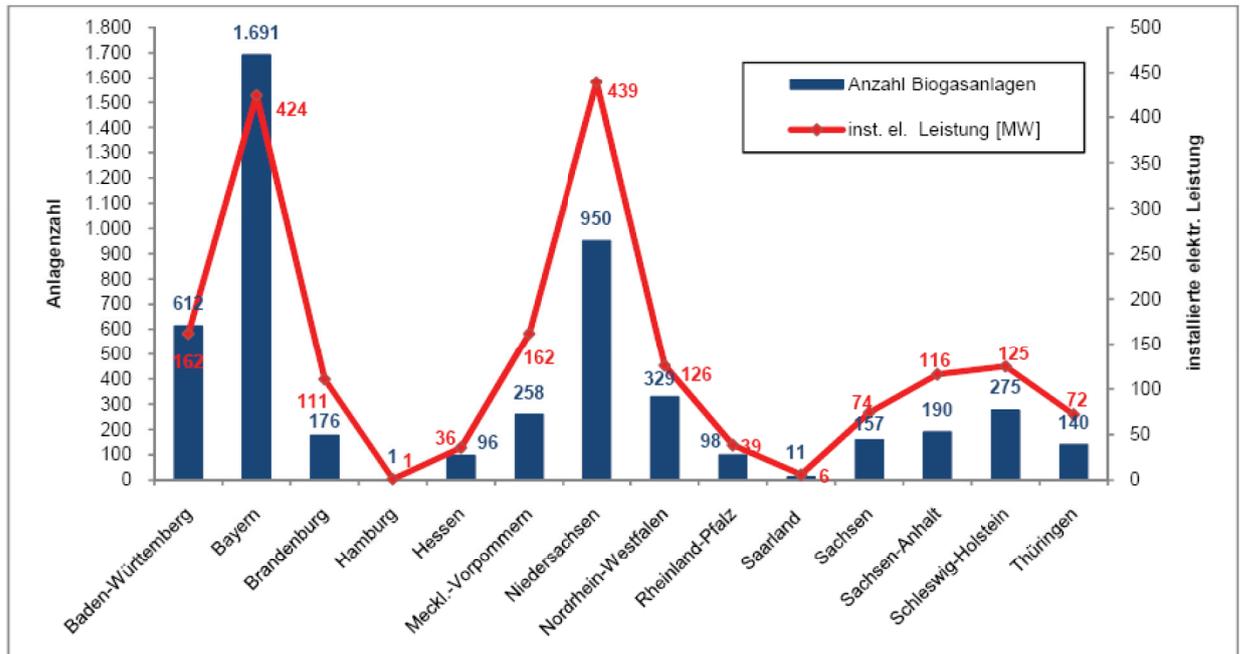


Abbildung 8: Anzahl der Biogasanlagen und installierter eL Leistung (MW) nach Ländern

Quelle: Fachverband Biogas e.V., 2009

Die Abbildung zeigt die Anzahl der in Betrieb genommenen Anlagen 2009, aufgeteilt auf die Bundesländer und installierte elektrische Leistung. Hieraus lässt sich für Mecklenburg Vorpommern erkennen, dass im Jahr 2009 258 Anlagen betrieben wurden und diese eine Gesamtleistung von 162 MW einspeisten. Im Jahr 2010 lag die Zahl der in Betrieb befindlichen Anlagen im Kreis Mecklenburg-Strelitz bei 15 Stück, die eine Gesamtelektrische Leistung von ca. 8,8 MW einspeisen. [Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburgische Seenplatte, Dienststelle Neubrandenburg, 2010, siehe Anhang, S.53ff] Das bedeutet, dass die durchschnittlich eingespeiste elektrische Leistung der im Kreis Mecklenburg-Strelitz befindlichen Anlagen bei ca. 0,59 MW pro Jahr liegt. 6 Anlagen befanden sich 2010 im Bau bzw. hatten die Baugenehmigung erteilt bekommen. [Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburgische Seenplatte, Dienststelle Neubrandenburg, 2010, siehe Anhang S.53ff]

4. Substrate zur Biogaserzeugung

Die Ausgangsprodukte für die Biogaserzeugung werden Substrate genannt, wozu Proteine, Fette und Kohlenhydrate gehören. Als Substrate für Biogasanlagen eignen sich alle organischen Verbindungen. Grundsätzlich sind alle Pflanzen und Pflanzenreste mit niedrigem Holzanteil für die Verwertung in Biogasanlagen geeignet. [Geitmann, 2005, S.127]. Welche Substrate letztendlich eingesetzt werden hängt einerseits von geographischen Faktoren, z.B. Bodenart, Niederschlagsmenge, Jahresmitteltemperatur, Fruchtfolge ab und zum anderen auch von wirtschaftlichen Faktoren, wie der spezifischen Methangausbeute jedes einzelnen Substrates und den Biomasseerträgen jeder Kultur. So verteilt sich derzeit der Substrateinsatz in den bundesweit betriebenen Biogasanlagen auf 41 % tierische Exkrememente, 10 % Bioabfälle, 2 % Reststoffe aus Industrie und Landwirtschaft sowie auf 47% nachwachsende Rohstoffe. [Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2009]

4.1 Energiepflanzen

Energiepflanzen stellen heute den wichtigsten Rohstoff für die Biogasherstellung dar. Ihre Produktion erfolgt nahezu CO₂-neutral, ihre Verwertung erfolgt direkt in der Biogasanlage, und die Endprodukte aus der Produktion gelangen in Form von Gärresten zurück aufs Feld, wo sie Verwendung als Dünger finden. Somit bieten Energiepflanzen neben der nahezu CO₂-neutralen Produktion auch geschlossene Stoff- und Wirtschaftskreisläufe. Das spezifische Methanbildungspotenzial von Energiepflanzen hängt von der Zusammensetzung und den Mengen an Inhaltsstoffen (Kohlenhydrate, Fette, Proteine) und strukturgebenden Komponenten (Zellulose, Lignin) ab. Die Flächenleistung jeder einzelnen Kultur hat einen großen Einfluss auf den Energieertrag. Daraus resultierend ist abzuleiten, dass es bei dem Anbau von Energiepflanzen in erster Linie um quantitative Aspekte geht, und die Qualität der Produkte eine nachgestellte- bis kaum relevante Rolle spielt. [Möhr, Ziolk, Skiba, Gernhardt, Unger, & Ziegelmann, 1998, S.122ff]

Im Jahr 2010 stieg die Anbaufläche von Energiepflanzen in Mecklenburg Vorpommern um 120.000 ha, auf 650.000 ha an. Die Anbaufläche für die gesamte Produktion von Nachwachsenden Rohstoffen in Deutschland, lag 2010 bei 2.151.000 ha, woraus sich die enorme Bedeutung für die Landwirtschaft im Allgemeinen ableiten lässt. [Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, 2011]

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

Hierbei spielen vor allem Raps für Biokraftstoffe sowie Mais, Getreide und Gräser für die Biogasanlagen eine wichtige Rolle in der energetischen Nutzung. Die Entwicklung der Anbauflächen von nachwachsenden Rohstoffen zur stofflichen Nutzung ist ebenfalls positiv, soll aber in dieser Arbeit nicht weiter beachtet werden, da die energetische Nutzung im Vordergrund dieser Untersuchung steht.

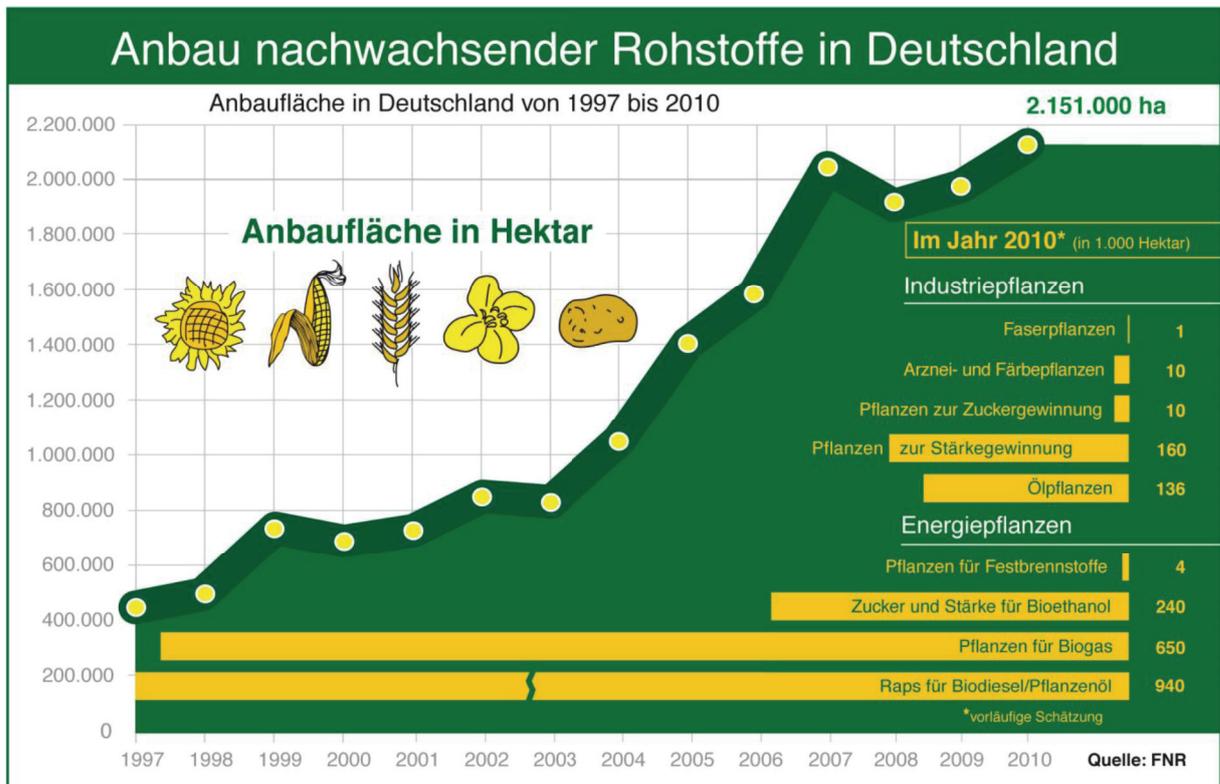


Abbildung 9: Entwicklung der Anbaufläche von nachwachsenden Rohstoffen 1997 bis 2010

Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, 2010

Die Abbildung zeigt, dass mit der Einführung des EEGs im Jahr 2000 die Anbaufläche in Deutschland für nachwachsende Rohstoffe angestiegen ist. Ab dem Jahr 2004, mit der Novellierung des EEGs stieg die Anbaufläche für nachwachsende Rohstoffe weiter rapide an auf 2.151.000 ha im Jahr 2010.

Die Schätzungen des Flächenbedarfs der landwirtschaftlich genutzten Fläche für den Energiepflanzenanbau werden in einem Szenario das bis ins Jahr 2030 reicht auf 2,5 bis 4,3 Millionen Hektar für die Bundesrepublik geschätzt. Die Gesamtanbaufläche wird dabei auf 12 Millionen Hektar geschätzt. Somit beträgt der Energiepflanzenanbau dann ca. ein Drittel der Gesamtanbaufläche. [Fritsche & Wiegemann, 2005, S.396ff]

Anbau nachwachsender Rohstoffe in Deutschland (ha)			
Pflanzen	Rohstoff	2009	2010*
Industrie pflanzen	Industriestärke	130.000	160.000
	Industriezucker	22.000	10.000
	technisches Rapsöl	120.000	125.000
	technisches Sonnenblumenöl	8.500	8.500
	technisches Leinöl	2.500	2.500
	Pflanzenfasern	1.000	1.000
	Arznei- und Farbstoffe	10.000	10.000
	Summe Industriepflanzen	294.000	317.000
Energie pflanzen	Rapsöl für Biodiesel / Pflanzenöl	942.000	940.000
	Pflanzen für Bioethanol	226.000	240.000
	Pflanzen für Biogas	530.000	650.000
	Pflanzen für Festbrennstoffe (u.a. Agrarholz, Miscanthus)	3.500	4.000
	Summe Energiepflanzen	1.701.500	1.834.000
Gesamtanbaufläche NR		1.995.500	2.151.000

Abbildung 10: Entwicklung der Anbaufläche von Nachwachsenden Rohstoffen in Deutschland von 2009 -2010
 Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2010

Man erkennt, dass vor allem Raps als energetisch genutzte Pflanze viel Beachtung findet. So lag die Anbaufläche in Mecklenburg Vorpommern im Jahr 2010 bei rund 244000 ha. Mit diesem Wert liegt Mecklenburg Vorpommern an der Spitze im Bundesweiten Vergleich. Dieser enorme Anbau von Raps lässt sich dadurch erklären, dass Raps als Rohstoff für die Biokraftstoffherstellung genutzt wird.

