



Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences

Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften
Fachgebiet Agrarpolitik

Master-Studienarbeit

**Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung in den Landkreisen
Oberhavel, Ostprignitz-Ruppin und Prignitz**

urn:nbn:de:gbv:519-thesis2009-0306-0

Tobias Karl

Februar 2010

Vorgelegt von:

Tobias Karl

Hochschule Neubrandenburg

Studiengang: Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften

Fachgebiet: Agrarpolitik

Betreuung durch:

Prof. Dr. sc. Agr. Theodor Fock

Hochschule Neubrandenburg

Studiengang: Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften

Fachgebiet: Agrarpolitik, Volkswirtschaftslehre, Umweltpolitik

Dipl. Ing. Dietmar Behrendt

Landesumweltamt Brandenburg

Standort Neuruppin

Regionalabteilung West

Referat: Anlagenüberwachung

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis	IV
Begriffsbestimmung	VII
1 Einleitung	1
2 Geschichte der Biogasnutzung.....	3
3 Grundlagen und Verfahren der Biogaserzeugung	7
3.1 Grundlagen des Gärprozesses.....	7
3.2 Verfahren und Anlagentechnik zur Biogasbereitstellung.....	9
3.3 Verfahren und Anlagentechnik zur Biogaserzeugung	11
4 Rechtliche und administrative Rahmenbedingungen.....	14
4.1 Anlagenbezogene Regelungen	14
4.2 Stoffbezogene Regelungen	20
4.3 Betriebsbezogene Regelungen	23
5 Förderungsmöglichkeiten	30
6 Substrate für die Biogaserzeugung	44
6.1 Wirtschaftsdünger	44
6.2 Energiepflanzen	44
7 Potenzialanalyse	48
7.1 Allgemeine Definition.....	48
7.2 Methoden zur Bestimmung.....	49
7.3 Biogaspotenzial im Land Brandenburg	52
7.4 Biogaspotenzial in den Landkreisen OHV, OPR und PR	55
7.4.1 Biogaspotenzial im Landkreis OHV.....	55
7.4.2 Biogaspotenzial im Landkreis OPR.....	60
7.4.3 Biogaspotenzial im Landkreis PR	65
8 Zusammenfassung.....	71
9 Quellenverzeichnis.....	74
9.1 Literaturverzeichnis	74
9.2 Internetquellen.....	76
10 Anhang	80

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Biogasnutzung in Deutschland: Entwicklung von 1992 bis 2009	4
Abbildung 2: Biogasnutzung in den Bundesländern 2008	5
Abbildung 3: Vereinfachtes Schema der Biogasbildung	8
Abbildung 4: Biogaserzeugung mit Durchfluss und Speicher- Verfahren	10
Abbildung 5: Allgemeiner Verfahrensablauf bei der Biogasgewinnung.....	11
Abbildung 6: Schema der Nutzungsvarianten und Aufbereitungsschritte von Biogas.....	12
Abbildung 7: Kriterien zur Bestimmung des durchzuführenden Genehmigungsverfahrens ..	18
Abbildung 8: Bau einer Biogasanlage als Beispiel für eine Diversifizierungsförderung.....	32
Abbildung 9: spezifische und hektarbezogenen Methanausbeuten (GPS), Erträge Brandenburg	46
Abbildung 10: Einflussfaktoren beim Energiepflanzenanbau für die Biogaserzeugung.....	47
Abbildung 11: Potenzial Biogasanlagen: Insgesamt je Gemeinde potenziell installierbare elektr. Leistung aus Energiepflanzen (Silomais u. Winterroggen-Ganzpflanzen) bei 7.000 Volllaststunden pro Jahr.	53
Abbildung 12: Potenzial Biogasanlagen: Gesamte potenzielle Anzahl je Landkreis von mit Gülle (Milchvieh u. Schwein) und Energiepflanzen (Silomais u. Winterroggen-GPS) versorgten Biogasanlagen mit 500 kW Leistung bei 7.000 Volllaststunden pro Jahr. ...	54
Abbildung 13: OHV: genehmigte Biogasanlagenstandorte die sich im Bau oder im Betrieb befinden	56
Abbildung 14: OPR: genehmigte Biogasanlagenstandorte die sich im Bau oder im Betrieb befinden	61
Abbildung 15: PR: genehmigte Biogasanlagenstandorte die sich im Bau oder im Betrieb befinden	66

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich der Grundvergütungshöhe vom alten und neuen EEG.....	27
Tabelle 2: Entwicklung Einspeisevergütung für Biogasanlagen bis zum Jahre 2011	28
Tabelle 3: Biogasausbeute verschiedener Substrate aus Gärtests (35 °C, Auswertung entsprechend VDI 4630 am Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim).....	47
Tabelle 4: Status Quo, August 2009	57
Tabelle 5: installierte elektrische Leistung pro Hektar in den einzelnen Gemeinden	57
Tabelle 6: Ausbau der Biogasproduktion, Verdopplung der Anlagenstandorte bzw. Verdopplung der Anlagengröße	58
Tabelle 7: Ausbau der Biogasproduktion plus Auswirkungen des Klimawandels.....	59
Tabelle 8: Status Quo, August 2009	62
Tabelle 9: installierte elektrische Leistung pro Hektar in den einzelnen Gemeinden	62
Tabelle 10: Ausbau der Biogasproduktion, Verdopplung der Anlagenstandorte bzw. Verdopplung der Anlagengröße	64
Tabelle 11: Ausbau der Biogasproduktion plus Auswirkungen des Klimawandels.....	64
Tabelle 12: Status Quo, August 2009	67
Tabelle 13: installierte elektrische Leistung pro Hektar in den einzelnen Gemeinden	67
Tabelle 14: Ausbau der Biogasproduktion, Verdopplung der Anlagenstandorte bzw. Verdopplung der Anlagengröße	69
Tabelle 15: Ausbau der Biogasproduktion plus Auswirkungen des Klimawandels.....	69

Abkürzungsverzeichnis

%	Prozent
§	Paragraph
€	Euro
°C	Grad Celsius
Abb.	Abbildung
AbfKlärV	Klärschlammverordnung
AFP	Agrarinvestitionsförderungsprogramm
AöR	Anstalt öffentlichen Rechts
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
ArbStättV	Arbeitsstättenverordnung
ASR	Arbeitsstättenrichtlinie
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BbgBO	Brandenburgische Bauordnung
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BioAbfV	Bioabfallverordnung
BiomasseV	Biomasseverordnung
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVEL	Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
bzw.	beziehungsweise
C/N	Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis
ca.	circa
CH ₄	Methan
cm	Zentimeter
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DüMG	Düngemittelgesetz
DüMV	Düngemittelverordnung
DüngG	Düngegesetz
DüV	Düngeverordnung
EEG	Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-

	Energien-Gesetz)
ERP	European Recovery Program
et al	et alii (und andere)
etc.	et cetera (und so weiter)
EU	Europäische Union
FM	Frischmasse
FNR	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe
GAK	Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“
GasNEV	Gasnetzentgeltverordnung
GasNZV	Gasnetzzugangsverordnung
GIRL	Geruchsimmissionsrichtlinie
GIS	Geographisches Informationssystem
GPS	Ganzpflanzensilage
GV	Großvieheinheit
GWh	Gigawattstunde
H ₂	Wasserstoff
H ₂ S	Schwefelwasserstoff
ha	Hektar
ILE	Förderung der Integrierten ländlichen Entwicklung
KfW	KfW Bankengruppe (ehemals Kreditanstalt für Wiederaufbau)
km	Kilometer
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
KrW-/AbfG	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
kW	Kilowatt
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LAS	Landesamt für Arbeitsschutz
LR	Landwirtschaftliche Rentenbank
LUA	Landesumweltamt
LVLF	Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung
m ³	Kubikmeter
MinöStG	Mineralölsteuergesetz
Mio.	Millionen
MIR	Ministerium für Infrastruktur und Raumordnung
MUGV	Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
mm	Millimeter
Mrd.	Milliarden

MS	Niedersächsisches Ministerium für Soziales, Frauen, Familie und Gesundheit
MW	Megawatt
NaWaRo	Nachwachsender Rohstoff
NH ₃	Ammoniak
O ₂	Sauerstoff
OHV	Oberhavel
OPR	Ostprignitz-Ruppin
ORC	Organic Rankine Cycle
oTM	organische Trockenmasse
PR	Prignitz
StörfallV	Störfall-Verordnung (12. BImSchV)
t	Tonne
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
TierNebG	Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz
TierSG	Tierseuchengesetz
TM	Trockenmasse
TU	Technische Universität
UIP	Umweltinnovationsprogramm
UK	United Kingdom
z.B.	zum Beispiel

Begriffsbestimmung

„**Biogas**“ ist Gas, das durch mikrobielle Vergärung organischen Materials entsteht. Nicht dem Biogas zuzuordnen sind Gase aus der thermischen Vergasung beziehungsweise Pyrolyse organischen Materials (zum Beispiel Holzgas).

„**Energiepflanzen**“ sind Pflanzen, die speziell für den Einsatz in Biogasanlagen angebaut werden,

„**Gärsubstrat**“ Stoffe, die dem Gärbehälter einer Biogasanlage zugeführt werden, sowie das Stoffgemisch, das im Gärbehälter vorliegt und sich im Prozess der Vergärung befindet.

„**Gärrest**“ ist ein ausgegrenzter flüssiger, breiiger oder fester Rückstand aus der Vergärung.

„**Gülle**“ Exkremate von Nutztieren, mit oder ohne Einstreu, sowie Guano, entweder unverarbeitet oder verarbeitet im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002.

„**Nutztiere**“ sind Tiere, die von Menschen gehalten, gemästet oder gezüchtet und zur Erzeugung von Lebensmitteln (wie Fleisch, Milch und Eiern) oder zur Gewinnung von Wolle, Pelzen, Federn, Häuten oder anderer Erzeugnisse tierischen Ursprungs genutzt werden

„**Sicherheitstechnische Einrichtungen**“ sind Technische Einrichtungen (zum Beispiel Geräte, Armaturen), die dazu bestimmt sind, Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs zu erkennen, zu beherrschen und die Biogasanlage in einen sicheren Betriebszustand zu überführen, so dass es zu keinen Gefahren oder erheblichen Nachteilen für Menschen und die Umwelt kommen kann.

„**Wirtschaftsdünger**“ sind Düngemittel, die

I. als tierische Ausscheidungen

II. bei der Haltung von Tieren zur Erzeugung von Lebensmitteln oder

III. bei der sonstigen Haltung von Tieren in der Landwirtschaft oder

IV. als pflanzliche Stoffe im Rahmen der pflanzlichen Erzeugung oder in der Landwirtschaft, auch in Mischungen untereinander oder nach aerober oder anaerober Behandlung, anfallen oder erzeugt werden.

1 Einleitung

Ein heiß diskutiertes Thema in der heutigen Gesellschaft und der Medienlandschaft ist der bevorstehende Klimawandel, der auch erhebliche Auswirkungen in der Landwirtschaft haben wird. Die Zunahme der Temperaturen und der Anstieg des Kohlenstoffdioxidgehaltes der Luft sind nur einige Merkmale dieser Entwicklung. Des Weiteren steht in Zukunft die Energieversorgung vor großen Herausforderungen. Steigende Erdöl- und Erdgaspreise mahnen uns, dass die fossilen Energiereserven endlich sind und wir heute schon an Alternativen für morgen arbeiten müssen. Eine Möglichkeit bietet da Biogas. Mit der Produktion von Biogas aus Gülle oder anderen tierischen Nebenprodukten und nachwachsenden Rohstoffen und deren anschließenden Verstromung entstehen geschlossene Stoff- und regionale Wirtschaftskreisläufe, die zur Einsparung des klimaschädlichen Treibhausgases CO₂ und gleichzeitig zur Erhöhung der Wertschöpfung in der Landwirtschaft führen.

Biogas ist ein Gemisch bestehend aus Methan und Kohlenstoffdioxid. Der wesentliche Teil der genutzt wird ist Methan. Zur Abschätzung des Ertragspotentials für die Stromproduktion werden folgende Eckdaten angegeben, dass 1 ha Mais ca. 2 kW Dauerleistung und 1 ha Getreide ca. 1,5 kW liefert. Hierzu werden gezielt Pflanzen zur Produktion von Biogas angebaut. Im Prinzip können dies alle ackerbaulichen Kulturfrüchte und Gräser sein. Momentan ist die Verwendung von Mais, Getreide und Gras am weitesten verbreitet. Zukünftig werden trockenresistentere Kulturen wie beispielsweise Sudangras den Energiepflanzenanbau ergänzen. Eine durchschnittliche 500-kW-Biogasanlage kann eine Ortschaft von 900 Haushalten mit Strom versorgen und ein Fünftel der Gebäude zusätzlich mit Wärme beliefern.

Die gesetzlichen Rahmenbedingungen haben sich zur Nutzung von erneuerbaren Energien im Zuge der Novellierung des Stromeinspeisegesetzes im Jahr 2000 in Form der Erneuerbare Energien Gesetzes und dessen Novellierung im Jahr 2004 beim Einsatz nachwachsender Rohstoffe (NaWaRo) und dem neuen Bonussystem deutlich verbessert. Mit der letzten Novellierung in 2008 kommt der Verwendung von Gülle, durch die Einführung des Güllebonus eine besondere Bedeutung zu. Zudem hat sich die Grundvergütung für kleinere Anlagen bis 150 kW verbessert. Mittlerweile gibt es in Deutschland ca. 4.780 Biogasanlagen mit einer geschätzten elektrischen Leistung von mehr als 1.600 MW. Weitere 500 Anlagen sind für 2010 in der Planung bzw. im Genehmigungsverfahren, so dass auch für 2010 mit einem kontinuierlichen Zuwachs gerechnet werden kann [top agrar, Neue Energien, 2009].

Zielsetzung dieser Arbeit ist es, die wesentlichen rechtlichen und administrativen Rahmenbedingungen für die Errichtung und das Betreiben von Biogasanlagen und deren Fördermöglichkeit seitens des Bundes und der Länder aufzuzeigen. Insbesondere soll das Potenzial zur Biogaserzeugung in Brandenburg und hier speziell in den Landkreisen Oberhavel (OHV),

Ostprignitz-Ruppin (OPR) und Prignitz (PR) dargestellt werden. In diesem nordwestlich gelegenen Areal Brandenburgs, das ein ausgeprägtes landwirtschaftliches Potenzial für die Ansiedlung von Biogasanlagen aufweist und welches analog auch für andere Gebiete modellhaft übertragbar ist, soll der gegenwärtige Ausbaustand der Biogasnutzung und die damit verbundene Substratnachfrage sowie deren Veränderung bei Verdopplung der Gesamtleistung mit teilweiser Berücksichtigung einer Ertragdepression sollen verdeutlicht werden. Die Probleme die eine fiktive Verdopplung des derzeitigen Ausbaustandes mit sich bringen würde, werden dargestellt und erläutert.

2 Geschichte der Biogasnutzung

Biogas, welches hauptsächlich aus Methan (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2) besteht, entsteht wenn Biomasse unter Luftabschluss (anaerob) umgesetzt und dabei in die Grundbausteine zerlegt wird, wie zum Beispiel im Verdauungstrakt von Wiederkäuern. Mit dem Nachweis von Methan in Gasen, aus Sümpfen mit „brennbarer Luft“, durch den Physiker VOLTA im Jahre 1778 begann die Suche nach dem Ursprung von Biogas. 90 Jahre später entdeckte BE-CHAMP in einem Experiment zur anaeroben Zersetzung von Zucker unter dem Mikroskop ein als beweglicher Punkt erscheinendes „lebendes Ferment“ als Ursache der Gasentwicklung. Im Jahr 1906 wurde die mikrobielle Herkunft des Gases von OMELIANSKI bestätigt. BRYANT's Entdeckung der acetogenen Bakterien im Jahre 1967 war ein weiterer Meilenstein in der Erforschung des anaeroben Abbaus. Die mikrobiologischen Grundlagen der Methanbildung sind heutzutage weitestgehend bekannt und in Standardwerken zu finden [Bernd Linke et al, 2006].

Bereits lange vor der christlichen Zeitrechnung, bei den Sumerern, war der Einbau von Faulkammern in Wasserkanälen bekannt. Jedoch können erst Mitte des 19. Jahrhunderts die in Asien errichteten Biogasanlagen als Beginn der technischen Nutzung angesehen werden. Das anfallende Biogas aus wenigen Kubikmetern Fermentervolumen diente lediglich zur Deckung des Energiebedarfs im Haushalt. Erste Anfänge der Biogasnutzung in Europa begannen Ende des 19. Jahrhunderts in Exeter (UK), in dem für die Straßenbeleuchtung Klärgas eingesetzt wurde. Mit IMHOFF's Entwicklung beheizbarer Faulbehälter in den zwanziger Jahren des letzten Jahrhunderts stand erstmals ein leistungsfähiges System zur Stabilisierung des Klärschlammes zur Verfügung. Dies ermöglichte die Nutzung von Klärgas zur Wärme- und Elektroenergiegewinnung im kommunalem Bereich [Bernd Linke et al, 2006].

Der Beginn zur Nutzung der Biogastechnik in der europäischen Landwirtschaft war erst nach dem zweiten Weltkrieg zu verzeichnen. Hierbei sind das an der TU Darmstadt entwickelte „System Darmstadt“ ein so genanntes Gärkanalverfahren und das von SCHMIDT und EG-GERSGLÜSS entwickelte Wechselbehälterverfahren hervorzuheben. Gründe für das nachlassende Interesse an einer Biogasnutzung waren die nicht ausgereifte Technik, insbesondere zur Durchmischung der Reaktionsmasse und die enorme Konkurrenz des Erdöls, obgleich die Vorzüge einer besseren Mist- und Güllequalität nach der anaeroben Vergärung schon damals bekannt waren. Mit der Ölkrise Anfang der siebziger Jahre und die weite Verbreitung der Güllewirtschaft, mit den bekannten rheologischen Vorteilen (Fließeigenschaft), gab es einen erneuten Aufschwung in Sachen Biogasnutzung, der bis heute durch den Bonus für Energiepflanzen und Gülle anhält. 1985 waren in Deutschland ca. 75 Biogasanlagen, vorwiegend kleine Hofanlagen, in Betrieb, wobei die Mehrzahl in Süddeutschland, insbesondere Bayern, zu finden waren und sicherten den dortigen Landwirten ein zweites sicheres wirt-

schaftliches Standbein. Besonders günstige Bedingungen für die Biogasgewinnung waren seinerzeit auch in den Großanlagen der Tierproduktion in der damaligen DDR gegeben. Von den vor der Wiedervereinigung errichteten 8 Anlagen mit je 500 bis 8.000 m³ Fermentervolumen, sind nach der Rekonstruktion und einer Ausrüstung mit moderner Messtechnik heute noch 3 Biogasanlagen im Betrieb [Bernd Linke et al, 2003].

Mit der Vergütung für Strom aus Biomasse war in den letzten Jahren ein enormer Aufschwung zu verzeichnen. Dazu führte das Stromeinspeisegesetz vom Dezember 1992, dem Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) vom April 2002 sowie die Förderprogramme der EU, des Bundes und der Länder.

Die Abbildung 1 stellt die Entwicklung der Biogasnutzung in Deutschland in dem Zeitraum vom Jahre 1992 bis zum Jahre 2009 dar. Sie zeigt eine stetige Zunahme der Biogasanlagenanzahl, 1999 sind es lediglich 850 Anlagen. Ausgehend von 1.050 sich in Betrieb befindlichen Anlagen im Jahr 2000 hat sich deren Anzahl zum Jahresende 2004 fast verdoppelt, es sind 2.050 Anlagen. Aufgrund der Einführung der Förderprogramme des Bundes und der Länder gibt es nochmals einen gewaltigen Zuwachs in den folgenden Jahren. Im Jahr 2008 sind es bereits 4.000 Biogasanlagen, das bedeutet, dass sich deren Anzahl innerhalb von weiteren vier Jahren nochmals verdoppelt hat. Für das Jahr 2009 wird eine Zunahme von 780 Anlagen erwartet, somit steigt die Gesamtzahl an Biogasanlagen in Deutschland auf 4.780 an, mit einer installierten elektrischen Gesamtleistung in Höhe von 1.600 MW. Dies entspricht im Vergleich der Anlagenanzahl aus dem Jahre 2000 das 4,5 fache.

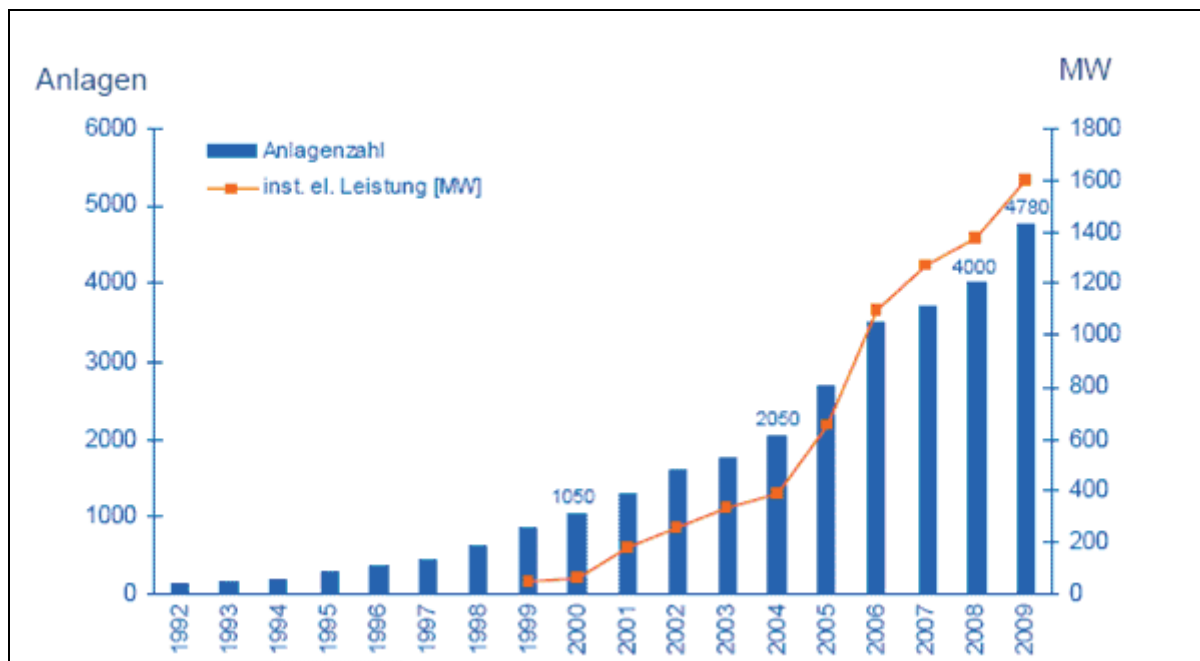


Abbildung 1: Biogasnutzung in Deutschland: Entwicklung von 1992 bis 2009

Quelle: Fachverband Biogas e.V., 2009.

Der Biogasfachverband e.V. rechnet für 2010 mit einem Zubau von ca. 500 bis 600 Anlagen mit einer Leistung von insgesamt 250 MW. Somit gäbe es in Deutschland mindestens 5000 Biogasanlagen, die zusammen eine Leistung von etwa 1.900 MW haben. Besonders im Süden wird ein vermehrter Bau von kleineren Anlagen mit einer Leistung bis zu 250 kW erwartet. Hintergrund hierfür ist die verstärkte Nutzung des im novellierten EEG verankerten Güllebonus in Höhe von 4 Cent/kWh. Zu dem geht der Biogasfachverband e.V. davon aus, dass mit der für das Jahr 2009 veranschlagten Errichtung von Biogasanlagen und dem daraus erzeugten Strom rund 9,4 Mio t Kohlendioxid pro Jahr vermieden werden, die bei der Verbrennung von Kohle oder Öl entstanden wären [top agrar, Neue Energien, 2009].

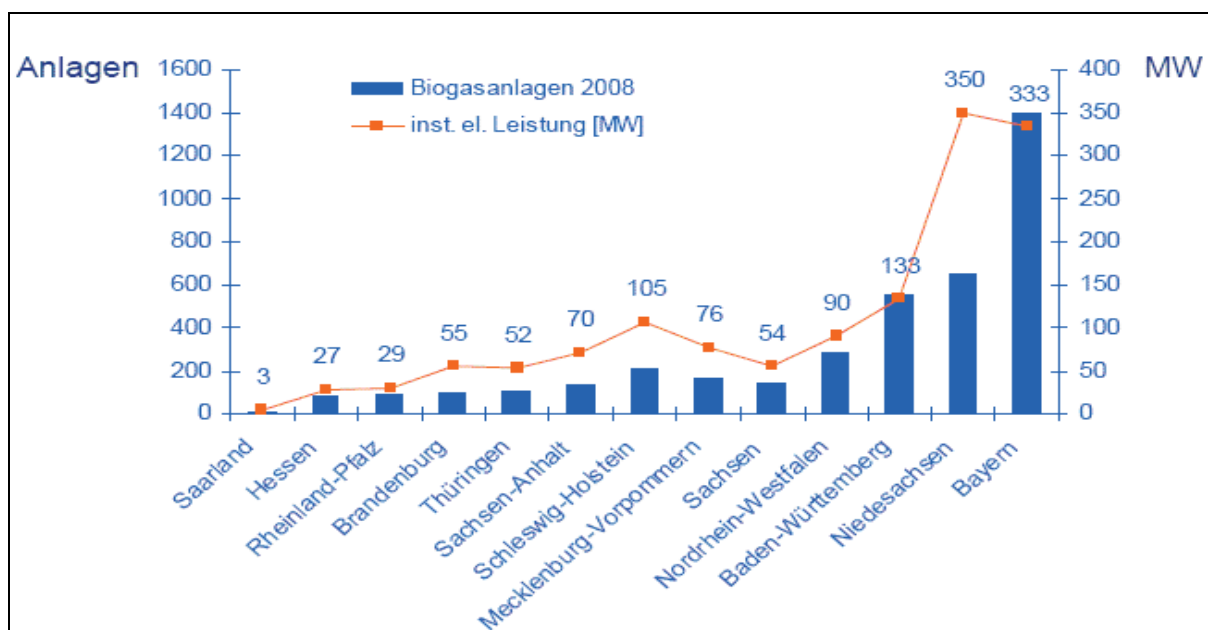


Abbildung 2: Biogasnutzung in den Bundesländern 2008

Quelle: Fachverband Biogas e.V., 2009.

Die Abbildung 2 zeigt den Stand der Biogasnutzung in den einzelnen Bundesländern vom Jahr 2008. Es fällt auf, dass in Bayern die meisten Biogasanlagen, mit ca. 1.400 Anlagen, installiert sind, gefolgt von Niedersachsen mit ca. 550 Anlagen. Jedoch liegt Niedersachsen an der Spitze der installierten elektrischen Gesamtleistung mit 350 MW, gefolgt von Bayern mit 333 MW. Dies zeigt, dass in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich große Anlagentypen vorherrschen. Den geringsten Stand der Biogasnutzung weist das Saarland auf mit nur 3 MW. Die neuen Bundesländer weisen eine installierte elektrische Gesamtleistung zwischen 52 MW in Thüringen und 76 MW in Mecklenburg-Vorpommern auf, wobei die Anlagenanzahl zwischen ca. 100 in Brandenburg und ca. 190 in Mecklenburg-Vorpommern variiert.