Der aktuelle Zuwachs von Mais als Energiepflanze hat mehrere Gründe. Einerseits ist Mais im Zusammenhang mit Biogas schon etabliert, andererseits liefert Mais hohe Biomasse- und auch Energieerträge pro Flächeneinheit und die Produktion ist gut mechanisiert und lässt sich leicht in Betriebsstrukturen etablieren. Ein weiterer Grund für die überdurchschnittlich hohe Verwendung von Mais, ist der Fakt, dass Biomasseertrag und Methanertrag zu mehr als 80 % miteinander korreliert sind und das die Züchtungsforschung im Bereich Biomasse für Biogas sich größtenteils auf die Kultur Mais konzentriert, da sie ein großes Potenzial aufweist. [Anspach, Siegmeier, & Möller, 2010, S.42ff]

Mit der Zulassung von gentechnisch veränderten Maissorten für die Biogasnutzung gab es einen weiteren Aufschwung für die Kultur Mais, jedoch wurden seitens der EU-Kommission schon Bedenken gegen genmanipulierte Pflanzen geäußert, da die Auswirkungen auf die Natur, die Tiere und den Menschen noch unbekannt sind. [Anspach, Siegmeier, & Möller, 2010, S.42ff]

Weitere Forschungsarbeit konzentriert sich zurzeit auf Hirse, der es zurzeit noch an der nötigen Kältetoleranz mangelt, aber eine große Zukunft vorausgesagt wird. Ihre Vorteile liegen vor allem in den geringen Boden- und Wasseransprüchen. Aufgrund ihres sehr gut ausgeprägten Wurzelsystems kann sie Wasser und Nährstoffe aus dem Boden gut aufschließen. Ein weiterer Vorteil ist die Wachsschicht auf ihren Blättern. Diese verhindert, dass überdurchschnittlich hohe Mengen Wasser verdunsten, und verringert so ihren Wasserbedarf im ganzem. [Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, 2011]

Neben Mais haben sich auch Wintergetreidearten wie Triticale, Roggen und Weizen als Substrate für die Vergärung in Biogasanlagen bewährt. Ihre Vorteile sind unter anderem, dass sie eine gute Vorfrucht für Winterraps sind und zur Vermeidung von Maismonokulturen beitragen und somit auch zur Einhaltung von „cross compliance“ Bestimmungen dienen. Desweiteren sind Ganzpflanzengetreide frühräumend und bieten somit genügend Zeit für hochproduktive Zweitfrüchte wie Mais, Hirse oder Sonnenblumen. [Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, 2011]

Triticale und Roggen eignen sich für klimatisch weniger begünstigte Standorten in Vormittelgebirgslagen sowie auf flachgründigen Böden und auf Standorten, die unter Sommertrockenheit leiden. Sie sind an die kühlen, gemäßigten Temperaturen des Winterhalbjahres angepasst und besonders gut in der Lage, die Winterfeuchtigkeit zu nutzen. Sie erreichen Ende Juni bereits hohe Biomasseerträge und leiden daher weniger unter Sommertrockenheit. Geerntet werden sie in der Milch- bis Teigreife, 4-6 Wochen vor der Vollreife. In diesem Stadium haben die Pflanzen das Ertragsmaximum erreicht, aber noch einen Feuchtegehalt von ca. 70 %, was die Fermentierung positiv beeinflusst. [Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2010]

Hier zeigt sich jedoch eine andere Problematik. Aufgrund der frühen Ernte der Ganzpflanzensilage (GPS), kann es zu einer Bedrohung für ackerbrütende Vogelarten kommen, deren Nestlingszeit zum Zeitpunkt der frühen Ernte noch nicht abgeschlossen ist.

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

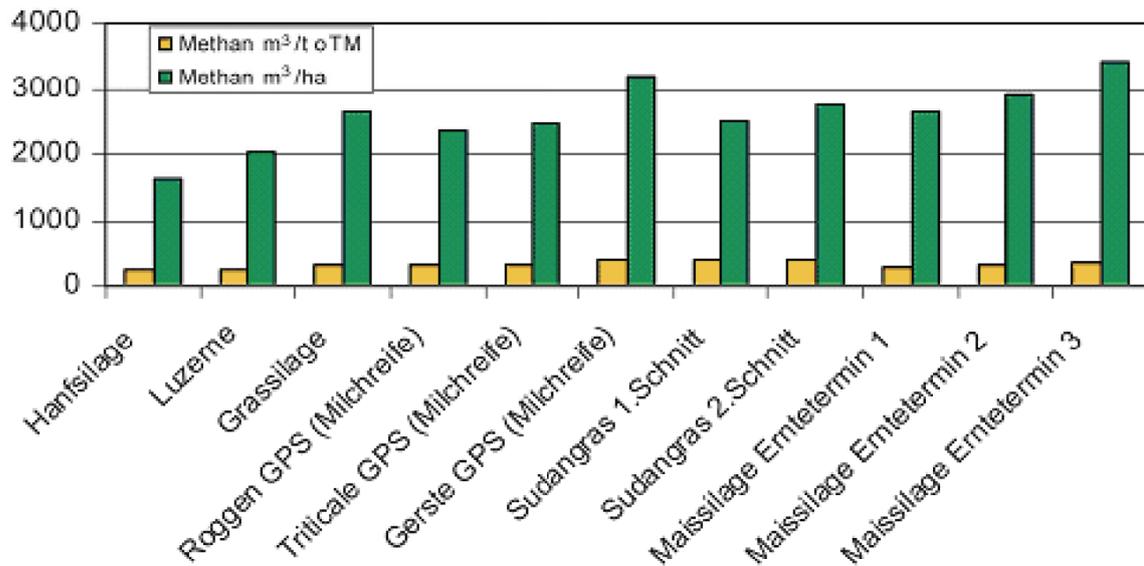


Abbildung 11: Spezifische und hektarbezogene Methanausbeute.

Quelle: Heiermann, Herrmann, & Hanff, 2006, S. 28

In der Abbildung sind spezifische und hektarbezogene Methangasausbeuten von den unterschiedlichen Ganzpflanzensilagen dargestellt. Den höchsten Methanertrag pro Hektar weist die Maissilage beim dritten Erntetermin mit ca. 3.500 m³/ha auf, gefolgt von der Gersten GPS mit 3.200 m³/ha. Daraus lässt sich schließen, dass der Erntetermin einen wesentlichen Einfluss auf den Gasertrag hat. Der optimale Erntezeitpunkt bei den Getreideganzpflanzen ist das Stadium der „Milchreife“. Des Weiteren ermöglicht eine frühzeitige Ernte den Anbau einer zweiten Kultur zur Erhöhung des jährlichen Biomasseertrages.

4.2 Wirtschaftsdünger

Als Substrat für die Beschickung von Biogasanlagen eignen sich auch Wirtschaftsdünger wie Mist, Gülle oder Jauche. Diese Wirtschaftsdünger sind organische Endprodukte aus der Tierproduktion und weisen je nach Herkunftsart (Rind, Schwein, Geflügel) unterschiedliche Trockensubstanzgehalte und Gaserträge auf. Der durchschnittliche Methangehalt aller Wirtschaftsdünger liegt bei ca. 60 %. Der Biogasertrag von Schweinegülle liegt mit 22,5 m³/t Frischmasse (FM) nur knapp unter dem Ertrag von Rindergülle mit 25 m³/t FM. Aufgrund des niedrigen Trockenmassegehaltes beider Substrate, Schweinegülle 7 % bei FM und Rindergülle 8,5 % bei FM, ist eine Kombinationen mit anderen Substraten gut realisierbar. [Anspach V. , 2010, S.75]

Potenzialanalyse zur Biogaszeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

Bei der Verwendung von Festmist (Rind, Schwein, Puten oder Hühnerkot), ergibt sich aufgrund des Trockenmassegehaltes das Problem, dass der Festmist erst verdünnt werden muss bevor er in die Biogasanlage gelangt, da er einerseits sonst nicht pumpfähig ist und andererseits eine Zersetzung des Substrates durch die anaeroben Bakterien nicht optimal gewährleistet ist. [Anspach V., 2010, S.75] Abbildung 12 zeigt verschiedene Biogasausbeuten unterschiedlicher Substrate.

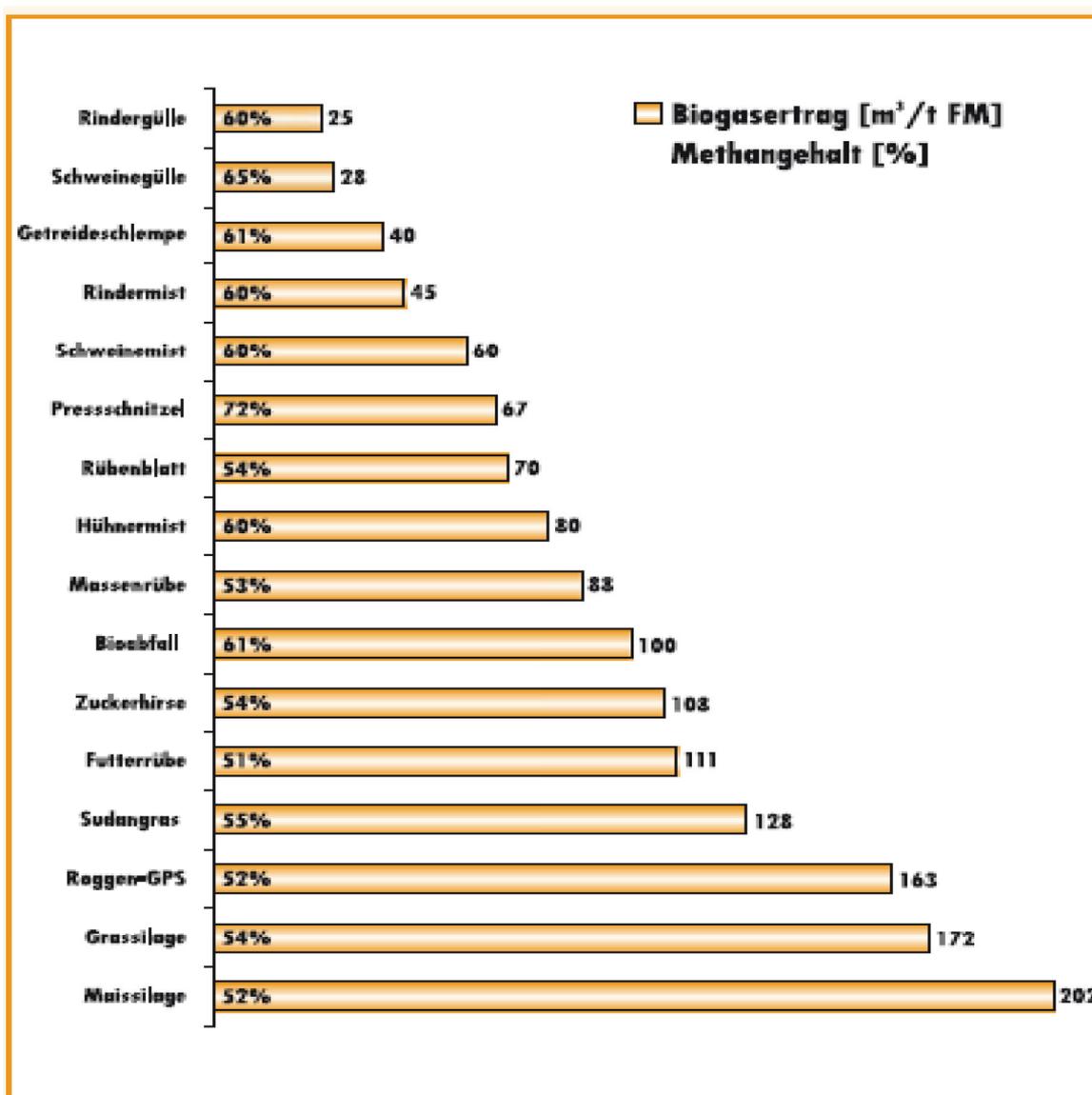


Abbildung 12: Biogasertrag in m³/t FM, Methangehalt in %

Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2010, S.3

5. Rechtliche Rahmenbedingungen für Biogas

Im Jahr 1990 wurde der Grundstein für den Boom in der Biogasbranche gelegt. Durch die gesetzliche Regelung der Einspeisevergütung für Strom aus Biogas begann ein dritter Aufschwung für die landwirtschaftliche Biogasnutzung. Das deutsche Stromeinspeisungsgesetz (StromEinspG) vom 7. Dezember 1990 (BGB I S. 2633), im Langtitel *Gesetz über die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien in das öffentliche Netz*, trat am 1. Januar 1991 in Kraft und war der Vorläufer des Erneuerbare-Energien-Gesetzes, von welchem es am 1. April 2000 abgelöst wurde. Es regelte erstmals die Verpflichtung der Elektrizitätsversorgungsunternehmen, elektrische Energie aus regenerativen Umwandlungsprozessen abnehmen und vergüten zu müssen. [Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, 2011]

Durch die Novellierung des Stromeinspeisegesetzes im Jahr 2000 in Form des „Erneuerbaren Energie Gesetzes“, bei der eine höhere und gesicherte Vergütung für Strom aus Biogas festgeschrieben wurde, hält dieser Aufschwung bis heute an. Ziel dieses Gesetzes ist es, eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung zu ermöglichen und den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung zu steigern. Die Novellierung des Stromeinspeisegesetzes wurde beschlossen, um die konkreten Zielstellungen von mindestens 12,5 % Anteil erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2010 und 30 % Anteil bis zum Jahr 2020 zu erreichen. Dieses novellierte EEG trat am 1. August 2004 in Kraft. [Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, 2011]

Im Jahr 2008 veränderte die Bundesregierung das EEG erneut, um es an die Entwicklungen im Bereich der erneuerbaren Energien anzupassen. Das neue EEG ist zum 1. Januar 2009 in Kraft getreten und hat die bis dahin gültige Fassung aus dem Jahr 2004 abgelöst. [Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft, 2008]

„Ziele des Erneuerbare-Energien-Gesetzes sind:

- Die Förderung des Ausbaus der erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung als zentrales Element für Klimaschutz/ Umweltschutz/ nachhaltige Entwicklung
- Die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Stromversorgung bis 2020 auf 20%“ [Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, 2011]