2006 war das erfolgreichste Jahr in der Biogasentwicklung. In jenem Jahr sind mindestens 550 Megawatt Gesamtleistung neu installiert worden. Durch den etwa vierfach höheren Aus-

lastungsgrad von Biogasanlagen im Betrieb, ist diese Gesamtleistung mit der ebenfalls in 2006 installierten Leistung von 2.280 Megawatt bei Windkraftanlagen gleichwertig. Insgesamt wurden 2006 über 5 Mrd. Kilowattstunden Biogasstrom erzeugt [Pressemitteilung Fachverband Biogas e.V., 2007].

Die Art der energetischen Biogas-Nutzung hat sich bis zum heutigen Tag ständig erweitert und verändert. Von anfänglich kleinen Hofanlagen, als zusätzliches Standbein, zu der heutigen Biogasanlage mit einer durchschnittlichen Leistung von 300 bis 500 kW el, die hauptsächlich nachwachsende Rohstoffe einsetzt und ein intelligentes Wärmenutzungskonzept besitzt. Eine herkömmliche 500-kW-Biogasanlage kann eine Ortschaft von 900 Haushalten mit Strom versorgen und ein Fünftel der Gebäude zusätzlich mit Wärme beliefern. In letzter Zeit gewinnt die Wärmenutzung immer mehr an Bedeutung, da sie neben dem gesetzlich festgeschriebenen Strompreis eine zusätzliche Einnahmequelle darstellt, auf die die Anlagenbetreiber in Zeiten steigender Substratpreise kaum verzichten können. Dies bezüglich sind in den letzten Jahren verschiedene Wärmenutzungskonzepte entwickelt worden, die von Fernwärmeleitungen über Mikrogasnetze bis hin zum Einsatz in Gewächshäusern, als Trocknungsanlage von verschiedenen Rohstoffen und den Organic Rankine Cycle-Anlagen (ORC-Anlagen) zur Gewinnung von Strom aus Wärme reichen. ORC-Anlagen machen die entstehende Abgaswärme bei der Verstromung im BHKW durch Verstromung dieser nutzbar, erhöhen gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit und senken den CO₂-Ausstoß.

Der neuste Trend bei der Verwertung des erzeugten Biogases, ist nach einer Aufbereitung deren direkte Einspeisung in das öffentliche örtliche Erdgasnetz. Dies bietet eine komplette Entkopplung von der Strom- und Wärmeproduktion. Die Einspeisung ins Erdgasnetz ist vor allem für Anlagen interessant, die vor Ort keinen Wärmeabnehmer haben. Diese Möglichkeit macht die Biogasnutzung noch vielseitiger. Von der Gaseinspeisung können Landwirte, Stadtwerke und Energieversorger gemeinschaftlich profitieren. Anfang 2008 gab es sechs Biogasanlagen, die Biogas in das Erdgasnetz einspeisen: unter anderem in Straelen (Nordrhein-Westfalen), Pliening (Bayern) und Werlte (Niedersachsen). Diese Art der Nutzung wird vor allem von der Politik mit großem Interesse verfolgt, da sie doch langfristig die Möglichkeit bietet, sich vom russischen Erdgasimport unabhängiger zu machen. Bis ins Jahr 2020 könnten bis zu 10 % des Erdgasbedarfs mit Biogas ersetzt und dabei flexibel eingesetzt werden [Imagebroschüre Biogas, Multitalent Biogas, 2008].

Biogasanlagen zur Erzeugung von Biogas mit Erdgasqualität führen sind infolge der veränderten konstruktiven Betriebsführung mit größeren Reaktionsbehältern (insbesondere Fermenter, Nachgärer) und häufig auch mit separaten Gasspeicherbehältern zur sicheren Gasbereitstellung für den Netzbetreiber ausgestattet. Dies hat zum Teil zu einer in der Biogaserzeugung völlig neuen Anlagenkategorie geführt. Biogasanlagen mit einer Gesamtgasspei-

cherkapazität von 10.000 kg oder mehr unterliegen in Brandenburg und überall in Deutschland der Störfallverordnung (12. Durchführungsverordnung des BImSchG).

Es würde an dieser Stelle im Detail zu weit führen, einzelne gesetzliche Kriterien näher zu beschreiben, da diese sehr komplexe Auswirkungen auf die Genehmigungs- bzw. Betriebspraxis von Biogasanlagen haben. Zurzeit befinden sich in dem betrachteten Territorium der Landkreise OHV, OPR und PR drei Anlagen dieser Kategorie in Betrieb oder noch in der Errichtungsphase. Weitere Anlagen sind bereits geplant und stellen in der Organisation und technischen Ausführung sowohl an den Betreiber als auch bei der Anlagenüberwachung an die Behörden weitergehende fachliche Anforderungen als bisher.

In den im Land Brandenburg zuständigen Behörden, hier insbesondere im näher betrachteten Landesumweltamt wird daran gearbeitet, den administrativen Verwaltungsvollzug bei diesem, neu hinzugekommenen Anlagentypus zu vereinfachen und den Anlagenbetrieb für Betreiber und Behörden rechtlich überschaubar und vor allem praktisch handhabbarer zu gestalten.

3 Grundlagen und Verfahren der Biogaserzeugung

3.1 Grundlagen des Gärprozesses

Das Verfahren zur Erzeugung von Biogas ist in mehreren Prozessstufen unterteilt, bei den Mikroorganismen unter anaeroben Bedingungen (unter Ausschluss von Luftsauerstoff) die gespeicherte chemische Energie der Biomasse in Form von Kohlenhydrate, Fette und Proteine für ihren Stoffwechsel nutzen. Zuerst werden die Makromoleküle des Ausgangsmaterials wie Fette, Kohlenhydrate und Eiweiße durch hydrolytische Bakterien in einfache organische Verbindungen mit geringerem Molekulargewicht z.B. Fettsäuren, Zucker, Aminosäuren und Basen) zerlegt. Die so entstandenen Spaltprodukte werden im zweiten Schritt durch acidogene (fermentative) Bakterien weiter vergoren, wobei niedermolekulare Verbindungen wie Carbonsäuren, Fettsäuren, Gase und Alkohole daraus hervorgehen. Methanogene Bakterien sind nicht in der Lage alle Stoffwechselprodukte der vorherigen Bakterien zu verwerten. Deshalb sind acetogene Bakterien das Bindeglied zwischen der Vergärung (Versauerung) und der Methanbildung. Sie spalten in der Essigsäurebildung (Phase der Bildung von methanogenen Substraten) die Fettsäuren wie Propionsäure und Buttersäure und die anderen Produkte wie Milchsäure, Alkohole und Gase zum einen in Essigsäure und zum anderen in Wasserstoff (H_2) und Kohlendioxid (CO_2). In der letzten und vierten Stufe wird aus den methanogenen Substraten das erwünschte Methan (CH_4) und Kohlendioxid gebildet. In Abbildung 2 ist der Vorgang der Biogasbildung noch einmal graphisch dargestellt.

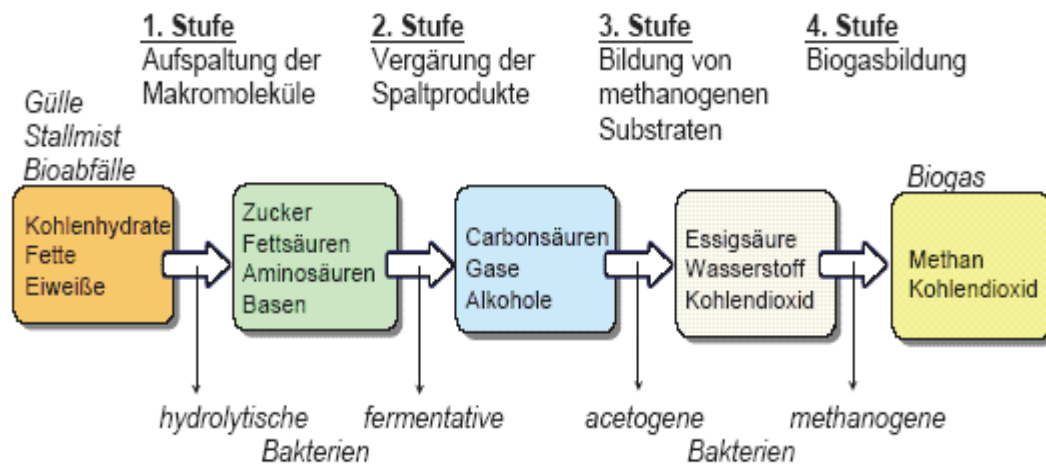


Abbildung 3: Vereinfachtes Schema der Biogasbildung

Quelle: Biogas in der Landwirtschaft, 2006.

Laufen die vier Abbaustufen gemeinsam in einem Fermenter ab, so handelt es sich um einstufige Anlagen. Da die Bakterien der jeweiligen Stufe aber unterschiedliche Anforderungen an ihren Lebensraum stellen, muss diesbezüglich ein Kompromiss gefunden werden. Die Methanbakterien reagieren am empfindlichsten gegenüber Störungen und vermehren sich am langsamsten. Deshalb werden die Milieubedingungen in solchen Systemen normalerweise an sie angepasst. Dagegen werden in zweistufigen Anlagen die Hydrolyse (Zerkleinerung komplexer Ausgangsmaterialien durch hydrolytische Bakterien) und die Acidogenese (Versauerungsphase durch acidogene (fermentative) Bakterien), also die Stufen eins und zwei des Abbauprozesses, von den nachfolgenden Abbaustufen räumlich getrennt. Dadurch ist es möglich die Umgebungsbedingungen besser an die Bakteriengruppen anzupassen und höhere Abbauleistungen zu erreichen.

Für die Beschreibung der Milieubedingungen ist zwischen der Trockenfermentation und der Nassfermentation zu differenzieren, da sich diese beiden Fermentationsverfahren hinsichtlich ihres Feuchtgehaltes unterscheiden. Zu den Milieubedingungen gehören die Parameter Sauerstoff, Temperatur, pH-Wert sowie die Nährstoffversorgung und die Hemmstoffe.

Es gibt Arten von Bakterien die auf keinen Sauerstoff aus der Umgebungstemperatur angewiesen sind. Hierbei handelt es sich um anaerobe Bakterien, welche zu den ältesten Lebewesen unseres Planeten gehören und schon vor ca. drei bis vier Milliarden Jahren entstanden sind. Einige dieser Arten werden schon beim geringsten Kontakt mit Sauerstoff abgetötet. Lufteintrag in den Fermenter lässt sich nicht vollständig vermeiden. Trotzdem wird die Methanbakterienaktivität nicht sofort gehemmt oder führt zum Absterben dieser Bakterien, da sie in einer Gemeinschaft mit anderen aeroben Bakterien aus den Abbaustufen eins und zwei leben. Diese aeroben Bakterien können sowohl mit Sauerstoffeinfluss als auch ohne

Sauerstoff existieren. Bis zu einem bestimmten Sauerstoffeintrag ist es diesen Bakterien möglich den Sauerstoff zu verbrauchen, bevor er die anderen Bakterien schädigt.

Grundsätzlich ist zu sagen, dass eine chemische Reaktion umso schneller abläuft, je höher deren Umgebungstemperatur ist. Diese Aussage ist aber nur bedingt auf biologische Abbau- und Umsetzungsprozesse anzuwenden, da hier Bakterien mit unterschiedlichen Temperaturoptima am Stoffwechselprozess beteiligt sind. Werden diese Temperaturoptima über- bzw. unterschritten kommt es zu Hemmungen oder es führt zu unabänderlichen Störungen der beteiligten Bakterien. Es lassen sich drei Gruppen von Bakterien auf der Grundlage ihrer Temperaturoptima für den Abbau unterscheiden. Zum einen die psychrochilen, mit einem Optimum bei 25 °C, wobei das Aufheizen der Substrate bzw. des Fermenters entfällt, aber die Gasproduktion stark vermindert ist. Zum anderen und zum größten Teil in der Anwendung sind die Methanbakterien im mesophilen Bereich mit einem Temperaturoptimum zwischen 32 und 42 °C und einer relativ hohen Gasausbeute und einer guten Prozessstabilität. Die dritte Gruppe sind die thermophilen Bakterien mit dem Temperaturbereich zwischen 50 und 57 °C zur Hygienisierung von Substraten.

Für den pH-Wert gibt es ähnliche Zusammenhänge. In den unterschiedlichen Prozessstufen sind für das Wachstum der Mikroorganismen unterschiedliche pH-Werte erforderlich. Sie liegen für hydrolisierende und säurebildende Bakterien bei pH 4,5 bis 6,3 und für essigsäure- und methanbildende Bakterien unbedingt im neutralen Bereich bei pH 6,8 bis 7,5. Unabhängig davon, ob es sich um einen ein- oder zweistufigen Prozess handelt, stellt sich der pH-Wert innerhalb des Systems meist zwangsläufig durch saure und alkalische Stoffwechselprodukte ein, die beim anaeroben Abbau entstehen [P. Weiland et al, 2006].

Zur Nährstoffversorgung ist zu sagen, dass der Prozess im Fermenter genauso funktioniert wie der Verdauungstrakt beim Wiederkäuer. Für den stabilen Prozessablauf ist ein ausgewogenes C/N-Verhältnis der eingesetzten Substrate wichtig.

Hemmstoffe sind Stoffe die den Prozess der Gasbildung stören und schon in geringen Mengen toxisch auf Bakterien wirken. Zum einen sind es Substratzusätze und zum anderen Zwischenprodukte aus den einzelnen Abbaustufen [P. Weiland et al, 2006].

3.2 Verfahren und Anlagentechnik zur Biogasbereitstellung

Bei dem Verfahren ist zwischen der Nassvergärung und der Trockenvergärung zu unterscheiden. Die in der landwirtschaftlichen Biogaspraxis anzutreffenden Verfahren beruhen meistens auf eine Nassvergärung, da der Prozess der Biogasgewinnung im flüssigen Medium stattfindet. Am weitesten ist hierbei das Durchflussverfahren, wie in Abbildung 3, oberes

Teilbild, verbreitet, dass sich durch sein konstantes Füllvolumen im Biogasreaktor/Gärbehälter auszeichnet und somit eine gleichmäßige Biogasproduktion liefert.

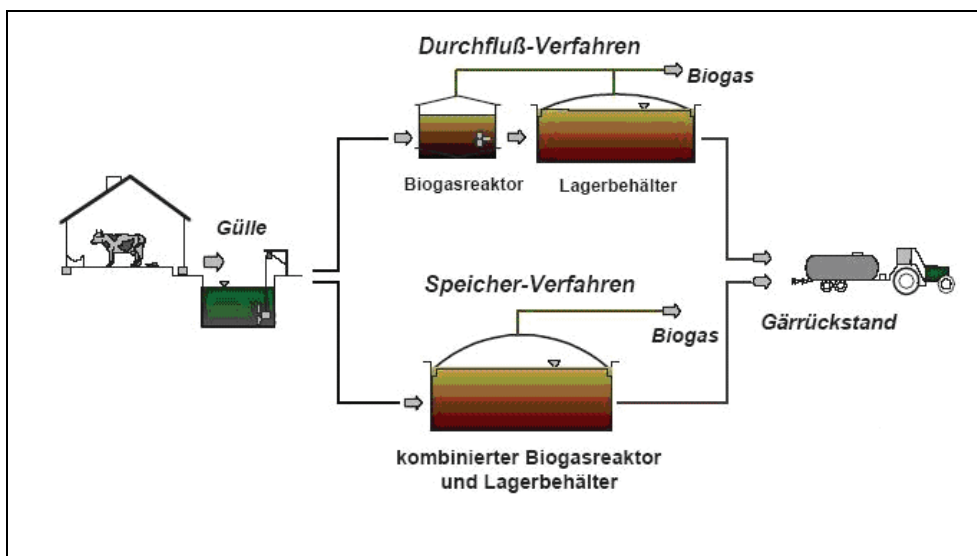


Abbildung 4: Biogaserzeugung mit Durchfluss und Speicher- Verfahren

Quelle: Biogas in der Landwirtschaft, 2003.

Mit einer durchschnittlichen Verweilzeit von 25 Tagen, wird aus einer Vorgrube bzw. einem Vorratsbehälter das Substrat mehrmals täglich in den Gärbehälter gepumpt. Die Speicherung des Gärrückstandes vor der pflanzenbaulichen Verwertung erfolgt im separaten nach gelagertem Lagerbehälter.

Ein anderes Verfahren der Nassvergärung ist das Speicher-Verfahren, in dem der Fermenter und das Gärrestlager zu einem Behälter zusammengefasst sind. Beim Ausbringen des Gärrestes wird der Behälter bis auf einen Rest zum Animpfen des frischen Substrates, geleert. Demzufolge ist keine konstante Biogasproduktion gegeben [Schattauer A. et al, 2006].

Bis auf einige Pilotanlagen sind in der Landwirtschaft kaum Anlagen zur Trockenvergärung vorhanden. In diesen Anlagen wird vorwiegend Stalldung oder schütffähiges Material als Substrat verwendet. Die Abbildung 5 zeigt einen allgemeinen Verfahrensablauf bei der Biogaserzeugung mit vier Verfahrensschritten.

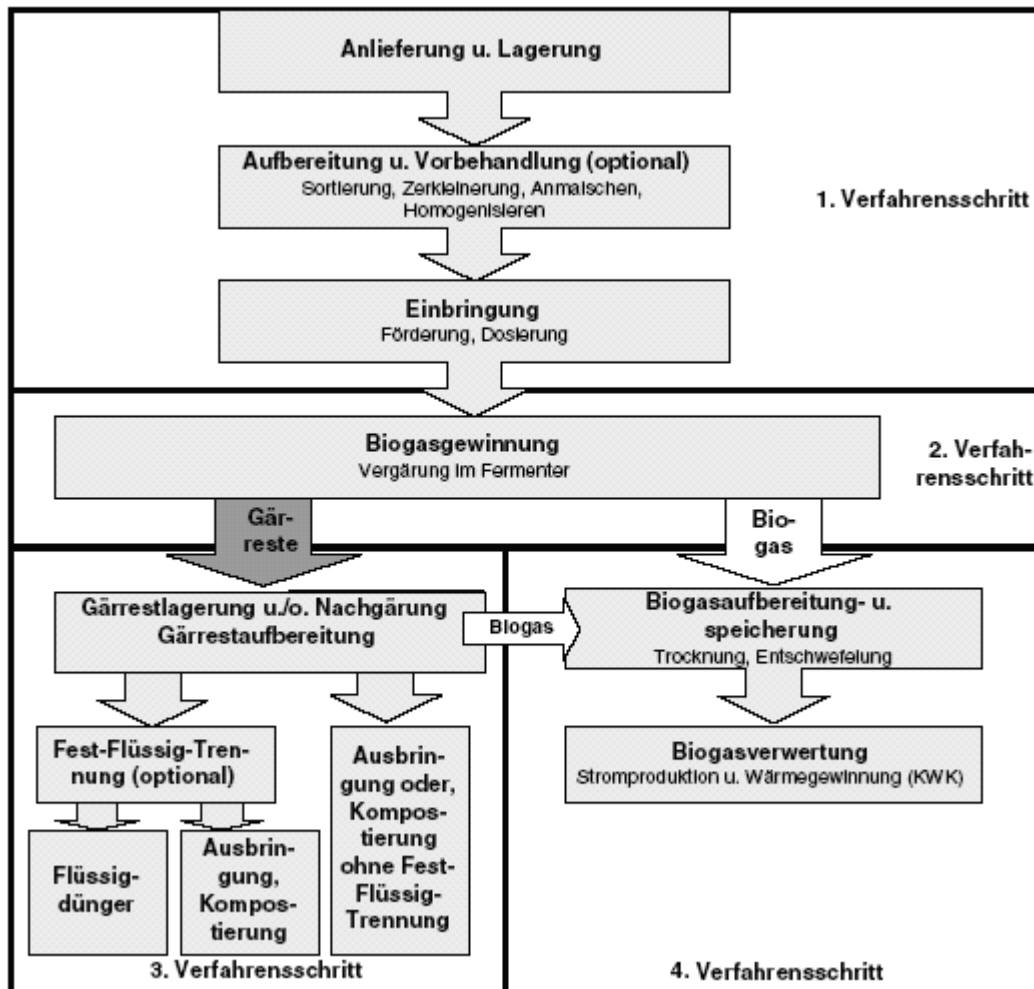


Abbildung 5: Allgemeiner Verfahrensablauf bei der Biogasgewinnung

Quelle: Handreichung Biogasgewinnung, FNR, 2006.

3.3 Verfahren und Anlagentechnik zur Biogasgewinnung

Es gibt vielfältige Verfahren der Nutzung von Biogas, wobei alle verschiedene Nutzungsvarianten eine unterschiedliche Vorbehandlung bzw. eine Aufbereitung des Biogases voraussetzen. Der Grund für die Aufbereitung ist die Zusammensetzung des Biogases, mit seinen verschiedenen Komponenten. Die Hauptbestandteile von Biogas sind zum einen mit 25 - 50 % Kohlenstoffdioxid (CO_2) und zum anderen mit 50 - 75 % Methan (CH_4). Die anderen Bestandteile in schwankender Konzentration sind mit 1 - 10 % Wasser (H_2O), 0 - 5 % Stickstoff (N_2), 0 - 2 % Sauerstoff (O_2), 0 - 1 % Wasserstoff (H_2), 0 - 1 % Ammoniak (NH_3) und 0 - 1 % Schwefelwasserstoff (H_2S). Der tatsächliche Konzentrationsgehalt der jeweiligen Bestandteile, ist zum einen von der Prozessführung und zum anderen von den eingesetzten Substraten abhängig. In der Abbildung 6 sind die verschiedensten Nutzungsmöglichkeiten und deren Vorbehandlung dargestellt. Die einfachste Aufbereitung des Biogases ist die Trocknung und

Entschwefelung. Bei der Trocknung wird dem Gas durch eine starke Abkühlung kondensierendes Wasser entzogen. Zur Entschwefelung stehen drei Verfahren zur Verfügung a) die biologische Entschwefelung durch Schwefel oxidierende (Thiobacilli) Bakterien, b) Absorptionsentschwefelung durch katalytische Oxidation des Biogases an Raseneisenerz im Turmentschwefeler und c) chemische Entschwefelung durch die Zugabe von dreiwertigen Eisensalzen, die mit dem H_2S schwerlösliche Eisensulfide bilden.

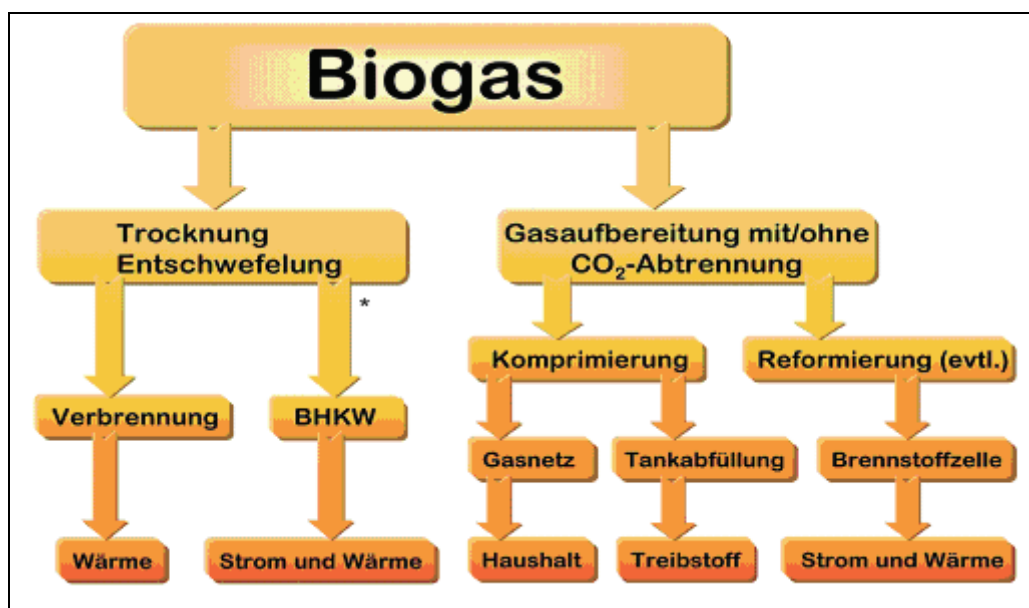


Abbildung 6: Schema der Nutzungsvarianten und Aufbereitungsschritte von Biogas

Quelle: Biogas in der Landwirtschaft, 2006.

Eine weitere Aufbereitung des Biogases ist die Abtrennung des CO_2 , hier für stehen vier Verfahren zur Verfügung: a) Druckwäsche, b) Druckwechseladsorption, c) Kryoverfahren und d) Membrantrennung. Bei dieser Form der Aufbereitung entsteht Biogas mit einem Methangehalt von ca. 98 % und reines CO_2 , welches kommerziell vermarktet werden kann [Plöchl M., 2006].

Wie der Abbildung 6 zu entnehmen ist, stehen dem vorbehandelten und aufbereiteten Biogas unterschiedliche Verwertungsmöglichkeiten offen. Die technologisch einfachste Nutzung, ist die der direkten Verbrennung zur Erzeugung von Wärme. Momentan wird der Großteil des erzeugten Biogases in Block-Heiz-Kraft-Werken (BHKW) in Strom umgewandelt, der ins öffentliche Stromnetz eingeleitet wird. Zur Verstromung stehen vier unterschiedliche Aggregattypen zur Verfügung. Der erste Aggregattyp mit niedrigen Investitionskosten und hohem Verschleiß ist der Gas-Otto-Motor für kleinere Anlagen bis 30 kW. Der zweite Typ sind die Zündstrahlmotoren, wobei dem Gas 7 – 10 % Heizöl zugegeben werden, um ein betriebssicheres Brenngemisch zu erhalten. Diese Motoren werden in Anlagen mit Leistungen zwischen 30 und 250 kW eingesetzt und erreichen dort Wirkungsgrade von 30 – 35 %. Ein Teil

dessen ist aber dem Energieanteil des Heizöls an zurechnen. Ein weiterer Aggregattyp sind die Gas-Diesel-Motoren. Hierbei wird das Biogas auf 80 mbar leicht vorverdichtet und der Einsatz von Zündöl wird dadurch eingespart. Diese Motoren werden in Anlagen mit Leistungen über 250 kW eingesetzt und erreichen dort einen Wirkungsgrad von 35 – 40 %. Die vierte Variante sind Mikrogasturbinen mit einem Wirkungsgrad zwischen 25 – 27 %. Sie werden vorwiegend an Standorten eingesetzt an denen hohe Dampftemperaturen von über 300 °C benötigt werden.