„Die Vergütungshöhe nach dem EEG ist je nach verwendeter Biomasse sowie Anlagenleistung unterschiedlich. Der Vergütungszeitraum beträgt 20 Jahre inkl. Dem Jahr der Inbetriebnahme der Anlage. Die Höhe der Grundvergütung sowie die der Boni reduziert sich jährlich um 1 % bezogen auf die im Vorjahr gewährte Vergütung (Degression). Der

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

Betreiber einer EEG-Anlage ist verpflichtet, dem Energieversorgungsunternehmen (EVU) bis zum 28. Februar eines jeden Jahres die entsprechenden Daten für die "Endabrechnung" des Vorjahres vorzulegen. Wenn Strom und Wärme nach dem Erneuerbaren Energien Gesetz (nach EEG 2009) mit entsprechenden Vergütungs-Boni erzeugt werden, ist in bestimmten Fällen auch ein Umweltgutachten erforderlich. Das Umweltgutachten berechtigt z.B. zur Beanspruchung des Nawaro-, Gülle-, Landschaftspflege- und KWK-Bonus. Bei der Prüfung durch die Umweltgutachter werden Zählerstände, Einsatzstofftagebuch, Liefer- und Wiegescheine und Rechnungen geprüft. Außerdem werden die Rohstoffe zur Stromerzeugung mit der Eigenerzeugung des Betriebs abgeglichen und eine Plausibilitätsprüfung vorgenommen“. [Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe,2011]

Vergütungshöhe in ct/kWh			
		2010	2011
Grundvergütung	bis 150 kW _{el} ^{a)}	11,55	11,44
	150 bis 500 kW _{el}	9,09	9,00
	500 kW _{el} bis 5 MW _{el}	8,17	8,09
	5 MW _{el} bis 20 MW _{el} ^{b)}	7,71	7,63
Nawaro-Bonus ^{a)c)}	bis 150 kW _{el}	6,93	6,86
	150 bis 500 kW _{el}	6,93	6,86
	500 kW _{el} bis 5 MW _{el}	3,96	3,92
Gülle-Bonus ^{a)d)e)}	bis 150 kW _{el}	3,96	3,92
	150 bis 500 kW _{el}	0,99	0,98
Landschaftspflegematerial-Bonus ^{a)f)}	bis 500 kW _{el}	1,98	1,96
Emissionsminderungs-Bonus ^{a)d)g)}	bis 500 kW _{el}	0,99	0,98
Technologie-Bonus	bis 5 MW _{el}	1,98/ 0,99 ^{h)}	1,96/ 0,98 ^{h)}
KWK-Bonus	bis 20 MW _{el}	2,97 ⁱ⁾ / 1,98 ⁱ⁾	2,94 ⁱ⁾ / 1,96 ⁱ⁾

^{a)} auch für Altanlagen gültig (Inbetriebnahme bis 31.12.2008)

^{b)} nur für Stromerzeugung mit KWK

^{c)} beim Einsatz von Nawaro (Positivliste III); kompatibel mit pflanzlichen Nebenprodukten (Positivliste V); Voraussetzung für Neuanlagen nach BImSchG: gasdichtes Garrestlager und zusätzl. Gasverbraucher

^{d)} kein Anspruch für Anlagen, die Gas aus einem Gasnetz einsetzen

Abbildung 13: Vergütungsstruktur in der Biogaserzeugung

Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2010, S. 6

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

Die Ermittlung der Grundvergütung für den eingespeisten Strom erfolgt anhand der Anlagenleistung. Diese richtet sich jedoch nicht nach der elektrischen Wirkleistung der Anlage, sondern nach der äquivalenten Leistung. Diese äquivalente Leistung definiert sich wie folgt:

$$\text{Äquivalente Leistung} = \frac{\text{Stromproduktion pro Jahr (kWh)}}{\text{Jahresstunden (8760 h)}}$$

[Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2010]

Mit einer Novellierung des EEGs in 2012, sollen in der Biogasbranche für einige offene Fragen Antworten gefunden werden. Prinzipiell kann gesagt werden, dass über grundsätzliche Überlegungen im Bonibereich diskutiert werden muss. So steht die Entkoppelung des Güllebonus vom NaWaRo-Bonus im Raum, sowie die Frage über eine Grundvergütung für kleinere Anlagen, mehr Gülleinsatz, Grünlandeinsatzanreiz, Vorrang von Erneuerbarer Energie im Stromnetz, Stromnetzausbau, und die endgültige Klärung des Anlagenbegriffes. [Naturland - Verband für ökologischen Landbau e.V., 2010]

Die weiteren Einzelheiten aus dem Koalitionsvertrag der CDU/CSU und FDP Überblick:

Es sollen bei der Biomasse-Verstromung organische Reststoffe gegenüber nachwachsenden Rohstoffen stärker gewichtet und die Bedingungen für die Biogas-Einspeisung im Erneuerbare-Wärme-Gesetz verbessert werden. Die Rahmenbedingungen für eine ökologisch verträglichere Wasserkraftnutzung sowie für das Repowering von Windkraftanlagen sollen verbessert werden. Virtuelle Kraftwerke, die eine gleichmäßige Versorgung mit erneuerbaren Energien gewährleisten, sollen einen Stetigkeitsbonus erhalten. Die Regierung bekennt sich zur Solarenergie „als wichtige Zukunftstechnologie am Standort Deutschland“, plant aber Anpassungen bei der Vergütung, mit der „kurzfristig Überförderungen bei der Photovoltaik vermieden werden können.“ Auch soll die Förderung der Freiflächen-Anlagen noch stärker auf die Nutzung von versiegelten oder vorbelasteten Flächen ausgerichtet werden. Der Markt für reine Biokraftstoffe soll wieder belebt werden. [Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft, 2011]

6. Förderprogramme

Im Bereich der Erneuerbaren Energien, besonders im Bereich der Biogaserzeugung gibt es ein weites Spektrum an Förderungsmöglichkeiten, welche entweder vom Land direkt oder vom Bund getragen werden. Um eine stetige Steigerung der Wirtschaftskraft von landwirtschaftlichen Betrieben zu erreichen, ist es unabdingbar Förderpolitik zu betreiben, um einerseits am Markt, sei es durch den Anbau von Futtermitteln und die Erzeugung von Lebensmitteln bestehen zu können, aber auch neue Trends und Technologien einsetzen zu können, um neue Wirtschaftszweige und dementsprechend Einnahmequellen für die Landwirtschaft erschließen zu können. Desweiteren stellt die Landwirtschaft eine Branche mit Zukunft dar, in der es eine enorme Investitionsbereitschaft gibt, was sich auch auf andere Wirtschaftszweige positiv auswirkt. Es gibt zahlreiche Förderprogramme, auf welche jedoch in dieser Arbeit nicht weiter eingegangen werden.

7. Situationsanalyse der Biogasgewinnung im Kreis Mecklenburg-Strelitz

Der folgende Abschnitt dieser Bachelorarbeit beschäftigt sich mit der Untersuchung zur Beurteilung der derzeitigen Situation der Biogaserzeugung im Kreis Mecklenburg-Strelitz. Zu Beginn dieser Ausführungen wird die Vorgehensweise erläutert und die befragten Biogasanlagen kurz charakterisiert, dass heißt Inbetriebnahme- und thermische- sowie elektrische Leistung der Anlage werden kurz Anhand von Daten dargestellt.

Anschließend wird die Auswertung der gesammelten Daten durchgeführt. Die Ergebnisse werden anonymisiert und in Form von Nennungen dargestellt. Als Quelle für die Auswertung, dienen die bei der Befragung gesammelten Daten und Fakten. Zum Abschluss werden die gesammelten Ergebnisse kurz dargestellt.

7.1 Vorgehensweise bei der Untersuchung

An der Befragung haben sechs Biogasanlagen im Kreis Mecklenburg-Strelitz teilgenommen. Es wurde bei der Auswahl der Anlagen darauf geachtet, dass repräsentative Anlagengrößen für den Kreis Mecklenburg-Strelitz ausgewählt wurden.

Bezeichnung Standort	Betreiber	4. BlmSchV	Gen. Nr.	a) elektr Leistung b) therm. Leistung	Inbetriebnahme	Zulass.-Nr. Art. 15 (1) EG
Mildenitz	Biogasanlage Mildenitz, M. Deuter Hauptstraße 50 17348 Mildenitz	1.4 b aa	G 013/05 31.05.20 05	a) 0,536 MW (red. 0,5 MW) b) 0,505 MW FWL 1,341 MW 1,25 MW	10.06.2009	DE 13 0 55 0006 11
Petersdorf	Agrar Energie Petersdorf Dorfstraße 31 17348	1.4 b aa	G 016/05 10.08.20 05	a) 0,499 MW b) 0,538 MW FWL	15.11.2007	DE 13 0 55 000911

Potenzialanalyse zur Biogaszeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

	Petersdorf			1,241 MW		
Rehberg	Landbetriebs - GmbH Rehberg OT Rehberg, Am der B198 17348 Woldegk	1.4 b aa	G 017/05 14.09.20 05	a) 0,500 MW (red.) b) 0,507 MW FWL 1,282 MW	30.1.2008	DE 13 0 55 0011 11
Woldegk / Carolinenhof	BIO ENERGY GmbH Mühlenblick 2 17348 Woldegk /Carolinenhof	1.4 b aa	G 004/03 20.06.20 03	a) 1,022 MW b) 1,075 MW	13.7.2006	DE 13 0 55 0007 11
Oertzenhof	Biogas Oertzenhof GmbH Dorfstraße 11a 17349 Helpt	1.4 b aa	G 009/06 21.03.20 06	a) 0,625 MW b) 0,702 MW FWL 1,572 MW	10.06.2009	DE 13 0 55 001011
Dewitz	Biogasanlage Dewitz GmbH Dorfstr.11 17349 Lindetal / OT Dewitz	(7.1e, 9.36, 8.6) 1.4 b aa	ÄG 007/02 11.06.20 02 ÄG 022/04 21.06.20 04	a) 0,250 + 0,200 MW b) 0,325 + 0,260 MW FWL insg. 1,2 MW	28.03.2003 10.07.2006	DE 13 0 55 0002 11

Abbildung 14: Liste der abgefragten Anlagen

Quelle: Statistisches Landesamt Mecklenburg Vorpommern, siehe Anhang, S.52ff

Wie aus der Liste ersichtlich ist, reicht die elektrische Leistungspanne der befragten Anlagen von 0,45 MW bei der Biogasanlage Dewitz GmbH bis hin zu 1,022 MW bei der Biogasanlage der BIOENERGY GmbH Woldegk. Die thermische Leistungsspanne der Anlagen reicht von 0,5 MW bei der Anlage in Mildnitz bis zu 1,075 MW bei der BIOENERGY GmbH Woldegk. Die Lage der ausgewählten Anlagen bezieht sich vor allem auf den östlichen-, sowie

südlichen Teil des Kreises Mecklenburg-Strelitz, was aber den repräsentativen Charakter der Anlagen nicht mindert.

Für die Erfassung der anlagespezifischen Daten wurde ein Fragebogen ausgearbeitet, der Anhand von elf Fragestellungen, die derzeitige Situation der Anlagenbetreiber untersuchen soll. Es gab keine Antwortvorgaben, zwischen den gewählt werden konnte, sondern es war eine freie Beantwortung möglich. Die Auskünfte wurden dann in verschiedene Kategorien eingeteilt.

Jedes Interview bestand sich folgenden Fragen

- 1) Wann haben Sie ihre Biogasanlage gebaut?
- 2) Was waren Ihre Gründe in eine Biogasanlage zu investieren?
- 3) Welche Probleme traten beim Bau und bei der Planung der Anlage auf?
- 4) Was kostete der Bau der Biogasanlage, und wie wurde dieser finanziert?
- 5) Welche Probleme treten im täglichen Produktionsprozess auf?
- 6) Welche elektrische Leistung und welche thermische Leistung erreicht Ihre Anlage?
- 7) Welche Substrate setzen Sie in welchen Mengen zur Biogasherstellung ein?
- 8) Wird der Substratbedarf alleine gedeckt, oder müssen Sie zu kaufen?
- 9) Mussten für die Inbetriebnahme der Biogasanlage weitere Investitionen getätigt werden?
- 10) Hat sich das Anbauverhalten/ -verhältnis durch die Biogasanlage verändert?
- 11) Wie beurteilen Sie die Chancen von Biogas im Kreis Mecklenburg-Strelitz?

Der Fragebogen enthält neben rein statistischen Angaben auch freie Fragestellungen. Zunächst werden allgemeine Fragen zur Biogasanlage und der Motivation zum Bau gestellt. Dadurch ist ein einfacher Einstieg, eine so genannte Erwärmungsphase gegeben.

Dann folgen spezielle Fragen, die ökonomische-, verfahrenstechnische- und logistische Aspekte und Bereiche eruieren. Abschließend wurde den Befragten die Möglichkeit gegeben, einen Ausblick für die Biogasproduktion im Kreis Mecklenburg-Strelitz zu wagen.

7.2 Auswertung der erfassten Daten

Die anonymisierte Auswertung erfolgt in Form von Nennungen:

Wann haben Sie ihre Biogasanlage gebaut?

Alle sechs Anlagenbetreiber gaben an, ihre Anlagen nach dem Jahr 2000 gebaut zu haben. Eine Anlage wurde im Jahr 2002 errichtet, drei 2004, eine 2005 und eine weitere im Jahr 2006.

Was waren Ihre Gründe in eine Biogasanlage zu investieren?