Die bei der Verstromung im BHKW anfallende Abwärme wird oftmals nur in einem geringen Umfang genutzt, so dass ein großes energetisches Problem entsteht, welches in der Gesamtenergiebilanz der Biogasanlagen negativ ausfällt. Dabei gibt es eine Vielzahl an Möglichkeiten zur Nutzung der Wärme. Die Abwärme kann zur Beheizung von Gebäuden und Stallungen oder zur Trocknung des Gärrestes oder anderer Stoffe in angeschlossenen Trocknungsanlagen genutzt werden. Eine andere Option der Verwendung, ist die Nutzung der Abwärme zur Erzeugung von Kälte in Absorptionskälteanlagen, die dann beispielsweise zur Milchkühlung oder zur Kühlung anderer landwirtschaftlicher Produkte dient

Eine neue Form der Nutzung der Abwärme ist deren Verstromung durch Organic Rankine Cycle-Anlagen (ORC-Anlagen). Bislang wird der ORC-Dampfkraftprozess, der statt Wasser organische Medien als Arbeitsmittel nutzt, vorwiegend für die Stromerzeugung im Leistungsbereich zwischen 300 und 2000 kW el für Holzheizkraftwerke und geothermische Kraftwerke angeboten. Durch den Bau kleinerer ORC-Anlagen kann dieses System auch mit einem BHKW gekoppelt werden. Die ersten zwei 500 kW Anlagen werden bereits am Standort Wasmerslage, Sachsen-Anhalt, von der agri.capital GmbH und dem Fraunhofer-Institut UMSICHT betrieben. Erwartet wird bei den zwei Anlagen eine Gesamtsteigerung um ca. 100 kW [energynet, 2009].

Eine Verwertungsform die momentan immer mehr zunimmt, ist die direkte Einspeisung des Biogases in dem öffentlichen örtlichen Gasnetz (siehe Kapitel 2). Diese Form der Nutzung ist vor allem für Anlagen interessant, die vor Ort keine effektive Abwärmeverwendung finden können.

4 Rechtliche und administrative Rahmenbedingungen

Das Betreiben von landwirtschaftlichen Biogasanlagen unterliegt vielfältigen Vorgaben aus den öffentlich-rechtlichen Vorschriften der EU, des Bundes und des jeweiligen Bundeslandes einschließlich der da zugehörigen Verwaltungsvorschriften. Diese Normen regeln unter anderem die Errichtung und den Betrieb einer Biogasanlage, den Substrateinsatz, die Verwendung und Verwertung des Gärrestes sowie die Vergütung der aus dem erzeugten Biogas gewonnenen Elektroenergie. Des Weiteren sind umfassende insbesondere technische Bestimmungen zur Sicherstellung der Anlagensicherheit zu beachten. Hinzu kommen noch tierseuchen- und abfallrechtliche Bestimmungen, wenn tierische Nebenprodukte oder Abfälle in den Anlagen eingesetzt werden. Die folgende Gliederung, nach anlagenbezogene Regelungen, stoffbezogene Regelungen und betriebsbezogene Regelungen, soll einen Überblick über das weit verzweigte Netz von Rechtsvorschriften und deren Verknüpfung untereinander geben, mit denen man beim Errichten und Betreiben einer Biogasanlage zwangsläufig in Berührung kommen können.

4.1 Anlagenbezogene Regelungen

Landwirtschaftliche Biogasanlagen sind im Sinne des Gesetzes grundsätzlich genehmigungspflichtig. Unter dem Begriff „Biogasanlage“ versteht man in der Regel eine Anlage zur Erzeugung, Lagerung und Verwertung von Biogas unter Einbeziehung aller dem Betrieb dienenden Einrichtungen und Bauten. Die Erzeugung erfolgt aus der Vergärung organischer Stoffe [Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, 2002]. Die Betriebsweise der Anlage, wie Art, Menge und Herkunft der zu verwendenden Substrate (z.B. als ortsfeste Abfallentsorgungsanlage zur Lagerung oder Behandlung von Abfällen) und die Ausgestaltung bestimmter Anlagenkomponenten oder Verfahrensschritte (z.B. aus der Feuerwärmeleistung der zugehörigen Verbrennungsmotorenanlage) sind entscheidend, ob das Genehmigungsverfahren nach dem Baurecht oder dem Bundes-Immissionschutzrecht (BImSch-Recht) abläuft. Die Abgrenzung ergibt sich aus den Festlegungen in der Vierten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (4. BImSchV). Die Bauausführung wird in jedem Fall nach den Vorgaben der jeweiligen Landesbauordnung geregelt.

Für eine Biogasanlage ist in der Regel ein separates Genehmigungsverfahren zu führen, auch wenn sie auf dem Betriebsgelände einer Tierhaltungsanlage bzw. direkt daran anschließend errichtet werden soll. Die Frage ob eine Biogasanlage als Nebeneinrichtung zu einer Tierhaltungsanlage anzusehen ist, muss stets im Einzelfall unter der Berücksichtigung

objektiver Merkmale (z.B. über den Anlagenbegriff nach § 1 Abs. 2 Nr. 2 der 4.BImSchV) geklärt werden. Dies hat unter anderem Auswirkungen auf Art und Umfang des Genehmigungsverfahrens. An dieser Stelle und wie bereits eingangs erwähnt, soll darauf hingewiesen werden, dass Biogasanlagen aufgrund ihres konstruktiv-technologischen Prinzips und nicht zuletzt wegen der chemischen Eigenschaften des erzeugten Gases sich nur unter ganz bestimmten Maßgaben, die den rechtlichen Rahmenbedingungen entsprechen müssen, gefahrlos und weitestgehend ohne größere Beeinträchtigungen in die Umgebung integrieren lassen. Nicht zuletzt werden hier Geruchsimmissionen und die Vorhaltung größerer Mengen brennbaren Gases aber auch die Prozessrückstände als die hauptsächlichen Komponenten angesehen. Die Regelung und Feststellung der möglichen Geruchsbeeinträchtigungen wird behördlicherseits unabhängig von der mittels Emissionsmessung vorgenommenen Luftschadstoffermittlung durch die Geruchsimmissionsrichtlinie (GIRL) gewährleistet.

Im Fall der immissionsschutzrechtlichen genehmigungsbedürftigen Biogasanlagen, schließt die Genehmigung andere der Anlage betreffende behördliche Entscheidungen nach § 13 Bundes-Immissionsschutzgesetz mit ein. Dies wäre z.B. die notwendige Baugenehmigung nach der Bauordnung des jeweiligen Bundeslandes. Im Land Brandenburg erfolgt die Baugenehmigung nach der Brandenburger Bauordnung (BbgBO). Demzufolge erstreckt sich hier die Wirkung der Genehmigung über den Geltungsbereich des BImSchG hinaus. Für Biogasanlagen die immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftig sind, kommt aufgrund des Unterschreitens bestimmter Leistungsgrenzen aus den Vorschriften des BImSchG, auf jeden Fall die Genehmigungspflicht nach der Landes-Bauordnung in Betracht.

Baugesetzbuch (BauGB)

Der Bau einer Biogasanlage unterliegt in jedem Fall eines bauordnungsrechtlichen Genehmigungserfordernisses, d.h. die Biogasanlage benötigt als genehmigungspflichtiges Vorhaben eine Baugenehmigung. Die bauplanungsrechtliche Zulässigkeit von Biogasanlagen wird nach den § 29 ff BauGB überprüft. Hierbei ist die Genehmigung einer baulichen Anlage im Geltungsbereich eines Bebauungsplans und im Innenbereich sowie im Außenbereich zu differenzieren. Im Geltungsbereich eines Bebauungsplanes kann eine Biogasanlage in nachstehenden Gebieten nach der Baunutzungsverordnung (BauNVO) bejaht werden, wenn sich der Standort im:

- Dorfgebiet (§ 5 Abs. 2 Nr. 1 im Rahmen eines land- und forstwirtschaftlichen Betriebes)
- Dorfgebiet (§ 5 Abs. 2 Nr. 6 als sonstiger, nicht wesentlich störender Gewerbebetrieb)

- Mischgebiet (§ 6 Abs. 2 Nr. 4 als sonstiger, nicht wesentlich störender Gewerbebetrieb)
- Kerngebiet (§ 7 Abs. 2 Nr. 3 als sonstiger, nicht wesentlich störender Gewerbebetrieb)
- Gewerbegebiet (§ 8 Abs. 2 Nr. 1 als Gewerbebetrieb aller Art)
- Industriegebiet (§9 Abs. 2 Nr.1 als Gewerbebetrieb aller Art) befindet.

Ein vorhabensbezogener Bebauungsplan gemäß § 12 BauGB kann auch eine städtebauliche Grundlage bilden.

Eine Biogasanlage kann auch im Innenbereich gemäß § 34 BauGB zulässig sein, wenn die nähere Umgebung der so eben aufgeführten Baugebiete entspricht oder wenn sie sich in die Eigenart der näheren Umgebung einfügt (§ 34 Abs. 1 und 2 BauGB) [MS, 2007].

Anlagen zur energetischen Nutzung von Biomasse können auch im Außenbereich zulässig sein. Mit der am 20.07.2004 in Kraft getretenen Novellierung des Baugesetzbuches im § 35 Abs. 1 Nr. 6 wurde ein Privilegierungstatbestand für die Errichtung von Biomasseanlagen im Außenbereich geschaffen. Die Zulässigkeit solcher Anlagen im Außenbereich ist dadurch stark eingeschränkt, dass sie gemäß § 35 Abs. 1 Nr. 6 BauGB nur dort privilegiert sind, wo sich bereits privilegierte Vorhaben, insbesondere land- und forstwirtschaftliche Betriebe, im Sinne von Nr. 1, Gartenbaubetriebe im Sinne der Nr. 2 und tierhaltende Betriebe im Sinne von Nr. 4 befinden sowie dem Anschluss solcher Anlagen an das öffentliche Versorgungsnetz dient. Folgende vier Privilegierungstatbestände zur Privilegierung gemäß § 35 Abs. 1 Nr. 6 BauGB müssen erfüllt werden:

- a. das Vorhaben steht in räumlich- funktionalen Zusammenhang mit den Betrieb,
- b. die Biomasse stammt überwiegend aus dem Betrieb oder überwiegend aus diesem und aus nahe gelegenen Betrieben nach den Nummern 1, 2 oder 4 soweit letzterer Tierhaltung betreibt,
- c. je Hofstelle oder Betriebsstandort nur eine Anlage betrieben und
- d. die installierte elektrische Leistung der Anlage überschreitet nicht 0,5 MW [MS, 2007].

Ein Betreiber- oder Eigentümerwechsel kann nach der Erteilung der Genehmigung zum Erlöschen der Privilegierung nach § 35 Abs. 1 Nr. 6 BauGB führen. Sie kann auch durch eine nachträgliche Erhöhung der elektrischen Leistung (z.B. durch das Entfernen der Motoren-drosselung) entfallen [MfWAT, 2009].

Zusätzlich fordert der § 35 Abs. 5 Satz 2 BauGB die Abgabe einer Rückbauverpflichtung und verweist damit auf die verknüpfte Sicherstellung durch eine Sicherheitsleistung. Diese ist in einem gesonderten Erlass 24/01.06 des Ministeriums für Infrastruktur und Raumordnung (MIR) zu § 65 Abs. 3 BbgBO geregelt [Roschke M. et al, 2006].

Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) ist ein Gesetz zum Schutz des Menschen, der Tiere und Pflanzen, des Bodens, des Wassers, der Atmosphäre sowie der Kultur- und sonstigen Sachgütern vor schädlichen Umweltwirkungen durch Luftverunreinigungen, Erschütterungen, Geräuschen und analogen Vorgängen. Des Weiteren dient es unter anderen dazu schädliche Umweltwirkungen vorzubeugen. Es sieht eine besondere Genehmigungspflicht für Anlagen vor, die aufgrund ihrer Beschaffenheit oder ihres Betriebs in besonderem Maße geeignet sind, schädliche Umwelteinwirkungen hervorzurufen oder in anderer Weise die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft zu gefährden, erheblich zu benachteiligen oder erheblich zu belästigen. Die letzte Änderung immissionsschutzrechtlicher Vorschriften in diesem Zusammenhang erfolgte am 11. August 2009. Dieses Gesetz wird durch weitere zahlreiche Verordnungen, die einer steten Erweiterung unterliegen ergänzt.

In den mehr als 30 Durchführungsverordnungen (BImSchV) zum Gesetz sind die für die Verwaltungspraxis erforderlichen, hauptsächlich technisch und organisatorischen Einzelheiten geregelt, die konkrete Anforderungen an bestimmte Typen von Anlagen definieren sowie Einzelheiten zum Genehmigungsverfahren und zur Überwachung von Anlagen enthalten. Sind in den Durchführungsverordnungen keine Richtwerte für Immissionen und Emissionen definiert, gelten die Werte aus den bundeseinheitlichen Verwaltungsvorschriften wie die TA Luft (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) oder der TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm), die als antizipierte Rechtsvorschriften gelten und durch Rechtsprechung Gesetzen annähernd gleichgestellt worden sind.

Eine Biogasanlage ist immissionsschutzrechtlich genehmigungspflichtig, wenn unter anderem folgende Faktoren und Mengenschwellen überschritten werden:

- Errichtung der Biogasanlage im Zusammenhang mit einer genehmigungsbedürftigen Tierhaltungsanlage (Nr. 7.1 Anhang 4. BImSchV)
- Güllelagerkapazität ein Fassungsvermögen $\geq 6.500 \text{ m}^3$ aufweist (Nr. 9.36 Anhang 4. BImSchV)
- Anlagen zur Behandlung von nicht gefährlichen Abfällen, auf die Vorschriften des KrW-/AbfG Anwendung finden mit einer Durchsatzleistung von $\geq 10 \text{ t}$ Abfällen pro Tag (Nr. 8.6 b) Spalte 2 Anhang 4. BImSchV)
- Lagerung nicht gefährliche Abfälle $> 100 \text{ t}$ wenn es sich um Gärreste handelt, auf die die Vorschriften des KrW-/AbfG Anwendung finden (Nr. 8.12 b) Spalte 2 Anhang 4. BImSchV)
- Verbrennungsmotorenanlagen zum Betrieb von Arbeitsmaschinen oder zur Erzeugung von Strom, Dampf, Warmwasser, Prozesswärme oder erhitztem Abgas für den Einsatz von gasförmigen Brennstoffen (z.B. Biogas) mit einer Feuerungswärmeleistung von $\geq 1 \text{ MW}$ (Nr. 1.4 b) aa) Spalte 2 Anhang 4. BImSchV)

- Gasturbinenanlagen zum Betrieb von Arbeitsmaschinen oder zur Erzeugung von Strom, Dampf, Warmwasser, Prozesswärme oder erhitztem Abgas für den Einsatz von gasförmigen Brennstoffen (z.B. Biogas) mit einer Feuerungswärmeleistung von ≥ 1 MW (Nr. 1.5 a) Spalte 2 Anhang 4. BImSchV)
- Anlagen zur Lagerung von brennbaren Gasen mit einem Fassungsvermögen von 3 t oder mehr (Nr. 9.1 Anhang 4. BImSchV).

Die Abbildung 7 zeigt eine Übersicht mit den verschiedenen Kriterien zur Bestimmung des durchzuführenden Genehmigungsverfahrens.

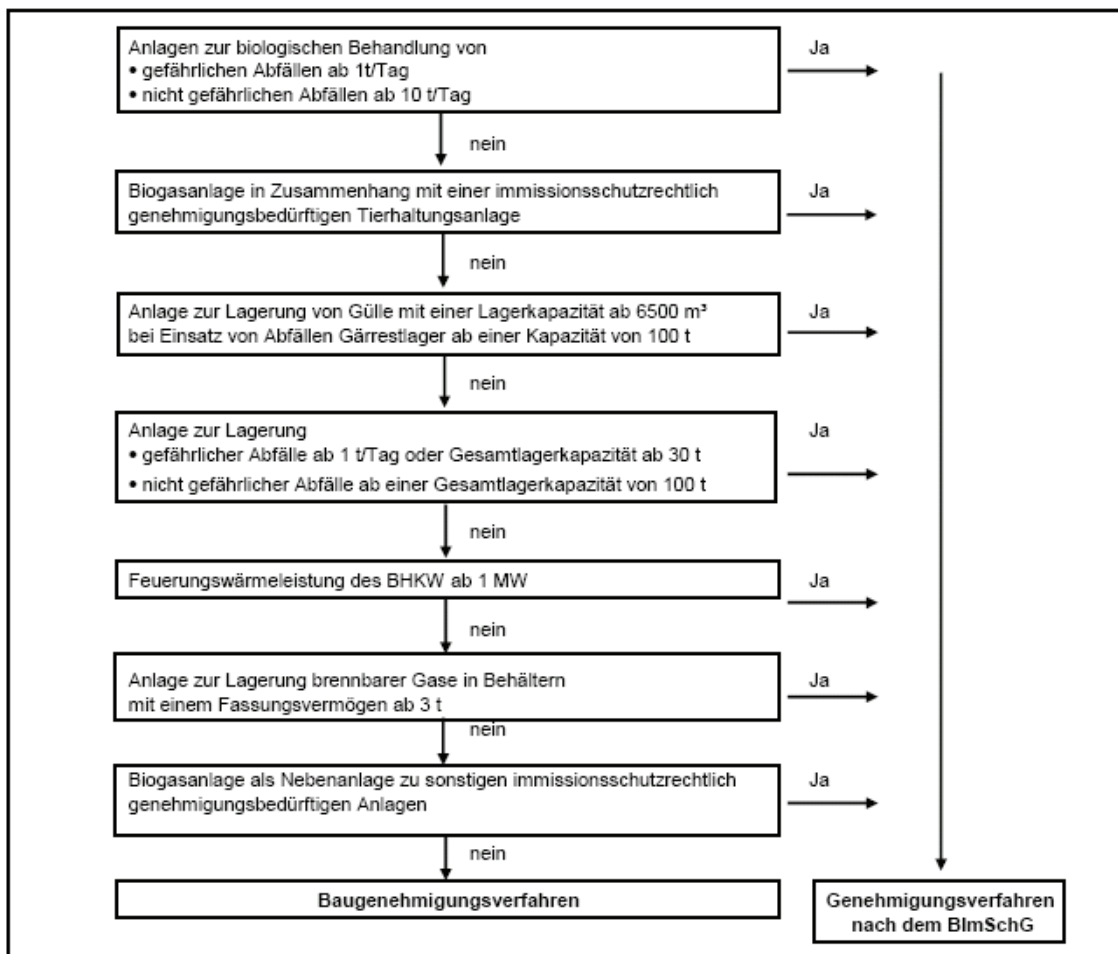


Abbildung 7: Kriterien zur Bestimmung des durchzuführenden Genehmigungsverfahrens

Quelle: MfWAT, 2009.

Die Feuerungswärmeleistung eines Blockheizkraftwerkes (BHKW) errechnet sich aus dem auf den unteren Heizwert bezogenen Wärmeinhalt des Brennstoffes, der dem BHKW im Dauertrieb je Zeiteinheit zu geführt wird. Beziffert der Hersteller eines BHKW die Gesamtfeuerungs-wärmeleistung mit 1 MW, so entspricht dies bei einem elektrischen Wirkungsgrad von 35 %, einer elektrischen Leistung des BHKW von 350 kW. Biogasanlagen, die nicht unter

mindestens eine dieser Schwellenkategorien fallen, werden wie bereits erwähnt nach dem Baurecht genehmigt [Jäger P. et al, 2006].

Bei der Berechnung der Gaslagerkapazität zur Einstufung von Anlagen nach der Nr. 9.1 des Anhangs der 4. BImSchV ist im Land Brandenburg folgendes zu berücksichtigen:

- a) Das anzurechnende Gasfassungsvermögen eines Fermenters ergibt sich aus dem Innenvolumen des Fermenterbehälters, abzüglich des im bestimmungsgemäßen Betrieb minimalen Substrat-Volumens und zuzüglich des maximal möglichen Biogas-Volumens in der Fermenter-Dachkonstruktion (z.B. Folienkuppel).
- b) Das anzurechnende Gasfassungsvermögen eines Nachgärers ergibt sich aus dem Innenvolumen des Nachgärbehälters, zuzüglich des maximal möglichen Biogas-Volumens in der Nachgär-Dachkonstruktion (z.B. Folienkuppel) und ggf. abzüglich des minimalen Volumens des Vergärungssubstrates.
- c) Das anzurechnende Gasfassungsvermögen eines Gärrestlagers, sofern dieses geschlossen ausgeführt ist und enthaltenes Biogas einer Verwendung bzw. Behandlung zugeführt wird, ergibt sich aus dem Innenvolumen des Gärrestlagerbehälters, zuzüglich des maximal möglichen Biogas-Volumens in der Gärrestlager-Dachkonstruktion (z.B. Folienkuppel) und ggf. abzüglich des minimalen Volumens des Gärrestes [vgl. hierzu MLUV, Erlass 54.2-73601-7, 2009].

Hintergrund dieser zuletzt angeführten Gaslagerkapazitätsberechnung aber auch der oben stehenden vielschichtigen Kategorisierung von Biogasanlagen ist die Problematik, dass diese Anlagenart – wie kaum eine zweite - sich auf vielfältige Einsatzstoffe beruft und in sehr unterschiedlichen technischen und technologischen Varianten, oftmals in Kombination mit anderen Anlagen auftritt. Dies hatte stets unmittelbare Auswirkungen auf die Intensität behördlicher Prüf- und Genehmigungsvorgänge sowie auch auf die planungsrechtlichen Vorbereitungen und die ingenieurtechnischen Leistungen bei der Vorbereitung und Erstellung der Antragsunterlagen. Der Gesetzgeber hatte bereits in Konsequenz daraus vor etwa zwei Jahren eine gravierende Vereinfachung der Biogasanlagendefinition und damit der behördlichen Verwaltungspraxis geplant. Diese war unmittelbarer Teil des Umweltgesetzbuches, bzw. der inbegriffenen Vorhabenverordnung (VorhabV) mit einem Gesetzesentwurf (Stand 11/2007), welcher u.a. auch eine Vereinfachung der Handhabung des gesamten Umweltrechts zur Folge haben sollte. Folgende Definition wurde auf Vorschlag des Landes Brandenburg in die Gesetzesvorlage gegenüber den legislativen Kontrollgremien und dem Rechtsausschuss eingebracht:

Nr. 1.17 Spalte 2 (Entwurf VorhabV)

„Anlagen zur Erzeugung von Biogas mit einer Durchsatzleistung von 10 Tonnen Einsatzstoffen oder mehr je Tag einschließlich zugehöriger Verbrennungseinrichtungen.“

Leider wurde diese Formulierung neben anderen Gesetzesvereinfachungen in der vergangenen Legislaturperiode der Bundesregierung nicht mehr in eine handhabbare Gesetzesfassung umgesetzt, so dass die vorn erwähnte, sehr umfängliche Kategorisierung bei der Erfassung des Genehmigungstatbestandes weiter fortbesteht

Neben der Einsatzmenge von Bioabfällen ist auch die Menge der sonstigen Kofermente dem Durchsatz von Abfällen anzurechnen. Mit der Ausnahme, dass die gezielt als Energiepflanzen angebauten nachwachsenden Rohstoffe wie Mais, Roggen, Sudangras etc. und andere Pflanzenbestandteile oder Futterreste aus der Tierhaltung, die im laufenden Produktionsprozess eines landwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betriebes als Nebenprodukte anfallen und als solche eingestuft werden. Des Weiteren nicht anrechnungsfähig auf die Mengenschwellen beim Durchsatz sind so genannte Wirtschaftsdünger wie Stallmist, Gülle und Geflügeltrockenkot sowie sonstige tierische Nebenprodukte im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002.[MS, 2007].

4.2 Stoffbezogene Regelungen

Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG)

Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz ist ein Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft zur Schonung der natürlichen Ressourcen und die Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen, das am 7. Oktober 1996 in Kraft trat und gleichzeitig das alte Abfallgesetz aus dem Jahre 1996 ablöste. Die letzte Änderung dieses Gesetzes durch Artikel 5 erfolgte am 22. Dezember 2008.

Die rechtlichen Anforderungen an dem Umgang mit Abfällen werden in Deutschland maßgeblich durch dieses Gesetz geregelt, d.h. das KrW-/AbfG regelt den grundlegenden Umgang mit und die Entsorgung von Abfällen. Das Ziel dieses Gesetzes ist es, den Ressourceneinsatz pro Erzeugereinheit zu minimieren und das Abfälle in erster Linie zu vermeiden sind. Abfälle die nicht vermeidbar sind, sollen stofflich oder energetisch getrennt werden, soweit dies technisch oder ökonomisch zumutbar ist. Nicht vermeidbare oder verwertbare Abfälle, sind laut dem KrW-/AbfG so zu beseitigen, dass das Wohl der Allgemeinheit davon nicht beeinträchtigt wird.

Die Vorschriften des Gesetzes gelten für die Vermeidung, die Verwertung und die Beseitigung von Abfällen. Auf landwirtschaftlich erzeugte Biomasse (sogenannte nachwachsende Rohstoffe) und Ausscheidungen von landwirtschaftlichen Nutztieren in Form von Stallmist, Gülle, Jauche (Tierische Nebenprodukte) als Einsatzstoff finden die Vorschriften des KrW-/AbfG keine Anwendung.

Als untergesetzliches Regelwerk zu § 8 KrW-/AbfG (Anforderungen an die Kreislaufwirtschaft im Bereich der landwirtschaftlichen Düngung) sind die Klärschlammverordnung in der Form vom 6 März 1997 und die Bioabfallverordnung vom 21 September 1998 zu nennen und in ihren Regelungsinhalten darzulegen.

Bioabfallverordnung (BioAbfV)

Die Bioabfallverordnung ist die Verordnung über die Verwertung von Bioabfällen auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden. Bioabfälle sind Abfälle tierischer oder pflanzlicher Herkunft zur Verwertung, die durch Mikroorganismen, bodenbürtige Lebewesen oder Enzyme abgebaut werden (§ 2, Nr. 1 BioAbfV). Insbesondere gehören hierzu die im Anhang 1 Nr. 1 genannten Abfälle, wie z.B. Küchen- und Kantinenabfälle, Landschaftspflegeabfälle sowie getrennt erfasste Bioabfälle aus dem Hausmüll (Biotonneninhalt). Keine Bioabfälle sind Pflanzenreste wie Stroh oder Baumrinde, die auf land- oder forstwirtschaftlich genutzten Flächen anfallen und dort verbleiben. Des Weiteren zählt Bodenmaterial ohne wesentliche Anteile an Bioabfällen nicht zu den Bioabfällen. Im Anhang 1 der Bioabfallverordnung ist die Liste der für eine KrW-/Abf Verwertung auf Flächen grundsätzlich geeigneten Bioabfällen sowie grundsätzlich geeigneter mineralischer Zuschlagstoffe.