Bei dieser Frage kamen mehrere Aspekte zum Tragen. Als wichtigster Grund für die Investition in eine Biogasanlage wurde von allen Anlagenbetreibern, die Planungssicherheit durch die langjährige, zu einem bestimmten Satz festgeschriebene Förderung durch das EEG, genannt.

Drei von sechs Anlagenbetreibern führten ihre Entscheidung unter anderem auf die positiven Effekte der Fruchtfolgeerweiterung, sowie der besseren Flächenauslastung durch den Anbau von Energiemais oder Energiegetreide auf Grenzstandorten zurück. Wiederrum drei von sechs Anlagenbetreibern nannten unter anderem als Grund, die Schaffung von Arbeitsplätzen, z.B. den des Häckslersfahrers, oder den des Anlagenfahrers. Zwei von sechs Anlagenbetreibern nannten auch als wichtigen Entscheidungsgrund pro Biogas, die Nutzung der Abwärme, um Bürogebäude, Getreidetrocknung oder Hähnchenstall zu heizen.

Welche Probleme traten beim Bau und bei der Planung der Anlage auf?

Diese Frage beinhaltet zwei Teilbereiche. Einmal den gesamten Komplex der Planungsphase und somit auch die Zusammenarbeit des Auftraggebers mit dem Planungsbüro, und andererseits den gesamten Komplex der Bauphase, und hier speziell die Einhaltung der Förderrichtlinien, sowie die Kommunikation mit der ausführenden Baufirma und dem Bauleiter.

Als Ergebnis dieser Untersuchung lässt sich festhalten, dass vier von sechs Biogasanlagen ohne jegliche Probleme, weder in der Planungsphase noch in der Bauphase, gebaut und fertiggestellt wurden. Ein Anlagenbetreiber berichtete von Problemen in der Kommunikation mit dem Planungsbüro, was letztendlich zu einem Wechsel des Planungsbüros führte. Desweiteren kam es bei einem Anlagenbetreiber zu Problemen in der Bauphase, hervorgerufen durch geographische Gegebenheiten des Baugrundes.

Was kostete der Bau der Biogasanlage, und wie wurde dieser finanziert?

Die Kosten für den Bau der Anlagen lagen zwischen 1,2 und 2,8 Millionen Euro, abhängig von der Anlagengröße und dem Jahr in dem sie gebaut wurden. Die Finanzierung dieser Anlagen stellt sich wie folgt dar. Ein Anlagenbetreiber hat den gesamten Betrag eigenfinanziert. Fünf Anlagen wurden zu unterschiedlichen Anteilen fremdfinanziert. Hierbei wurden zwei Anlagen zu 100% fremdfinanziert, eine zu 80% und eine zu 92%. Als häufig genannte Geldinstitute traten vor allem die DKB und KfW auf.

Welche Probleme treten im täglichen Produktionsprozess auf?

Als Ergebnis dieser Fragestellung kristallisierten sich klar zwei große Problemfelder heraus, die täglicher Aufmerksamkeit bedürfen. Das erste große Problemfeld im täglichen Betrieb einer Biogasanlage, ist eine ständig gleich bleibende Substratqualität und die damit verbundene Mikrobielle Gesundheit der Anlage. Mit diesen Problemen sahen sich drei der sechs befragten Anlagenbetreiber konfrontiert. So kam es beispielsweise zu Fehlgärungen und Schimmelbildung im Silo durch unsachgemäßes Silieren oder Verunreinigungen des Siliergutes, was sich negativ auf die Vergärung im Gärbehälter auswirkt, da die durch den Schimmelpilz gebildeten Mykotoxine das Wachstum der Mikroorganismen hemmt und letztendlich ein Absterben dieser bewirkt. Desweiteren berichteten zwei Anlagenbetreiber von Problemen mit der Versorgung der Mikroorganismen mit Mikronährstoffen. Hier wurde Abhilfe mittels gängiger Produkte gefunden, die auf dem Markt frei erhältlich sind.

Als zweites großes Problemfeld stellte sich die Technik der Anlagen heraus. Fünf von sechs Anlagenbetreiber berichteten von Verschleißerscheinungen an Rührwerken, Fördertechnik, Pumpen und der gesamten Motortechnik. Trotz der Einhaltung der vorgeschriebenen Wartungsintervalle kam es zu Problemen, die Stillstand der Anlage und somit auch der Gasproduktion nach sich gezogen haben.

Welche elektrische Leistung und welche thermische Leistung erreicht Ihre Anlage?

Die elektrische Leistung einer Biogasanlage entsteht, wenn das Biogas, was im vorherigen Gärprozess entstanden ist, in einem dafür vorgesehen Motor verbrannt bzw. umgewandelt in elektrische Leistung, wird. Sie wird in Kilowatt pro Stunde (kw/h) gemessen. Als thermische Leistung einer Biogasanlage bezeichnet man die bei dem Umwandlungsprozess von Biogas zu elektrischer Leistung entstehende Abwärme, da es sich um eine exotherme Reaktion handelt. Sie wird ebenfalls in kw/h angegeben.

Die elektrische Leistungsspanne der befragten Biogasanlagen reichte von 360 kw/h bis 1022 kw/h. Drei Anlagen hatten eine Größe von 500 kw/h, eine ca. 600 kw/h, eine 360 kw/h, und eine 1022 kw/h. Es zeigte sich, dass der Wirkungsgrad der befragten Anlagen starke Unterschiede aufwies. Erreichte die eine Anlage nur knapp 40%, so waren es bei einer nächsten schon knapp 80% und wiederum bei einer anderen ca. 96%. Die thermische Leistungsspanne reichte von 180 kw/h bis zu 1500 kw/h. Zur Nutzung dieser thermischen Leistung gab es ganz individuell konzipierte Nutzungskonzepte.

Ein Konzept sah vor, 17 Häuser einer Gemeinde zu beheizen, sowie die eigene Getreidetrocknung damit zu versorgen. Ein weiteres integrierte die entstandene Wärme in einen Zuchtbetrieb für Störe. Wieder ein anderes Wärmenutzungskonzept bestand daraus,

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

die anfallende Abwärme für die Beheizung von Bürogebäuden, Masthähnchenstallungen, Räumen des Katastrophenschutzes, sowie einer LKW Werkstatt zu nutzen.

Welche Substrate setzen Sie in welchen Mengen zur Biogasherstellung ein?

Hauptsubstrate für die Erzeugung von Biogas unter den befragten Anlagen waren mit sechs von sechs Nennungen Energiemais in Silageform und mit fünf von sechs Nennungen Gülle, vorwiegend Rindergülle.

Beim Energiemais stellte sich ein optimaler Trockensubstanzgehalt von 33% heraus und eine Häcksellänge von 1,5cm – 2,5cm. Der tägliche Bedarf an Energiemais ist abhängig von der Anlagengröße und der Zusammensetzung des Substrates. Die Auswertung der Fragebögen ergab, dass der Bedarf an Energiemais von 17t/Tag bis zu 50t/Tag reicht. Der Bedarf an Gülle reicht von 5m³/Tag bis zu 30m³/Tag.

Als weitere Substrate werden bei zwei von sechs Anlagen Energiegetreide, vorwiegend Roggen, in geschroteter oder gequetschter Form eingesetzt und jeweils ein Anlagenbetreiber setzt Hähnchendunk (0,6t/Tag) mit einer Strohlänge von 5cm – 8cm, und ein anderer Grassilage (3t/Tag) mit einem optimalen Trockensubstanzgehalt von ca. 43%, ein.

Wird der Substratbedarf alleine gedeckt, oder müssen Sie zu kaufen?

Drei von sechs Anlagen werden mit selbst produzierten Substraten beschickt. Für zwei Anlagen werden Energiemais und Gülle aus der Region zugekauft. Und für eine Anlage wird der vorhandene Energiemais durch zugekaufte Gülle aus der Region ergänzt.

Mussten für die Inbetriebnahme der Biogasanlage weitere Investitionen getätigt werden?

Neben den reinen Kosten für die Biogasanlage (Land, Planung, Bau), sind auch die Kosten für Technik, zusätzliche Fläche, einem neuen Arbeitsplatz und etwaiger benötigter Immobilien von Interesse.

So gaben vier von sechs Anlagenbetreibern an, in zusätzliche Technik, z.B. einen Schlepper, ein Güllefaß, eine Waage, ein Häcksler und extra Hänger mit Häckselaufbau investiert zu haben. Da nicht alle Befragten offen über Zahlen Auskunft gaben, wird nur ein Mittelwert aus bekannten Zahlen gebildet. So waren es im Durchschnitt ca. 40000 Euro, die extra in Technik investiert wurden.

Neben Investitionen für benötigte Technik, gaben vier von sechs Anlagenbetreibern ebenfalls an, in einen Vollzeit Arbeitsplatz investiert zu haben. Desweiteren benötigten drei von sechs

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

weitere Flächen, um z.B. benötigte Siloflächen, oder Hallen und Lagerplätze zu realisieren. Dass zog weitere Investitionen nach sich.

Hat sich das Anbauverhalten/ -verhältnis durch die Biogasanlage verändert?

Bei fünf von sechs Anlagenbetreibern hat sich das Anbauverhalten zu Gunsten der Produktion von Substraten für die Biogasherstellung verändert. Vor allem der Anbau von Energiemais spielt hier eine wichtige Rolle. So haben fünf von sechs Anlagenbetreiber, Mais entweder komplett neu in die bisherige Fruchtfolge eingegliedert oder aber die bisherigen Anbauflächen von Energiemais ausgeweitet.

Diese Intensivierung des Maisanbaus hängt, sowohl von der gesamten Flächengröße der Betriebe ab, sowie auch von den Eigenschaften der Flächen, sprich Bodenzahl und Bodenart. Es war festzustellen, dass der Anbau von Energiemais vor allem auf Flächen ausgeweitet wurde, die für die Produktion von Getreide weniger in Frage kommen, z.B. Ertragsgrenzstandorte oder ehemalige Stilllegungsflächen. Der Umfang des neu eingegliederten Energiemaisses reicht von 150 ha über 200 ha bis hin zu 300 ha Fläche.

Eine weitere Veränderung, die sich bei zwei Anlagenbetreibern gezeigt hat, ist der Anbau von Energiegetreide. Dieses Energiegetreide wird in der Milchreife als Ganzpflanzensilage geerntet, siliert, und findet so eine Verwertung in der Biogasanlage. Der Anbauumfang beläuft sich hier insgesamt auf knapp 160 ha.

Bei der als Substrat für die Biogaserzeugung verwendete Grassilage handelt es sich um Schnittgut von Wiesen und Grasstreifen um Wälder, die Flächenmäßig nicht ins Gewicht fallen, und daher hier nur genannt werden, aber keine Aufmerksamkeit erfahren.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass sich das Anbauverhalten/ -verhältnis der Anlagenbetreiber zu Gunsten des Energiemaisses verändert hat, was aber durchgängig, entgegen der Meinung der Bevölkerung, als nicht negativ empfunden wurde. Eher noch gibt es eine Vielzahl von Argumenten, die einen Anbau in solch einem Umfang befürworten, wie die Auflockerung der Fruchtfolge, bessere Nutzung von Grenzstandorten die sonst aus der Produktion rausfallen würden und die Verlagerung von Arbeitsspitzen. Ein Anlagenbetreiber bezieht alle Substrate von Landwirten aus der Region, hat somit kein Ackerbau und fiel bei dieser Fragestellung komplett raus.

Wie beurteilen Sie die Chancen von Biogas im Kreis Mecklenburg-Strelitz?

Die letzte Frage des Fragebogens bietet den Befragten Anlagenbetreibern die Möglichkeit, einen kurzen Ausblick in die Zukunft der Biogaserzeugung im Kreis Mecklenburg-Strelitz zu

wagen. Dieser Ausblick ist stark von den derzeitigen Rahmenbedingungen der Biogaserzeugung geprägt.

Eine der Hauptaussagen vieler Anlagenbetreiber war, dass der Maisanbau im Kreis Mecklenburg-Strelitz mit 8.430 ha, das entspricht ca. 7,5% der gesamten Anbaufläche, im Vergleich zu anderen Regionen Deutschlands, auf einem relativ niedrigen Niveau ist. Diese Tatsache lässt Überlegungen zu, die Anbaufläche im Kreis Mecklenburg-Strelitz weiter auszuweiten, um das vorhandene Flächenmäßige Potenzial besser zu nutzen.

Im gleichen Atemzug wurde jedoch mehrfach das Argument gebracht, dass die derzeitigen Marktpreise für Getreide sehr attraktiv seien und so die Biogasproduktion an Attraktivität gegenüber dem Marktfruchtbau einbüße. Das bedeutet auch, dass solange die Marktpreise für Qualitätsgetreide auf einem so hohen Niveau bleiben, ein Flächenverdrängungseffekt zu Gunsten des Energiemaisanbaus so nicht stattfinden wird, bzw. nur in geringem Maße.

Mehrfach wurde zum Ausdruck gebracht, dass aus Sicht der Anlagenbetreiber für den Kreis Mecklenburg-Strelitz, die optimale Anlagengröße bei 500 KW/h liegt und das eine Aufstockung der Leistung auf größere Anlagen, wie die industrielle Anlage in Schwedt oder die in Güstrow, für die Zukunft nicht viel Sinn haben würde, da als limitierender Faktor bei der Biogaserzeugung die Substratbereitstellung anzusehen ist. Eher wäre es optimaler, viele kleinere Anlagen zu betreiben und diese erzeugte Leistung, dann effektiver zu nutzen, sei es einerseits durch eine Kraftwärmekopplung (KWK), sprich umliegende Haushalte mit der Abwärme zu heizen oder die Leistung des Blockheizkraftwerkes (BHKW) zu Zeiten, in denen besonders viel Strom benötigt wird, zu steigern und in Zeiten bei weniger Bedarf zu drosseln.

Diese Befragung wurde zeitlich vor den Ereignissen in Japan, Fukushima durchgeführt. Es wäre denkbar, dass aufgrund des derzeitigen politischen Richtungswechsels pro Energie aus nachwachsenden Rohstoffen, viele Anlagenbetreiber ihre Aussagen anders oder neu formulieren würden.

7.3 Abschlussbetrachtung der erfassten Daten

Um das Potenzial eines Industriezweiges wie der Biogasproduktion für einen bestimmten, geographisch abgetrennten Raum zu untersuchen, ist es notwendig, die derzeitige Situation für das Untersuchungsgebiet in dieser Branche anhand von Zahlen und Daten darzustellen. Auf Grund fehlender Information war es notwendig, eine eigene Datenerhebung durchzuführen. Dazu wurde ein Fragebogen mit 11 Fragen erstellt und an Biogasanlagenbetreiber verteilt. Da es sich bei der Datenerfassung um eine kleine

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

statistische Erhebung handelt, können aufgrund der niedrigen Fallzahl (6) nur Tendenzen beschrieben werden. Diese Ergebnisse haben keine signifikante Bedeutung, es müsste zu einem späteren Zeitpunkt eine größere Erhebung erfolgen, um noch aussagekräftigere Ergebnisse zu erhalten. Alle an der Befragung teilgenommenen Anlagen wurden nach dem Jahr 2000 und somit zum einsetzenden Boom der Biogasbranche gebaut.

Die Hauptgründe für die Investitionsentscheidung in Biogas waren, Planungssicherheit durch die langjährige, zu einem bestimmten Satz festgeschriebene Förderung durch das EEG, positive Effekte der Fruchtfolgeerweiterung sowie der besseren Flächenauslastung durch den Anbau von Energiemais oder Energiegetreide auf Grenzertragsstandorten, die Schaffung von Arbeitsplätzen, z.B. den des Häckslers oder des Anlagenfahrers sowie die Option der Nutzung von entstehender Abwärme, zum Beheizen von Bürogebäuden, Getreidetrocknung oder Hähnchenstall.

Probleme während der Bauphase kamen vereinzelt vor. Festhalten lässt sich, dass vier von sechs Biogasanlagen ohne jegliche Probleme, weder in der Planungsphase noch in der Bauphase, gebaut und fertiggestellt wurden. Die Kosten für den Bau der Anlagen lagen zwischen 1,2 und 2,8 Millionen Euro, abhängig von der Anlagengröße und dem Jahr in dem sie gebaut wurden.

Fünf Anlagen wurden zu unterschiedlichen Anteilen fremdfinanziert. Hierbei wurden zwei Anlagen zu 100% fremdfinanziert, eine zu 80% und eine zu 92%. Als häufig genannte Geldinstitute traten vor allem die DKB und KfW auf. Ein Anlagenbetreiber hat den gesamten Betrag eigenfinanziert.

Als Probleme im täglichen Prozess wurden vor allem, eine ständig gleich bleibende Substratqualität und die damit verbundene Mikrobielle Gesundheit der Anlage, sowie Verschleißerscheinungen an Rührwerken, Fördertechnik, Pumpen und der gesamten Motortechnik genannt. Die elektrische Leistungsspanne der befragten Biogasanlagen, reichte von 360 kw/h bis 1022 kw/h. Die thermische Leistungsspanne reichte von 180 kw/h bis zu 1500 kw/h.

Als Substrate für die Erzeugung von Biogas fanden vor allem Mais, Gülle, Energiegetreide und Grassilage Verwendung, wobei Mais und Gülle den Hauptanteil der Substrate ausmachen. Dieser Substratbedarf wird von drei Anlagen selbst produziert, zwei Anlagen kaufen Energiemais und Gülle aus der Region dazu, eine Anlage ergänzt den vorhandenen Energiemais durch zugekaufte Gülle.

Vier von sechs Anlagenbetreibern investierten durchschnittlich 40.000 Euro in zusätzliche Technik, z.B. einen Schlepper, ein Güllefass, eine Waage, ein Häckslers und extra Hänger mit

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

Häckselaufbau. Ebenfalls vier von sechs investierten in einen Vollzeitarbeitsplatz. Drei von sechs investierten in weitere Flächen, um beispielsweise benötigte Siloflächen oder Hallen und Lagerplätze zu realisieren.

Bei fünf von sechs Anlagenbetreibern hat sich das Anbauverhalten zu Gunsten der Produktion von Substraten für die Biogasherstellung verändert. So haben fünf von sechs Anlagenbetreiber, Mais entweder komplett neu in die bisherige Fruchtfolge eingegliedert, oder die bisherigen Anbauflächen von Energiemais ausgeweitet.

Diese Intensivierung des Maisanbaus fand vor allem auf Flächen, die für die Produktion von Getreide weniger in Frage kommen, z.B. Ertragsgrenzstandorte oder ehemalige Stilllegungsflächen statt und hatte einen Umfang von 150 ha über 200 ha bis hin zu 300 ha Fläche. Zwei von sechs Anlagenbetreiber bauen auf knapp 160 ha Energiegetreide an, was entweder als Ganzpflanzensilage oder ausgedroschen, gemahlen, oder gequetscht, Verwendung in der Biogasanlage findet. Ein Anlagenbetreiber bezieht alle Substrate von Landwirten aus der Region.

Als Chancen für die Biogasproduktion im Kreis Mecklenburg-Strelitz sahen viele Anlagenbetreiber die Tatsache, dass der Maisanbau im Kreisgebiet noch relativ gering ist, und das hier eventuell eine Ausweitung der Flächen und somit auch eine Ausweitung der Produktion von Biogas möglich sei. Diese Ausdehnung der Produktion von Biogas sollte jedoch nicht mit großen industriellen Biogasanlagen, wie der in Schwedt, erfolgen. Dort waren sich die Anlagenbetreiber einig; eher sollten viele kleine Biogasanlagen betrieben werden, die ihre Leistung zu Zeiten eines hohen Strombedarfes hochfahren und bei niedrigem Strombedarf drosseln können. Dabei wurde auch deutlich, dass die optimale Anlagengröße für das Kreisgebiet Mecklenburg-Strelitz bei den jetzigen politischen- und geographischen Rahmenbedingungen, aus Sicht der Anlagenbetreiber, bei 500 KW/h liegt.

8. Biogaspotenzial in Mecklenburg-Strelitz

In diesem Abschnitt der Arbeit wird untersucht, in welchem Ausmaß ein Biogaspotenzial im Kreis Mecklenburg-Strelitz vorhanden ist. Für die Untersuchungen wird die Biomasse aus dem Ackerbau im Kreis Mecklenburg-Strelitz betrachtet. Biomasse aus der Forstwirtschaft sowie der Landespflege und Grünlandnutzung werden in den Ausführungen nicht berücksichtigt. Es werden jedoch die Viehbestände näher betrachtet und als Substrate für die Biogasgewinnung nur Rinder- und Schweinegülle sowie Silomais und Ganzpflanzensilage in Betrachtung gezogen. Diese Arbeit beschränkt sich auf das Angebotspotenzial des Landkreises Mecklenburg-Strelitz.

Es wird der Landkreis Mecklenburg-Strelitz analysiert, da er einerseits die Heimat des Autors darstellt, andererseits zu den strukturschwächsten Regionen Deutschlands gehört und mit einem neuen Wirtschaftszweig, wie der Biogasherstellung, diese Position vielleicht ablegen könnte. Desweiteren ist die Region mit nur 37,58 Einwohnern /km² im Vergleich zu Mecklenburg Vorpommern und Deutschland nur sehr dünn besiedelt (MV: 72,7 Einwohner/km²; Deutschland: 231 Einwohnern/km²) und bietet so bezüglich der Flächenverfügbarkeit, sehr gute Voraussetzungen für die Biogasproduktion.

8.1 Definition des Potenzialbegriffs

Potenzial oder auch Fähigkeit, Vermögen etc. bezieht sich auf definierte Systemgrenzen und beschreibt die Leistungsfähigkeit innerhalb dieser Grenzen. Es gibt 4 verschiedene Potenzialarten; das theoretische, das technische, das wirtschaftliche sowie das erschließbare Potenzial [HNE Eberswalde Hochschule für nachhaltige Entwicklung, 2010]

„Das *theoretische Potenzial* umfasst das gesamte physikalisch nutzbare Angebot innerhalb einer betrachteten Region. Es stellt die erreichbare Obergrenze des theoretisch realisierbaren Anteils zur Energiebereitstellung dar, da hiemit der Energiegehalt der gesamten Pflanzenmasse beschrieben wird. Aufgrund verschiedener technischer, ökologischer, struktureller und administrativer Grenzen ist es nicht möglich, das theoretische Potenzial ganz zu erschließen“. [HNE Eberswalde Hochschule für nachhaltige Entwicklung, 2010]

„Das *technische Potenzial* stellt einen Teil des theoretischen Potenzials dar. Es handelt sich dabei um den Teil des Potenzials, der unter den derzeit gegeben technischen Möglichkeiten nutzbar ist. Beim technischen Potenzial werden zusätzlich die gegebenen

strukturellen und ökologischen Begrenzungen sowie gesetzliche Vorgaben berücksichtigt.“
[HNE Eberswalde Hochschule für nachhaltige Entwicklung, 2010]

„Das *wirtschaftliche Potenzial* ist wiederum ein Teil des technischen Potenzials, der unter Beachtung wirtschaftlicher Einschränkungen genutzt werden kann. Die wirtschaftliche Konkurrenzfähigkeit des jeweilig betrachteten regenerativen Energieträgers Biomasse wird mit konkurrierenden Energiebereitstellungssystemen verglichen. [HNE Eberswalde Hochschule für nachhaltige Entwicklung, 2010]

„Das *erschließbare Potenzial* beschreibt den tatsächlich zu erwartenden Beitrag zur Energieversorgung. Dieses Potenzial unterliegt einer Vielzahl von Hemmnissen, z.B. mangelnde Information, fehlende Akzeptanz sowie rechtliche und administrative Begrenzungen, so dass dieses Potenzial erst längerfristig vollständig erschlossen werden kann. Daher ist das erschließbare Potenzial geringer als das wirtschaftliche Potenzial.“ [HNE Eberswalde Hochschule für nachhaltige Entwicklung, 2010]

Es kann also festgehalten werden, dass das theoretische Potenzial, das gesamte Energieaufkommen eines Gebietes mit definierten Grenzen umfasst, wogegen das technische – und das wirtschaftliche Potenzial einen geringeren Anteil dieses theoretischen Wertes darstellt, und das erschließbare Potenzial einen weitaus geringeren Wert als den des theoretischen Potenzials entspricht. In den weiteren Fortführungen wird bei der Benutzung des Begriffes *Potenzial*, das erschließbare Potenzial gemeint, da nur dieses einen tatsächlichen Beitrag zur Energieversorgung leisten kann. [HNE Eberswalde Hochschule für nachhaltige Entwicklung, 2010]

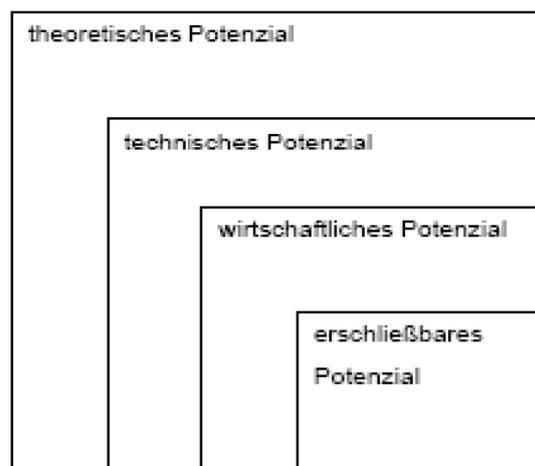


Abbildung 15: Darstellung der Potenzialarten und deren Ebenen

Quelle: HNE Eberswalde Hochschule für nachhaltige Entwicklung, 2010

8.2 Datengrundlage

Als Datengrundlage für die Potenzialanalyse im Kreis Mecklenburg-Strelitz, dienen statistische Daten. Diese umfassen beispielsweise Viehbestände, Anbauflächen, Erträge und Erntemengen der verschiedenen Fruchtarten und stammen vom Statistischen Amt Mecklenburg Vorpommern in Schwerin. Die Daten der Anbauflächen stammen aus dem Jahr 2010 und wurden wie auch die Hektarbeträge vom der Internetplattform des Statistisches Amtes Mecklenburg Vorpommern entnommen. Die Informationen für die Bedarfsberechnung von Futtermitteln stammen aus dem Buch „Erfolgreiche Milchviehfütterung“ von Hubert Spiekers und Volker Potthast, DLG Verlag von 2004.

8.3 Potenzialanalyse

Im Jahr 2010, wurde im Kreis Mecklenburg-Strelitz auf einer Fläche von insgesamt 8430 ha Silomais angebaut, dass entspricht ca. 7,5 % der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche des Kreisgebietes Mecklenburg-Strelitz. [Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern, 2011]

Bei einem durchschnittlichen Ertrag von 310 dt FM/ha ergibt sich daraus für den Kreis Mecklenburg-Strelitz eine geerntete Menge von 2.613.300 dt FM. Berücksichtigt man nun noch Silierverluste, als Mittelwert werden 7% angenommen, beläuft sich die gesamte verfügbare Futtermenge auf 2.430.369 dt Maissilage.

Diese geerntete Menge Silomais, dient einerseits als Futtergrundlage für die Biogasanlagen, andererseits als Futtergrundlage für die Milchviehhaltung im Kreis Mecklenburg-Strelitz.

Im Jahr 2010 waren in Mecklenburg-Strelitz 7776 Milchkühe, 4429 Kälber bis einschließlich 8 Monaten, 1726 Jungrinder von mehr als 8 Monaten bis einem Jahr, 4840 Rinder von mehr als einem Jahr bis 2 Jahre und 1257 Rinder die älter als 2 Jahre, eingestallt. [Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern, 2010]

Als täglichen Bedarf an Grobfutter für laktierende Milchkühe werden 4,5 kg TM/Tag Maissilage angenommen, da laut Hubert Spiekers und Volker Potthast eine hochleistende Milchkuh einen Bedarf von 5kg TM/Tag Maissilage hat und eine niederleistende Milchkuh einen Bedarf 4 kg TM/Tag Maissilage hat, und aus den Daten die als Grundlage dienen nicht ersichtlich ist, zu welchen Anteilen sich die Menge der Milchkühe in hoch- oder niederleistende Kühe unterteilt, wurde der Mittelwert gebildet und als Rechengrundlage genommen. Daraus ergibt sich ein Futterbedarf von 349,92 dt TM/Tag Maissilage. Als

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

Laktationsdauer wurden 330 Tage angenommen, daraus ergibt sich ein totaler Grobfutterbedarf von 115473,6 dt TM/Laktationsdauer. Die Kälber bis zu einem Jahr wurden zusammengefasst betrachtet. Das ergibt eine Anzahl von 6155 Kälbern, die jeweils einen Grobfutterbedarf von 1,25 kg TM/Tag haben. Als Gesamtbedarf ergeben sich 76,93 kg TM/Tag. Das auf ein Jahr betrachtet ergibt 28079,45 dt TM/Jahr. Die 4840 Jungrinder von einem Jahr bis zu 2 Jahren haben einen Grobfutterbedarf von 2 kg TM/Tag Maissilage. Das ergibt einen Gesamtfutterbedarf von 96,80 dt TM/Tag. Das auf ein Jahr betrachtet ergibt 35332 dt TM/Jahr. Aus dieser Rechnung resultiert ein Gesamtgrobfutterbedarf der Milchviehhaltung im Kreis Mecklenburg-Strelitz von 178885,05 dt TM Maissilage im Jahr 2010. [Spiekers & Potthast, 2004].

Laut der Datenerhebung des Autors dieser Arbeit, liegt der Bedarf einer Biogasanlage mit einer durchschnittlichen Größe von 500kw bei 220 dt/Tag. Das ergibt auf ein Jahr gerechnet einen Bedarf von 80.300 dt Maissilage. Bei einer derzeitig in Betrieb stehenden und/oder genehmigten beziehungsweise im Bau befindlichen Anlagenzahl von 20 Stück und einer durchschnittlichen Leistung 500 kw bedeutet das einen Gesamtbedarf von 1.606.000 dt Silomais.

Werden der Futterbedarf der Milchviehhaltung und der Biogasanlagen addiert, ergibt sich ein Wert von 1.784.885 dt Maissilage. Das entspricht ca. 74 % der in 2010 produzierten Menge an Silomais als Hauptfutter.

Das Gülleaufkommen erzeugt durch den Tierbestand im Kreis Mecklenburg-Strelitz lässt sich mit folgender Formel berechnen:

Eine Großvieheinheit entspricht einem Rind über 2 Jahre bzw. 1,43 Rinder zwischen 1-2 Jahren. Diese produzieren 29 m³ Gülle pro Jahr für Milchkühe (bei 8 % Trockensubstanz) sowie 23 t Gülle für Kälber und Rinder. [Grundmann & Klauss, 2011]. Das bedeutet für den Kreis Mecklenburg-Strelitz, 7.776 Milchkühe und 4.840 Rinder von mehr als einem Jahr bis 2 Jahre und 1.257 Rinder die älter als 2 Jahre sind produzieren im Jahr insgesamt 360.110 m³ Rindergülle. 6.155 Kälber produzieren im Jahr 141.565 m³ Gülle. Das ergibt zusammen 501675,85 m³ Rindergülle.

Zahlen zu aktuellen Tierbeständen aus der Schweinehaltung im Kreis Mecklenburg-Strelitz waren nicht zu bekommen, deswegen werden Daten aus der Agrarstrukturerhebung 2007 verwendet. 1 GV = 9,07 Schweine, 3,3 Zuchtsauen, Jungsauen, 7,7 Mastschweine produzieren 21 m³ Gülle pro Jahr (bei 6 % Trockensubstanz) [Grundmann & Klauss, 2011]. Im Jahr 2007 lag der Schweinebestand bei insgesamt 27.915 Schweinen. Diese produzierten 64.617 m³ Schweinegülle im Jahr. [Statistisches Amt Mecklenburg Vorpommern, 2007]

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

Werden das Gülleaufkommen beider Produktionsrichtungen addiert, ergibt sich ein Wert von 566.292,85 m³ Gülle im Jahr.

Der Bedarf einer Biogasanlage mit einer Anlagengröße von 500kw liegt bei etwa 19 m³/Tag, was im Jahr einen Verbrauch von ca. 6.935 m³ im Durchschnitt bedeutet [Situationsanalyse, eigene Datenerhebung, 2010]. Bei einer derzeit in Betrieb stehenden und/oder genehmigten beziehungsweise im Bau befindlichen Anlagenzahl von 20 Stück und einer durchschnittlichen Leistung 500kw bedeutet das einen Gesamtbedarf von 138.700 m³ Gülle. Dieser Wert entspricht ca. 25 % des verfügbaren Gülleaufkommen im Kreis Mecklenburg-Strelitz.

Betrachtet man jetzt die Substratverfügbarkeit beider in der Biogasproduktion eingesetzten Substrate, so lässt sich festhalten, dass es eine Überproduktion von diesen Substraten im Kreis Mecklenburg-Strelitz gibt. So finden nur ca. 74 % des produzierten Silomais Verwendung, und nur ca. 25 % der anfallenden Gülle. Daraus lässt sich schließen, dass das Potenzial der Biogasproduktion anhand der Biomassebereitstellung bzw. Substratverfügbarkeit vom Acker noch nicht ausgeschöpft ist.

Im weiteren Verlauf dieser Potenzialanalyse soll anhand dreier ausgewählter Szenarien verdeutlicht werden, in welchem Maße das Biogaspotenzial im Kreis Mecklenburg-Strelitz bereits ausgenutzt ist, bzw. noch Reserven vorhanden sind. Diese Szenarien beinhalten einerseits den Ausbau der Anlagenzahl, andererseits die Erhöhung der Energiemaisanbaufläche. Desweiteren wird die in der Tier- und Milchproduktion anfallende Gülle zu 100 % Prozent als verfügbares Substrat für die Biogaserzeugung angesehen. Die Funktion und Verwendung als Wirtschaftsdünger wird vernachlässigt.

Das **erste Szenarium** beinhaltet einen Ausbau der Biogasproduktion im Kreis Mecklenburg-Strelitz von den derzeit 20 in Betrieb befindlichen, oder genehmigten- bzw. im Bau befindlichen Anlagen, um 50 %. Dieser Ausbau könnte aufgrund politischer Richtungswechsel pro Erneuerbare Energien nach dem Vorfall in Japan Fukushima, der derzeitigen Entwicklung auf dem Biogassektor in den nächsten Jahren möglich sein und die Landnutzung im Landkreis verändern, weil davon ausgegangen wird, dass auch in den nächsten Jahren ein starkes wirtschaftliches Interesse bei den Landwirten und Investoren an der energetischen Biomasseverwertung besteht. Bei einer Erhöhung der Biogasproduktion um 50 % im Kreis Mecklenburg-Strelitz, würden 10 weitere Standorte hinzukommen. Es wird angenommen, dass die durchschnittliche elektrische Leistung von 500kw bestehen bleibt, sowie der Substrateinsatz von Silomais und Gülle.

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

Die Erhöhung der Anlagenzahl von 20 auf 30 würde einen Mehrbedarf an Silomais in einer Höhe von 803000 dt bedeuten. Dieser Mehrbedarf, addiert mit dem derzeitigen Bedarf ergibt 2587885 dt Silomaisbedarf, was 106,48 % der derzeitig verfügbaren Menge entspricht.

Der Güllebedarf würde sich um 69.350 m³ erhöhen, von derzeit 138.700 m³ Gülle/Jahr auf 208.050 m³, was ca. 37 % des Gülleaufkommen entspricht.

Dieses Szenario zeigt, dass eine Steigerung der Biogasproduktion im Kreis Mecklenburg-Strelitz um 50 %, nur realisierbar wäre, wenn der Substratbedarf der Biogasanlagen an Silomais sinken würde. Bei dem jetzigen Bedarf könnte eine Erhöhung um 50 % nicht realisiert werden. Das vorhandene Gülleaufkommen im Kreisgebiet könnte eine Erhöhung tolerieren, der Güllebedarf würde von 25 % auf 37 % des vorhandenen Gülleaufkommen steigen

Das **zweite Szenario** beinhaltet einen Ausbau der Biogasproduktion im Kreisgebiet um 25%. Dieser Ausbau könnte aufgrund politischer Richtungswechsel pro Erneuerbare Energien nach dem Vorfall in Japan Fukushima, der derzeitigen Entwicklung auf dem Biogassektor in den nächsten Jahren möglich sein und die Landnutzung im Landkreis verändern, weil davon ausgegangen wird, dass auch in den nächsten Jahren ein starkes wirtschaftliches Interesse bei den Landwirten und Investoren an der energetischen Biomasseverwertung besteht. Bei einer Erhöhung der Biogasproduktion im Kreis Mecklenburg-Strelitz um 25 %, würden weitere 5 Biogasanlagen hinzukommen. Es wird angenommen, dass die durchschnittliche elektrische Leistung von 500kw bestehen bleibt, sowie der Substrateinsatz von Silomais und Gülle. Die Erhöhung der Anlagenzahl von 20 auf 25 würde einen Mehrbedarf an Silomais in einer Höhe von 401500 dt bedeuten. Dieser Mehrbedarf, addiert mit dem derzeitigen Bedarf ergibt 2.007.500 dt Silomais, was 83 % der derzeitig verfügbaren Menge entspricht. Der Güllebedarf erhöht sich um 34675 m³, von derzeit 138700 m³ Gülle/Jahr auf 173.375 m³, was ca. 31 % des Gülleaufkommen entspricht.

Dieses Szenario zeigt, dass eine Steigerung der Biogasproduktion im Kreis Mecklenburg-Strelitz um 25 %, realisierbar wäre. Der Silomaisbedarf würde von jetzigen 74 % auf 83 % des vorhandenen Substrates ansteigen. Das vorhandene Gülleaufkommen im Kreisgebiet könnte eine Erhöhung tolerieren, der Güllebedarf würde von 25 % auf 31 % des vorhandenen Gülleaufkommen steigen.

Das **dritte Szenario** beinhaltet einen Ausbau der Anbauflächen für Energiemais im Kreisgebiet. 2010 lag der Anbauumfang bei 8430 ha, was ca. 7,5 % der gesamten Anbaufläche im Kreisgebiet bedeutet. Es wird angenommen, dass sich die Anbaufläche verdoppelt, somit auf 16860 ha ansteigt. Dieser Ausbau könnte aufgrund politischer Richtungswechsel pro Erneuerbare Energien nach dem Vorfall in Japan Fukushima, und der

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

derzeitigen Entwicklung auf dem Biogassektor, in den nächsten Jahren möglich sein und die Landnutzung im Landkreis verändern, weil davon ausgegangen wird, dass auch in den nächsten Jahren ein starkes wirtschaftliches Interesse bei den Landwirten und Investoren an der energetischen Biomasseverwertung besteht.

Bei einer Ausweitung der Anbaufläche für Energiemais im Kreis Mecklenburg-Strelitz um 7,5% auf insgesamt 15% der gesamten Anbaufläche, würden 8430 ha hinzukommen. Dadurch würde sich die gesamte geerntete Menge an Silomais um 2613300 dt FM erhöhen. Berücksichtigt man nun noch Silierverluste, als Mittelwert werden 7% angenommen, beläuft sich die gesamte verfügbare Futtermenge nun auf 4860738 dt Maissilage. Diese verfügbare Futtermenge dient einerseits als Substrat für die Biogaserzeugung, andererseits als Futtergrundlage für die Milchviehhaltung im Kreisgebiet Mecklenburg-Strelitz. Diese hat ein Gesamtgrobfutterbedarf von 178885,05 dt TM Maissilage im Jahr 2010 (siehe oben). Subtrahiert man den Gesamtgrobfutterbedarf der Milchviehhaltung von der gesamten theoretisch erzeugten Silagemaismenge, erhält man 4.681.852,95 dt FM, das als Substrat für die Biogaserzeugung genutzt werden kann. Berücksichtigt man nun den Bedarf einer Biogasanlage mit einer durchschnittlichen Größe von 500kw, der bei 220 dt/Tag [Situationsanalyse, eigene Datenerhebung, 2010] liegt, ergibt das auf ein Jahr hochgerechnet einen Bedarf von 80.300 dt Maissilage. Dividiert man im Folgenden den jährlichen Bedarf einer durchschnittlichen Anlage mit einer Leistung von 500 KW/h durch die verfügbare Menge, erhält man eine Anlagenzahl, die durch die theoretische Erhöhung der Anbaufläche um 7,5% versorgt werden könnten. Diese Anzahl liegt bei 58 Biogasanlagen für den Kreis Mecklenburg-Strelitz, und es würden dann 99,5% der verfügbaren Silagemenge verbraucht werden. Der jährliche Bedarf an Gülle einer durchschnittlichen Biogasanlage mit einer Leistung von 500 KW/h, liegt bei 6935 m³ [Situationsanalyse, eigene Datenerhebung, 2010]. Multipliziert man diesen jährlichen Bedarf einer Anlage mit der Anzahl der theoretischen Anlagen nach der Ausweitung der Anbauflächen im Kreis Mecklenburg-Strelitz um 7,5%, erhält man einen Gesamtbedarf an Gülle von 402.230 m³ pro Jahr.

Dieser Güllebedarf entspricht 71% der gesamten erzeugten Menge an Gülle aus der Milch- und Tierproduktion im Kreis Mecklenburg-Strelitz. Das bedeutet, dass eine Erhöhung der Anlagenzahl von derzeit 20 in Betrieb befindlichen, oder genehmigten- bzw. im Bau befindlichen Anlagen, auf 58 Anlagen, aufgrund einer Ausweitung der Anbaufläche von derzeit 8.430 ha auf 16.860 ha, realisierbar wäre. Das Aufkommen der limitierenden Faktoren Silagemais und Gülle können in ausreichender Masse zur Verfügung gestellt werden. Schlussfolgernd würden in diesem Szenario der vorhandene Silagemais zu 99,5% und die vorhandene Gülle zu 71% verwertet werden.

9. Schlussbetrachtung der Ergebnisse

Anhand des ersten und zweiten Szenario wird deutlich, dass die optimale Ausnutzung des Biomassepotenzials vom Feld bei Nichterhöhung der Anbaufläche im Kreis Mecklenburg-Strelitz zwischen einer 25 % und einer 50 % Biogasproduktionsteigerung liegen muss. Und es wird auch deutlich, dass das Gülleaufkommen im Kreis Mecklenburg-Strelitz nicht der limitierende Faktor ist, sondern die Bereitstellung bzw. Produktion von Biomasse, in diesem Fall von Silomais. Um also die optimale Anlagenzahl zu ermitteln, muss man sich das Biomassepotenzial des Kreises näher betrachten.

Im Jahr 2010 wurde im Kreisgebiet Mecklenburg-Strelitz, auf 8.430 ha Silomais als Hauptfutter angebaut. Bei einem durchschnittlichen Ertrag/ha von 310 dt FM ergibt sich daraus eine geerntete Menge 2.613.300 dt FM. Mit der Berücksichtigung von 7 % Silierverlusten ergeben sich 2.430.369 dt Silomais als Hauptfutter für das Milchvieh und für die Biogasproduktion. Für die Milchproduktion werden 178885 dt Maissilage benötigt.

Es bleiben 2.251.484 dt Silomais für die Biogasproduktion. Der Bedarf einer Biogasanlage mit einer durchschnittlichen Größe von 500kw liegt bei 220 dt/Tag [Situationsanalyse, eigene Datenerhebung, 2010]. Das ergibt auf ein Jahr Hochgerechnet einen Bedarf von 80.300 dt Maissilage. Aufgrund dieser Daten lässt sich eine optimale Anlagenanzahl im Kreis Mecklenburg-Strelitz von 28 Biogasanlagen mit einer durchschnittlichen elektrischen Leistung von 500kw und einem durchschnittlichen Substratbedarf an Silomais von 220 dt/Tag und einem durchschnittlichen Güllebedarf von 19 m³/Tag ermitteln. Diese 28 Anlagen würden dann 99,9 % der verfügbaren Substratmenge verbrauchen. Die Gesamteingespeiste elektrische Leistung im Kreis Mecklenburg-Strelitz würde von 14,19 MW auf 18,2 MW steigen.

Das dritte Szenario könnte aufgrund des politischen Richtungswechsels der Bundesregierung pro Erneuerbare Energien, der derzeit als Antwort auf die Geschehnisse in Japan Fukushima spürbar wird, aktueller denn je sein. Hierbei spielen mehrere Faktoren für den Kreis Mecklenburg-Strelitz eine Rolle. So ist die Anbaufläche für Silagemais im bundesweiten Vergleich mit 7,5%, relativ gering, und der Kreis Mecklenburg-Strelitz gehört zu den strukturschwächsten Regionen Deutschlands. Desweiteren ist die Region mit nur 37,58 Einwohnern /km² im Vergleich zu MV und Deutschland nur sehr dünn besiedelt (MV: 72,7 Einwohner/km²; Deutschland: 231 Einwohnern/km²), und bietet so von der Flächenverfügbarkeit aus gesehen, sehr gute Voraussetzungen für die Ausweitung der Anbauflächen von Silagemais für die Biogasproduktion.

Zusammenfassung

Im Kreis Mecklenburg-Strelitz befinden sich zurzeit 20 Biogasanlagen in der Produktion bzw. in der Bau- und Planungsphase. Insgesamt speisen diese Anlagen eine elektrische Leistung von 14,2 MW ins deutsche Stromnetz ein. Die vorliegende Arbeit zeigt anhand von errechneten Daten und der in den vorangegangenen Kapiteln enthaltenen Informationen Möglichkeiten auf, welches Potenzial für die Biogaserzeugung im Kreis Mecklenburg-Strelitz vorliegt und wie es erschlossen werden kann.

In den Nachrichten sowie in zahlreichen aktuellen Expertendiskussionen wird gesagt, dass in absehbarer Zeit, der Energieträger des 20. Jahrhunderts, das Erdöl, erschöpft sein wird und somit als Rohstoff zur Energieerzeugung nicht zur Verfügung stehen wird. Diese Erkenntnis bringt die Menschen in die glückliche Lage, frühzeitig nach Alternativen zu suchen. Des Weiteren werden die Folgen des Klimawandels immer spürbarer, so dass auch auf diesem Gebiet Handlungsbedarf vorhanden ist.

Diese zwei Gegebenheiten begünstigen den derzeitigen Trend, der weltweit zu verfolgen ist, die Produktion von erneuerbarer Energie, auch aus nachwachsenden Rohstoffen. In diesem Teilbereich spielt vor allem die Biogasproduktion eine große Rolle. Einerseits als zuverlässiger Lieferant von Energie, andererseits als klimafreundliche Technologie zur Energieherstellung. Die Biogasproduktion wächst stetig an, da sie derzeit einen wirtschaftlich interessanten, lukrativen Markt darstellt. Sie hat sich als Wirtschaftszweig in der Landwirtschaft etabliert und bietet so neben einer neuen Einkommensquelle auch neue Arbeitsplätze für den ländlichen Raum.

Die Produktion von Biogas ist so alt wie die Menschheit selbst, jedoch besteht erst seit dem 18. Jahrhundert vermehrtes Interesse daran, dieses Verfahren zu verstehen und zu optimieren. Der Höhepunkt dieser Biogasbewegung ist ab Anfang 2000 bis zum heutigen Tag zu finden. Ab diesem Zeitpunkt wurde es wirtschaftlich interessant, Biogas in komplexen Anlagen zu produzieren und dieses in einem BHKW zu verbrennen, um Strom zu erzeugen, der wiederum ins Stromnetz eingespeist wird, für welchen der Landwirt eine Vergütung erhält. Als Nebenprodukt entsteht Wärme, welche in verschiedensten Wärmekopplungssystemen bis zu 180 Haushalte mit Wärme versorgen kann, bei einer beispielhaften Anlagegröße von 500 KW.

Der Trend, die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien voranzutreiben, um den Verbrauch fossiler Energieträger zu senken, erhält durch z.B. den Reaktorvorfall in Japan, durch Naturkatastrophen wie Überschwemmungen, Dürreperioden in Indien, Afrika, China, Amerika, aber auch in Deutschland und Europa ständig neuen Rückenwind. So ist es nicht

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

verwunderlich, dass durch die Förderbereitschaft der Bundesregierung, auch eine hohe Investitionsbereitschaft der Landwirte und Investoren vorherrscht. Oftmals sind diese staatlichen Förderungen von sehr großer Bedeutung für die betriebliche Weiterentwicklung.

Das Ziel der Bundesregierung steht fest, dass bis zum Jahr 2020, die Treibhausgasemissionen um 40% gegenüber dem Basisjahr 1990 gesenkt werden sollen, sowie 20% des benötigten Stromes aus erneuerbaren Energieträgern zu erzeugen. Doch schon zum jetzigen Zeitpunkt ist absehbar, dass diese Ziele so nicht realisiert werden können. Nichts desto trotz lässt sich festhalten, dass die Vorgabe, den Anteil der Erneuerbaren Energien an der Energieproduktion zu fördern, für die einheimische Landwirtschaft mit der Produktion von nachwachsenden Rohstoffen, einen neuen Produktionszweig geschaffen hat. Mit der Veredlung der erzeugten Produkte in z.B. Biogasanlagen und der daraus resultierenden Nutzung bzw. dem Verkauf des erzeugten Stromes, erschließen sich neue Einkommensquellen und es entstehen geschlossene Stoff- und regionale Wirtschaftskreisläufe. Diese Entwicklung wurde durch die Schaffung rechtlicher Rahmenbedingungen, die im Erneuerbaren Energie Gesetz nieder geschrieben wurden, begünstigt und weiter voran getrieben durch Novellierungen im Jahr 2004, 2008 und 2012. Zurzeit unterliegt die Biogasproduktion folgenden Rahmenbedingungen. Die Mindestvergütung ist für 20 Jahre festgeschrieben. Im direkten Vergleich von 2004 zu 2008 hat sich die Vergütungsstruktur jedoch in einigen Punkten dem Marktgeschehen angepasst. So erhalten kleinere Anlagen mit einer Anlagengröße bis zu 150 kW eine höhere Grundvergütung, größere Anlagen erhalten durch die Erhöhung des KWK und durch die Einführung des Gülle-Bonus bis zu 5 Cent pro kW/h mehr.

Die Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz ergibt folgende Ergebnisse:

Die optimale Ausnutzung des Biomassepotenzials vom Feld bei Nichterhöhung der Anbaufläche im Kreis Mecklenburg-Strelitz liegt bei 28 Biogasanlagen mit einer durchschnittlichen elektrischen Leistung von 500 kW. Die Gesamteingespeiste elektrische Leistung würde von 14,19 MW auf 18,2 MW steigen. Bei einer Ausweitung der Anbaufläche für Energiemais im Kreis Mecklenburg-Strelitz um 7,5% auf insgesamt 15% der gesamten Anbaufläche, ergibt sich eine Biogasanlagenzahl von 58 für den Kreis Mecklenburg-Strelitz. So würden in diesem Szenario der vorhandene Silagemais zu 99,5% und die vorhandene Gülle zu 71% verwertet werden.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Biogaserzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen ein großes Potenzial für den Landkreis Mecklenburg-Strelitz darstellt. Jedoch wurde dieses Potenzial bis zum heutigen Tage noch längst nicht ausgeschöpft. Dennoch

kann in Zukunft aufgrund des politischen Richtungswechsels pro Erneuerbarer Energien davon ausgegangen werden, dass durch Ausweitung der Anbauflächen für Substrate zur Biogasherstellung sowie durch weitere Förderungs- und Investitionsmaßnahmen durch das Land dieses Leistungsvermögen genutzt wird.

Quellenverzeichnis

Anspach, Siegmeier, & Möller. (2010). *Biogaserzeugung im Ökologischen Landbau. Strukturen und Perspektiven*. Kassel: kassel university press GmbH.

Anspach, V. (2010). *Status quo, Perspektiven und wirtschaftliche Potenziale der Biogaserzeugung auf landwirtschaftlichen Betrieben im ökologischen Landbau*. Kassel: kassel university press GmbH.

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV). (2009). *GAK-Rahmenplan 2009 – 2012 - Agrarinvestitionsförderungsprogramm*. Bonn.

Bundesverband Solarwirtschaft. (2011). *Preisindex Photovoltaik*. Abgerufen am 25. Februar 2011 von <http://www.solarwirtschaft.de/preisindex>

Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft. (2011). *Aus dem Koalitionsvertrag CDU/CSU/FDP*. Abgerufen am 26. Februar 2011 von http://www.dlg-mitteilungen.de/fileadmin/img/content/start/mehrdazu/koalition_akt.pdf

Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft. (2008). *Potenziale der Bioenergie* (Bd. 204).

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe. (2011). *Biogasportal_Gesetze und Verordnungen*. Abgerufen am 25. Februar 2011 von <http://www.biogasportal.info/rahmenbedingungen2/gesetzeslage/erneuerbare-energien-gesetz-eeg/>

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. . (2009). *Bioenergie*. Abgerufen am 26. Februar 2011 von Biogas - eine Einführung: [http://www.fnr-server.de/ftp/pdf/literatur/pdf_175-fnr-\(2009\)-biogas-eine-einfuehrung.pdf](http://www.fnr-server.de/ftp/pdf/literatur/pdf_175-fnr-(2009)-biogas-eine-einfuehrung.pdf)

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. . (Juni 2010). *Bioenergie*. Abgerufen am 26. Februar 2011 von Biogas - Basisdaten: http://www.fnr-server.de/ftp/pdf/literatur/pdf_185-v8-basisdaten_biogas_2010_finale-fassung.pdf

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2010). *Nachwachsende Rohstoffe*. Abgerufen am 27. Februar 2011 von Daten und Fakten: <http://www.nachwachsenderohstoffe.de/service/daten-und-fakten/anbau/>

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2010). *Wege zum Bioenergiedorf*. Gülzow: www.tangram.de.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe. (2011). *Energiepflanzen*. Abgerufen am 22. Februar 2011 von <http://www.energiepflanzen.info/>

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe. (2010). *Nachwachsende Rohstoffe_Strom aus Biomasse*. Abgerufen am 22. Februar 2011 von http://www.nachwachsenderohstoffe.de/uploads/pics/Abb27_2010_72dpi.jpg

Fachverband Biogas e.V. (2009). *Biogas Branchenzahlen*. Freising: Fachverband Biogas e.V.

Fritsche, & Wiegemann. (2005). *Potenziale und Szenarien für die zukünftige Biomassenutzung*. In *Natur und Landschaft* (S. 396-399).

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

Geitmann. (2005). *Erneuerbare Energien und alternative Kraftstoffe*. Norderstedt: Hydrogeit Verlag.

Grundmann, & Klaus. (2011). *Regionale Potenzialanalyse-Biomasse als Energierohstoff in regionalen Wirtschaftskreisläufen*. Havelland-Flaeming.

Heiermann, Herrmann, & Hanff. (2006). Energiepflanzen für die Biogasanlagen. *Biogas in der Landwirtschaft*, S. 26-30.

HNE Eberswalde Hochschule für nachhaltige Entwicklung. (2010). *Potenzialbestimmung Bioenergie in der Bioenergieregion Mecklenburgische Seenplatte*. Eberswalde.

Innenministerium Mecklenburg-Vorpommern, D. M.-V. (2007). *Mecklenburg Vorpommern - Kommunale Haushaltszahlen*. Abgerufen am 12. Februar 2011 von <http://www.mvnet.de/radtke/rubikon/kreisauswertung/mecklenburg-strelitz/mecklenburg-strelitz2007.pdf>

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg Vorpommern. (2010). *Erntebericht 2010*. Schwerin: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz.

Landkreis Mecklenburg Strelitz. (Juni 2009). *Kreistag Mecklenburg Strelitz*. Abgerufen am 22. Februar 2011 von http://www.mecklenburg-strelitz.de/kreistag_neu/AppContainer3/AppTelephoneContainer/index_3_html

Landkreis Mecklenburg Strelitz. (2010). *Mecklenburg-Strelitz_Zahlen-Daten-Fakten*. Neustrelitz.

Landkreistag MV. (2011). *Landkreistag Mecklenburg Vorpommern*. Abgerufen am 3. Mai 2011 von http://www.landkreistag-mv.de/ccds_cache/img/bd8a24345e8aba2cbf5cfd4d182c833b.386x1000x0.jpg

Maciejczyk. (2010). *Aktuelles vom Naturland*. Nürnberg: Naturland - Verband für ökologischen Landbau e.V.

Ministerium für Arbeit, Bau und Landesentwicklung Mecklenburg Vorpommern. (2005). *Bevölkerungsentwicklung in den Kreisen bis 2020*. Schwerin.

Möhr, Ziolk, Skiba, Gernhardt, Unger, & Ziegelmann. (1998). *Zukunftsfähige Energietechnologien für die Industrie: technische Grundlagen, Ökonomie, Perspektiven*. Köln: Springer Verlag.

Phillipp. (2006). *Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen: Untersuchung verschiedener Betreibermodelle*. Hamburg: Diplomica GmbH.

Rid. (2010). *Erneuerbare Energien_Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt*. Berlin.

Rosenzweig. (September 2005). *Wikipedia - Die freie Enzyklopädie*. Abgerufen am 22. April 2011 von http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Wappen_Landkreis_Mecklenburg-Strelitz.png&filetimestamp=20050911165319#file

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

Schulte-Schulze Berndt, A. (2003). Gasaufbereitung mittels Druckwechseladsorption. In F. N. e.V., *Workshop "Aufbereitung von Biogas" 17./18. Juni 2003* (S. 127-143). tangram documents, Rostock.

Seilnacht, T. (März 2010). *Naturwissenschaftliches Arbeiten*. Abgerufen am 26. Februar 2011 von <http://www.seilnacht.com/referate/biogas01.htm>

Spiekers, & Potthast. (2004). *Erfolgreiche Milchviehfütterung*. Frankfurt: DLG Verlag.

Statistisches Amt Mecklenburg Vorpommern. (2007). *Landwirtschaft Presseinformationen_Viehbestände 2007*. Abgerufen am 3. März 2011 von http://www.statistik-mv.de/cms2/STAM_prod/STAM/de/la/Presseinformationen/index.jsp?&pid=10107

Statistisches Amt Mecklenburg Vorpommern. (2007). *SIS-Online_Viehbesatz je 100 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche*. Abgerufen am 18. Februar 2011 von http://sisonline.statistik.mv.de/sachgebiete/C341101K/stand/6/Viehbesatz_je_100_ha_landwirtschaftlich_genutzter_Flaeche

Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern. (2011). *Bevölkerung, Haushalte, Familien, Fläche*. Abgerufen am 16. Februar 2011 von Landesdaten im Überblick: http://www.statistik-mv.de/cms2/STAM_prod/STAM/de/bhf/index.jsp

Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern. (2004). *SIS-Online_Flächen nach Art der geplanten Nutzung nach Kreisen*. Abgerufen am 17. Februar 2011 von http://sisonline.statistik.mv.de/sachgebiete/C144901K_Flaechen_nach_Art_der_geplanten_Nutzung_nach_Kreisen

Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern. (2009). *SIS-Online_Flächen nach Art der tatsächlichen Nutzung nach Kreisen*. Abgerufen am 17. Februar 2011 von http://sisonline.statistik.mv.de/sachgebiete/C144902K/stand/13/Flaechen_nach_Art_der_tatsaechlichen_Nutzung_nach_Kreisen

Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern. (2009). *SIS-Online_Gebietsstand am 31.12. nach Kreisen*. Abgerufen am 16. Februar 2011 von http://sisonline.statistik.mv.de/sachgebiete/A517101K_Gebietsstand_am_3112_nach_Kreisen

Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern. (2009). *SIS-Online_Kommunalwahl in M-V nach Kreisen*. Abgerufen am 17. Februar 2011 von http://sisonline.statistik.mv.de/sachgebiete/B760201K_Kommunalwahl_in_MV_nach_Kreisen

Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern. (2003). *SIS-Online_Viehbesatz je 100 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche*. Abgerufen am 18. Februar 2011 von http://sisonline.statistik.mv.de/sachgebiete/C341101K/stand/5/Viehbesatz_je_100_ha_landwirtschaftlich_genutzter_Flaeche

Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern. (2010). *Viehbestände in Mecklenburg-Vorpommern*. Schwerin.

Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern. (2011). *Volkswirtschaft*. Abgerufen am 17. Februar 2011 von Landesdaten im Überblick: http://www.statistik-mv.de/cms2/STAM_prod/STAM/de/vw/index.jsp

Watter. (2009). *Nachhaltige Energiesysteme: Grundlagen, Systemtechnik und Anwendungsbeispiele aus der Praxis*. Wiesbaden: GWV Fachverlage GmbH.

Weitz, M. (2006). *Biokraftstoffe: Potenzial, Zukunftsszenarien und Herstellungsverfahren im wirtschaftlichen Vergleich*. Hamburg: Diplomica GmbH.

Anhang

Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

Liste der Biogasanlagen in Mecklenburg-Strelitz

Bezeichnung Standort	Betreiber	4. BlmSchV	12. BlmSchV "Störfall"	Gen. Nr.	a) elektr Leistung b) therm. Leistung	Inbetriebnahme
Böckermann (I) Dolgen	Thomas Böckermann Biogas 17258 Dolgen, Dorfstraße 85	1.4 b aa		G 014/00 22.09.2000	a) 0,320 MW + 0,170 MW b) 0,610 MW	(01.12.02) 31.05.2003
Burg Stargard Quastenberg 25c	Biogas Quastenberg GmbH & Co. KG Vechtaer Marsch 9 49377 Vechta	(7.1e, 9.36) 1.4 b aa		ÄG 027/01 03.12.2001	a) 0,445 MW >> 526 kW b) 0,566 MW	03.12.2007
Dewitz	Biogasanlage Dewitz GmbH Dorfstr.11 17349 Lindetal / OT Dewitz	(7.1e, 9.36, 8.6) 1.4 b aa		ÄG 007/02 11.06.2002 ÄG 022/04 21.06.2004	a) 0,250 + 0,200 MW b) 0,325 + 0,260 MW FWL insg. 1,2 MW	28.03.2003 10.07.2006
Pasenow	GbR Pasenow Dorfstraße 50b 17349 Pasenow	(8.6) 1.4 b aa		G 011/02 01.10.2002 ÄG 004/05 02.02.2005	a) 0,250 MW / b) 0,330 MW a) 2x 0,250 MW (Erw.) b) 2x 0,300 MW (Erw.)	19.08.2004 10.08.2009
Woldegk / Carolinenhof	BIO ENERGY GmbH Mühlenblick 2 17348 Woldegk /Carolinenhof	1.4 b aa		G 004/03 20.06.2003	a) 1,022 MW b) 1,075 MW	13.07.2006
Böckermann (II) Dolgen	Bioenergie Dolgen KG Dorfstraße 51 17258 Dolgen	1.4 b aa		G 013/04 03.01.2005 ÄG 035/09 12.02.2010	a) 1,608 MW b) 1,500 MW FWL 4,023 MW Gasreinigung/- aufbereitung!	17.04.2007
Mildenitz	Biogasanlage Mildenitz, M. Deuter Hauptstraße 50 17348 Mildenitz	1.4 b aa		G 013/05 31.05.2005	a) 0,536 MW (red. 0,5 MW) b) 0,505 MW FWL 1,341 MW 1,25 MW	10.06.2009
Petersdorf	Agrar Energie Petersdorf Dorfstraße 31 17348 Petersdorf	1.4 b aa		G 016/05 10.08.2005	a) 0,499 MW b) 0,538 MW FWL 1,241 MW	15.11.2007
Rehberg	Landbetriebs- GmbH Rehberg OT Rehberg, Am der B198 17348 Woldegk	1.4 b aa		G 017/05 14.09.2005	a) 0,500 MW (red.) b) 0,507 MW FWL 1,282 MW	30.01.2008
Wanzka	Wanzkaer Biogas GmbH Am Kloster 25 17237 Wanzka	1.4 b aa		G 021/05 28.09.2005	a) 0,500 MW (red.) b) 0,507 MW FWL 1,325 MW	27.01.2010
Kublank	Ökostrom Dresden GmbH Adolf-Kalwac-Straße 1 E 01728 Bannewitz OT Wilmsdorf	1.4 b aa		G 034/05 06.01.2006	a) 0,717 MW b) 0,738 MW FWL 1,777 MW	18.04.2008
Oertzenhof	Biogas Oertzenhof GmbH Dorfstraße 11a 17349 Helpt	1.4 b aa		G 009/06 21.03.2006	a) 0,625 MW b) 0,702 MW FWL 1,572 MW	10.06.2009
Friedland "Immenhof"	Milchbetrieb"Immenhof" GmbH & Co. KG, Bauersheimer Weg 20 17098 Friedland	1.4 b aa		G 016/06 12.07.2006	a) 0,500 MW b) 0,538 MW FWL 1,241 MW	
Friedland Bioenergiepark	Biogas-Friedland GmbH & Co. KG Industriering 10 a 49393 Lohne	1.4 b aa		G 034/06 27.10.2006	a) 4 x 0,555 MW b) 4 x 0,560 MW FWL 5,204 MW	10.02.2009
Friedland	MV Babyporc GmbH Bäbelitzer Weg 18 17179 Gnoien	1.4 b aa		G 017/08 23.06.2008	a) 2 x 0,245 MW b) 0,533 MW FWL 1,210 MW	02.09.2008

Potenzialanalyse zur Biogaszeugung im Landkreis Mecklenburg-Strelitz

Gräpkenteich	Hof Gräpkerteich GmbH & Co. KG Vogelheidi 7 17258 Gräpkenteich	1.4/2 b aa		G 028/09 27.11.2009	a) 0,499 MW b) 0,540 MW FWL 1,342 MW	
Dishley	Biogas Dishley GmbH & Co. KG Industriering 10a 49393 Lohne	1.4/2 baa 9.1/2 b	Ja Grund- pflichten	G 007/10 09.06.2010	a) 0,499 MW b) 0,532 MW FWL 1,243 MW	
Liepen	Bioenergie Leifels GmbH Am Gutspark 2 17099 Eichhorst OT Liepen	1.4/2 baa 9.1/2 b	Ja Grund- pflichten	G 015/10 30.06.2010	a) 0,400 MW b) 0,413 MW FWL 1,028 MW	
Watzkendorf	Landwirt Johannes Dierks Hauptstraße 37 17237 Blankensee	1.4/2 baa 9.1/2 b		G 030/10 19.10.2010	a) 0,500 MW (red.) b) 0,607 MW FWL 1,413 MW	
Roga	Biogas Roga GmbH Kirchstraße 20 17099 Roga	1.4/2 baa 9.1/2 b		G 032/10 01.12.2010	a) 0,499 MW b) 0,532 MW FWL 1,243 MW	
Friedland Pferdehaltung	Biogas Kuhnwald GbR Galgenberg 2B 17098 Friedland	1.4/2 baa 9.1/2 b		G 025/10 10.12.2010	a) 2 x 0,250 MW b) 0,533 MW FWL 1,210 MW	

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die Bachelorarbeit „Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung in Mecklenburg-Strelitz“ selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe, alle Ausführungen, die anderen Schriften wörtlich oder sinngemäß entnommen wurden, kenntlich gemacht sind.

Neubrandenburg, den 23.05.2011

Martin Meifert