Klärschlammverordnung (AbfKlÄV)

Diese Verordnung dient der Umsetzung der Richtlinie 86/278 EWG des Rates vom 12. Juni 1986 über den Schutz der Umwelt und insbesondere der Böden bei der Verwertung von Klärschlamm in der Landwirtschaft. Als Klärschlamm im Sinne dieser Verordnung gelten auch Klärschlammkomposte und Klärschlammgemische. Klärschlammgemische sind Mischungen aus Klärschlamm mit anderen geeigneten Stoffen der Anlage 2 Tabelle 11 und 12 der Düngemittelverordnung in der jeweils geltenden Fassung. Das heißt, wird in einer Biogasanlage Klärschlamm mitvergoren, so unterliegt das gesamte vergorene Gut den Verwertungseinschränkungen der Klärschlammverordnung.

Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz (TierNebG)

Das Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz dient der Durchführung der Verordnung (EG) Nummer 1774/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 3. Oktober 2002 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte. Grundsätzlich erfolgt die Beseitigung von Schlachtereis- und Schlachthofabfällen sowie Erzeugnisse die von Tieren stammen, insbesondere zubereitetes Fleisch, Eier, Milch (z.B. aus Kantinen, Großküchen und Restaurants), in einer Tierkörperbeseitigungsanlage. Die

zuständige Behörde kann die Ausnahme nach § 4 TierNebG zulassen, dass die Beseitigung und Verwertung von Tierkörpern und Erzeugnissen in anderen Anlagen, wie zum Beispiel einer Biogasanlage erfolgt, soweit öffentliche Interessen nicht entgegenstehen.

Tierseuchengesetz (TierSG)

Dieses Gesetz regelt die Bekämpfung von Tierseuchen die bei Tieren auftreten und auf Tiere oder Menschen übertragen werden können. Der § 17 Absatz 1 Nr. 20 stellt die Regelung der Verwertung und Desinfektion von Speiseabfällen und Abfällen tierischer und pflanzlicher Herkunft, die Träger von Ansteckungsstoffen sein können, dar.

Düngegesetz (DüngG)

Das Düngegesetz vom 9. Januar 2009 hat das alte Düngemittelgesetz aus dem Jahre 1977 abgelöst. Der Zweck dieses Gesetzes ist es unter anderem, Gefahren für die Gesundheit von Menschen und Tieren sowie für den Naturhaushalt vorzubeugen und abzuwenden, die durch das Herstellen, Inverkehrbringen oder die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Pflanzenhilfsmitteln sowie Kultursubstraten oder durch andere Maßnahmen des Düngens entstehen können. Nach dem Düngegesetz § 2 Absatz 2 sind Wirtschaftsdünger Düngemittel die als tierische Ausscheidungen (Gülle und Festmist) bei der Haltung von Tieren zur Erzeugung von Lebensmitteln oder bei der sonstigen Haltung von Tieren in der Landwirtschaft oder als pflanzliche Stoffe im Rahmen der pflanzlichen Erzeugung oder in der Landwirtschaft, auch in Mischungen untereinander oder nach aerober oder anaerober Behandlung, anfallen oder erzeugt werden. Ein Inverkehrbringen im Sinne des Düngegesetzes liegt nicht vor, wenn der Wirtschaftsdünger im eigenen Betrieb anfällt und im eigenen Betrieb nach den Grundsätzen der Düngeverordnung (DüV) eingesetzt wird. Die Düngeverordnung schreibt zulässige Nährstofffrachten vor. Die Düngemittelverordnung (DüMV), zuletzt geändert im Dezember 2008, hingegen regelt, welche Substrate für die Ausbringung auf landwirtschaftlichen Flächen zugelassen sind. Die Änderung der DüMV enthält auch zum Teil weitreichende Änderungen, die für das Inverkehrbringen von Gärprodukten als Düngemittel in immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren für die Errichtung, den Betrieb und wesentliche Änderungen von Biogasanlagen von Bedeutung sind. Als Aufbereitungshilfs- und Fällungsmittel als Nebenbestandteile bei der Herstellung von Düngemitteln, dürfen noch Mittel eingesetzt werden, die den schadstoffseitigen Anforderungen der DüMV Anlage 2, Tabelle 1.4 entsprechen.

Werden in einer Biogasanlage als Ausgangsstoff ausschließlich Wirtschaftsdünger eingesetzt, ist die Vergärung in der Biogasanlage nur eine Behandlung von Wirtschaftsdünger.

EU- Verordnung Nr: 1774/2002

Die EU- Verordnung 1774/2002 des Europäischen Parlamentes und Rates vom 3. Oktober 2002 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte ist die Reaktion auf TSE/BSE, Maul- und Klauenseuche und der Schweinepest in Europa. Nach dieser Verordnung werden tierische Nebenprodukte in drei Kategorien mit unterschiedlichem Risikopotenzial eingestuft. Des Weiteren werden Regelungen mit dem Umgang und der Behandlung von allem Material tierischen Ursprungs getroffen. Diese haben erhebliche Auswirkungen auf:

- den Einsatz von tierischen Kofermenten in Biogasanlagen
- die Bioabfallbehandlung und die Verwendung des Kompostes
- die Ausbringung von Gülle auf Weide- und Grünland
- die Verwertung von Kantinen- und Küchenabfällen.

4.3 Betriebsbezogene Regelungen

Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)

Das Arbeitsschutzgesetz ist ein Gesetz zur Umsetzung von EU-Richtlinien zum Arbeitsschutz aus dem Jahre 1996. Die vollständige Bezeichnung lautet: Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit. Das Ziel dieses Gesetzes ist es, die Gesundheit aller Beschäftigten, einschließlich der des öffentlichen Dienstes, durch entsprechende Maßnahmen des Arbeitsschutzes zu sichern und zu verbessern.

Wie bei allen technischen Anlagen sind auch beim Betrieb einer Biogasanlage die Bestimmungen des Arbeitsschutzgesetzes und der darauf gegründeten Verordnungen und Ausführungshinweise zu beachten. Eine dieser Verordnungen ist z.B. die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV). Sie ist die Umsetzung der EU-Richtlinie 89/654/EWG und enthält die grundsätzlichen Anforderungen, die für Arbeitsstätten festgelegt sind.

Spezieller für die Errichtung und den Betrieb von Arbeitsstätten mit Gefahrenpotentialen, so auch für Biogasanlagen, ist jedoch die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), die unter anderem Anforderungen an die anlagen- und gerätetechnische Ausrüstung, an die Brand- und Explosionsprävention sowie an die organisatorischen Maßnahmen des Betreibers von Biogasanlagen stellt. Damit werden unter anderem Schnittstellen zum Anwendungsbereich der StörfallV geschaffen (siehe Kapitel 2).

Zu den einzelnen Vorschriften dieser Verordnung gibt es Ergänzungen, die so genannten Arbeitsstättenrichtlinien (ASR), die genaueren Definitionen und Auslegungen unbestimmter Rechtsbegriffe enthalten.

Mineralölsteuergesetz (MinöStG)

Der Gesetzgeber bezeichnet eine Anlage zur Erzeugung von Biogas als eine Mineralölherstellungsanlage, die eine Erlaubnis nach § 6 MinöStG bedarf. Die Betriebsaufnahme bedarf einer Genehmigung des zuständigen Hauptzollamtes. Biogas darf lediglich in ortsfesten Anlagen steuerfrei zur Stromerzeugung verwendet werden.

Gasnetzzugangsverordnung (GasNZV)

Für Biogasanlagen die ihr erzeugtes Biogas in aufbereiteter Form direkt in das Erdgasnetz einspeisen wollen, ist die Gasnetzzugangsverordnung (GasNZV) von äußerster Wichtigkeit. Diese Verordnung aus dem Jahre 2005 regelt die Bedingungen über den Zugang zu den Gasversorgungsnetzen, zu denen die Betreiber von Gasversorgungsnetzen den Netzzugangsberechtigten im Sinne des § 20 Abs. 1 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) (Transportkunden) Zugang zu Ihren Leitungsnetzen gewähren müssen. Die letzte Änderung dieser Verordnung trat im April 2008 in Kraft. Im Rahmen dieser Änderung wurden Sonderregelungen für die Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz implementiert um den Einsatz von Biomethan unter anderem für die Kraft-Wärme-Kopplung zu verstärken.

Gasnetzentgeltverordnung (GasNEV)

Die Gasnetzentgeltverordnung (GasNEV) ist eine weitere wichtige Verordnung für die direkte Einspeisung von aufbereitetem Biogas in das Erdgasnetz. Hierbei handelt es sich um die Verordnung über die Entgelte für den Zugang zu Gasversorgungsnetzen. Sie regelt unter anderem die Festlegung der Methode zur Bestimmung der anfallenden Nutzungsentgelte für Transportkunden für den Zugang zu den Gasfernleitungs- und Gasverteilernetzen. Die letzte Änderung des GasNEV trat im April 2008 in Kraft. Bei dieser Änderung wurden Sonderregeln bezüglich der Förderung der Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz vorgenommen. Dieses hatte wie vorn erwähnt unmittelbare Auswirkungen auf die Entstehung von Biomethan- und Biogasanlagen ohne Stromerzeugungskomponenten in einem großen Umfange.

Biomasseverordnung (BiomasseV)

Die Biomasseverordnung (BiomasseV) aus dem Jahre 2001 regelt die für den Anwendungsbereich des Erneuerbare-Energie-Gesetzes (EEG), welche Art von Stoffe als Biomasse gelten, welche technischen Verfahren zur Stromerzeugung aus Biomasse in den Anwendungsbereich des Gesetzes fallen und welche Umweltauforderungen bei der Erzeugung von Strom aus Biomasse einzuhalten sind (§ 1 BiomasseV). Die BiomasseV wurde zuletzt durch die 1.

Verordnung zur Änderung der Biomasseverordnung am 18. August 2005 geändert. Die Änderung betrifft ausschließlich § 3 Nr. 9 BiomasseV, der sich mit den Biomasseeigenschaften tierischer Nebenprodukte befasst. Nach der Änderung werden Biomasseeigenschaften tierischer Nebenprodukte an den Kriterien der EU- Verordnung Nr. 1774/2003 des Europäischen Parlamentes und Rates vom 3. Oktober 2002 festgemacht. Vor der Änderung wurde auf das Tierkörperbeseitigungsgesetz Bezug genommen, welches außer Kraft getreten ist.

In den Paragraphen zwei und drei der Biomasseverordnung wird geregelt was anerkannte und was nicht anerkannte Biomasse ist. Biomasse im Sinne des § 2 Abs. 2 BiomasseV sind:

1. Pflanzen und Pflanzenbestandteile,
2. aus Pflanzen oder Pflanzenbestandteilen hergestellte Energieträger, deren sämtliche Bestandteile und Zwischenprodukte aus Biomasse im Sinne der Biomasseverordnung erzeugt wurden,
3. Abfälle und Nebenprodukte pflanzlicher und tierischer Herkunft aus der Land-, Forst- und Fischwirtschaft,
4. Bioabfälle im Sinne von § 2 Nr. 1 der Bioabfallverordnung,
5. aus Biomasse durch Vergasung oder Pyrolyse erzeugtes Gas und daraus resultierende Folge- und Nebenprodukte,
6. aus Biomasse erzeugte Alkohole.

Des Weiteren gelten als Biomasse nach § 2 Abs. 3 BiomasseV:

1. Altholz, bestehend aus Gebrauchtholz (gebrauchte Erzeugnisse aus Holz, Holzwerkstoffe oder Verbundstoffe mit überwiegendem Holzanteil) oder Industrierestholz (in Betrieben der Holzbe- oder -verarbeitung anfallende Holzreste sowie in Betrieben der Holzwerkstoffindustrie anfallende Holzwerkstoffreste), das als Abfall anfällt, sofern nicht Satz 2 der Biomasseverordnung entgegensteht oder das Altholz gemäß § 3 Nr. 4 von der Anerkennung als Biomasse ausgeschlossen ist,
2. aus Altholz erzeugtes Gas, sofern nicht Satz 3 Biomasse-Verordnung entgegensteht oder das Altholz gemäß § 3 Nr. 4 von der Anerkennung als Biomasse ausgeschlossen ist,
3. Pflanzenölmethylester, sofern nicht Satz 4 Biomasse-Verordnung entgegensteht,
4. Treibsel aus Gewässerpflege, Uferpflege und -reinhaltung,
5. durch anaerobe Vergärung erzeugtes Biogas, sofern zur Vergärung nicht Stoffe nach § 3 Nr. 3, 7, 9 Biomasse-Verordnung oder mehr als 10 Gewichtsprozent Klärschlamm eingesetzt werden.

Im Sinne dieser Verordnung gelten nach § 3 BiomasseV nicht als Biomasse:

1. fossile Brennstoffe sowie daraus hergestellte Neben- und Folgeprodukte,

2. Torf,
3. gemischte Siedlungsabfälle aus privaten Haushaltungen sowie ähnliche Abfälle aus anderen Herkunftsbereichen,
4. Altholz
 - a) mit einem Gehalt an polychlorierten Biphenylen (PCB) oder polychlorierten Terphenylen (PCT) in Höhe von mehr als 0,005 Gewichtsprozent entsprechend der PCB/PCT-Abfallverordnung vom 26. Juni 2000 (BGBl. I S. 932),
 - b) mit einem Quecksilbergehalt von mehr als 0,0001 Gewichtsprozent,
 - c) sonstiger Beschaffenheit, wenn dessen energetische Nutzung als Abfall zur Verwertung auf Grund des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes ausgeschlossen worden ist,
5. Papier, Pappe, Karton,
6. Klärschlämme im Sinne der Klärschlammverordnung,
7. Hafenschlick und sonstige Gewässerschlämme und -sedimente,
8. Textilien,
9. tierische Nebenprodukte im Sinne von Artikel 2 Abs. 1 Buchstabe a der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 3. Oktober 2002 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte,
10. Deponiegas,
11. Klärgas.

Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

Das Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien, kurz genannt Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) aus dem Jahre 2000, welches zweimal schon novelliert wurde, soll den Ausbau von Strom- und Wärmeenergie aus regenerativen Energien fördern. Die letzte Novellierung fand im Jahr 2008 statt und trat am 1. Januar 2009 in Kraft. Ziel dieses Gesetzes ist es, eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung, unter der Berücksichtigung des Klima- und Umweltschutzes zu ermöglichen, fossile Energieressourcen zu schonen und die volkswirtschaftlichen Kosten der Energieversorgung auch durch die Einbeziehung langfristiger externer Effekte zu verringern. Des Weiteren soll die Weiterentwicklung von Technologien zur Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien gefördert werden. Das EEG regelt nicht nur die Anwendungsbereiche, Rechte und Pflichten der Netz- und Anlagenbetreiber sondern auch die Energieabnahme (§ 8 EEG) und die Höhe der Vergütungssätze für Strom aus Erneuerbaren Energiequellen (§ 27 EEG). Das heißt, der ortsansässige Netzbetreiber ist nach dem EEG zum Anschluss der Biogasanlage an das Stromversorgungsnetz

und zur Aufnahme und Weiterleitung des einzuspeisenden Stroms verpflichtet. Welche Biomassen im EEG anerkannt sind, regelt die Biomasseverordnung (BiomasseV) die im Juni 2001 in Kraft trat. Das EEG garantiert Mindestvergütungen, für Strom der aus neu in Betrieb genommenen Anlagen, für die Dauer von 20 Jahren einschließlich des Inbetriebnahmejahres. Die Tabelle 1 zeigt einen Vergleich der Grundvergütungshöhe zwischen dem alten EEG von 2004 und dem neuen EEG von 2009.

Tabelle 1: Vergleich der Grundvergütungshöhe vom alten und neuen EEG

Anlagenleistung	Vergütungshöhen		
	altes EEG	neues EEG	
	Jahr der Inbetriebnahme		
	2004	2008	2009
	Cent/kWh	Cent/kWh	Cent/kWh
bis einschließlich 150 kW el.	11,5	10,83	11,67
bis einschließlich 500 kW el.	9,9	9,32	9,18
bis einschließlich 5 MW el.	8,9	8,38	8,25
bis einschließlich 20 MW el.	8,4	7,91	7,79

Quelle: EEG und www.bio-energie.de. Eigene Darstellung

Der Tabelle 1 ist zu entnehmen, dass mit dem neuen EEG kleinere Anlagen mit einer Anlagenleistung bis einschließlich 150 kW el. verstärkt gefördert werden sollen, da in diesem Leistungsbereich die einzige Erhöhung der Grundvergütung gegenüber dem alten EEG von 2004 stattfindet. Zusätzlich zu der Grundvergütung gibt es verschiedene Boni, die die Vergütung des Stroms erhöhen können. Folgende Boni können in Anspruch genommen werden:

- Nawaro-Bonus: 7 Cent pro Kilowattstunde bis 500 kW el.
4 Cent pro Kilowattstunde bis 5 MW el.
- Gülle-Bonus 4 Cent pro Kilowattstunde bis 150 kW el., wenn Masseanteil von Gülle > 30 %
1 Cent pro Kilowattstunde bis 500 kW el., wenn Masseanteil von Gülle > 30 %
- Landschaftspflege-Bonus:
2 Cent pro Kilowattstunde bis 500 kW el., bei Vergärung mehr als 50 % Landschaftspflegematerial
- KWK-Bonus: 3 Cent pro Kilowattstunde bis 20 MW el.
- Technologie-Bonus: 2 Cent pro Kilowattstunde bis 5 MW el.
- Emissionsminderungs-Bonus:

1 Cent pro Kilowattstunde bis 500 kW el., für Strom aus nach BImSchG- pflichtige Anlagen (bei Einhaltung der Formaldehydrichtwerte der TA Luft).

Die jährliche Degression der Grundvergütung und der Boni für Neuanlagen beträgt 1 % zum jeweiligen Vorjahr. In der Tabelle 2 „Entwicklung Einspeisevergütungen für Biogasanlagen bis zum Jahre 2011“, wird die jährliche Degression für die nächsten drei Jahre dargestellt. Das Ziel der Novellierung 2008 ist, den Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromversorgung bis zum Jahre 2020 auf mindestens 30 % zu erhöhen. Das EEG 2009 behält die Grundstrukturen des alten EEG 2004 bei, allerdings weist es einige Detailänderungen auf, wie z.B. die neu Definition des Anlagenbegriffs im § 19 EEG. Mit der Neufassung der §§ 19 und 66 im EEG 2009 werden Anlagen, die in enger zeitlicher (innerhalb von zwölf aufeinander folgenden Monaten) und lokaler Nähe (auf demselben Grundstück oder in unmittelbarer Nähe) in Betrieb genommen wurden, hinsichtlich der Vergütung wie eine einzige Anlage gewertet. Dies führt bei Altanlagen, die sich in einem Energiepark befinden und jeweils als eigenständige Anlage zählen, zu Schwierigkeiten. Zum Beispiel werden ehemals 2 eigenständige 0,5 MW Anlagen nach dem neuen Anlagenbegriff zusammen als eine 1 MW Anlagen verstanden und dementsprechend vergütet. Diesbezüglich würde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit eine Clearingstelle zur Klärung von Streitigkeiten und Lösung von Anwendungsproblemen eingerichtet.

Tabelle 2: Entwicklung Einspeisevergütung für Biogasanlagen bis zum Jahre 2011

Leistung Biogasanlage		Vergütung Cent/ kWh		
		2009	2010	2011
Grundvergütung	bis 150 kW el.	11,67	11,55	11,44
	150-500 kW el.	9,18	9,09	9,00
	500 kW el.-5 MW el.	8,25	8,17	8,09
	5 MW el.-20 MW el.	7,79	7,71	7,63
Nawaro-Bonus	bis 150 kW el.	7,00	6,93	6,86
	150-500 kW el.	7,00	6,93	6,86
	500 kW el.-5 MW el.	4,00	3,96	3,92
Gülle-Bonus	bis 150 kW el.	4,00	3,96	3,92
	150-500 kW el.	1,00	0,99	0,98
Landschaftspflege-Bonus	bis 500 kW el.	2,00	1,98	1,96
Emissionsminderungs-Bonus	bis 500 kW el.	1,00	0,99	0,98
Technologie-Bonus	bis 5 MW el.	2,00	1,98	1,96
KWK-Bonus	bis 20 MW el.	3,00	2,97	2,94

Quelle: Neue Landwirtschaft 6/2009. Eigene Darstellung

Am 10. Juni 2009 beschloss das Kabinett der Bundesregierung, auf Grundlage der Verordnungsermächtigung des § 64 Abs. 2 EEG 2009, eine Nachhaltigkeitsverordnung für das EEG für Strom aus flüssiger Biomasse, sie trägt den Namen Biomassestrom-Nachhaltigkeitsverordnung (BioSt-NachV). Demnach dürfen für die Stromerzeugung ab dem 1. Januar 2010 nur noch Pflanzenöle eingesetzt werden, die nachhaltig hergestellt worden sind. Sie müssen so erzeugt werden, dass ihr Einsatz zur Stromerzeugung im Vergleich zu fossilen Energieträgern mindestens 35 % weniger Treibhausgase freisetzt. Außerdem dürfen die verwendeten Pflanzen nicht auf Flächen mit einem hohen Naturschutzwert, wie z.B. Feuchtgebiete oder Regenwälder, angebaut worden sein. Diese Verordnung ist eine Umsetzung von Nachhaltigkeitskriterien der EU vom Dezember 2008 und ihrer bedarf lediglich noch die Zustimmung des Deutschen Bundestages [BMU Pressemitteilung Nr. 181/09, 2009].

Als Fazit ist zu sagen, Wirtschaft und Planer reagieren sensibel und unmittelbar auf Förderung und Vergütung mit der Folge veränderter Biogasanlagentypen.

5 Förderungsmöglichkeiten

Es gibt im Bereich der Erneuerbaren Energien, insbesondere im Teilbereich der Biogaserzeugung, eine Vielzahl an Förderungsmöglichkeiten seitens des Bundes und der Länder. Staatliche Förderungen bei Investitionsmaßnahmen sind der Schlüssel zur betrieblichen Weiterentwicklung vieler landwirtschaftlicher Betriebe. Mit dem zunehmenden Bedarf an nachwachsenden Rohstoffen für die Energieerzeugung eröffnen sich für Landwirtschaftsbetriebe neue Einkommensmöglichkeiten, in Ergänzung zum Anbau von Futter- und Nahrungsmitteln. Des Weiteren besteht die Möglichkeit der Schaffung außerlandwirtschaftlicher selbstständiger Existenzen. Insbesondere in der momentanen Zeit, in der auch die landwirtschaftlichen Betriebe die Auswirkungen der weltweiten Finanzkrise zu spüren bekommen und sich auf veränderte Wachstumsraten einstellen, macht eine staatliche Förderung Sinn, da die Landwirtschaft eine Zukunftsbranche mit einer enormen Investitionsbereitschaft ist. Die Förderungsmöglichkeiten werden nun in den folgenden Abschnitten gesondert dargestellt.

Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK)

Die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) ist eine Investitionsförderung des Bundes und der Länder. Ziel ist, dass der Staat Anreize für Innovationen schafft. Hierzu dienen das Agrarinvestitionsförderungsprogramm (AFP), die Förderung von Investitionen zur Diversifizierung sowie die Förderung der Integrierten ländlichen Entwicklung (ILE) zur Förderung und Verbreiterung von Einkommensquellen im ländlichen Raum.

Die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ basiert auf dem Artikel 91a des Grundgesetzes. Sie wird seit dem 1. Januar 1973 mit dem Ziel durchgeführt, eine leistungsfähige, auf künftige Anforderungen ausgerichtete Land- und Forstwirtschaft zu gewährleisten und deren Wettbewerbfähigkeit im gemeinsamen Markt der Europäischen Gemeinschaft zu sichern. Die Verantwortung für die Gemeinschaftsaufgabe übernehmen der Bund und die Länder durch eine gemeinsame Planung und Finanzierung der Maßnahmen. Sie werden vom Bund und den Ländern im Verhältnis 60:40 finanziert. Ein Großteil der Finanzierung erfolgt auch über die Mitfinanzierung der Europäischen Kommission im Rahmen der Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums.

Agrarinvestitionsförderungsprogramm (AFP)

Das Agrarinvestitionsförderungsprogramm (Teil A) kommt aus dem Förderbereich „Verbesserung der ländlichen Strukturen“ und beinhaltet die Grundsätze für die einzelbetriebliche

Förderung landwirtschaftlicher Unternehmen und ist somit das zentrale Programm zur Förderung von Investitionen in landwirtschaftlichen Betrieben in Deutschland.

Gefördert werden können Unternehmen, unbeschadet ihrer gewählten Rechtsform,

- deren Geschäftstätigkeit zu wesentlichen Teilen (mehr als 25 % der Umsatzerlöse) darin besteht, durch Bodenbewirtschaftung oder durch mit Bodenbewirtschaftung verbundene Tierhaltung pflanzlicher oder tierischer Erzeugnisse zu gewinnen und
- die die in § 1 Abs. 2 des Gesetzes über die Alterssicherung der Landwirte (ALG) genannte Mindestgröße erreichen oder überschreiten oder
- Unternehmen, die einen landwirtschaftlichen Betrieb bewirtschaften und unmittelbar kirchliche, gemeinnützige oder mildtätige Zwecke verfolgen.

Im Rahmen des Agrarinvestitionsförderungsprogramms werden Investitionen in langlebige Wirtschaftsgüter, die durch die Schaffung der baulichen und technischen Voraussetzungen der Erhöhung der betrieblichen Wertschöpfung, der Rationalisierung und Senkung der Produktionskosten und der Verbesserung der Produktions- und Arbeitsbedingungen gefördert. Die Zuwendungen erfolgen in Form von Zuschüssen und Bürgschaften. Die Mindestgröße des förderfähigen Investitionsvolumens beträgt 30.000 €. Und das maximale Investitionsvolumen sollte 1,5 Mio. € nicht überschreiten. Diese Obergrenze kann während der Förderperiode von 2007 bis 2013 einmal ausgenutzt werden [BMELV; Förderung landwirtschaftlicher Unternehmen – 2009, 2008].

Förderung von Investitionen zur Diversifizierung

Die Förderung von Investitionen zur Diversifizierung (Teil B) ist ebenfalls ein Förderprogramm des GAK's aus dem Bereich „Verbesserung der ländlichen Strukturen“ mit den Grundsätzen für eine einzelbetriebliche Förderung landwirtschaftlicher Unternehmen. Hierbei geht es vor allem um die Schaffung neuer außerlandwirtschaftlicher Einkommensquellen, in Form von Existenzgründungen. Denn sie stellt eine bewährte Reaktion auf den agrarstrukturellen Wandel dar, wobei in vielen Fällen eine Kombination aus selbständiger landwirtschaftlicher und außerlandwirtschaftlicher Tätigkeit entsteht und somit zur Einkommenssicherung des Betriebes bzw. der Familie beiträgt. Des Weiteren soll mit der Förderung die Wirtschaftskraft des ländlichen Raumes gestärkt werden.

Förderfähig sind wie beim Agrarinvestitionsförderungsprogramm alle Unternehmen, ungeachtet ihrer gewählten Rechtsform und deren entsprechenden Voraussetzungen:

- deren Geschäftstätigkeit zu wesentlichen Teilen (mehr als 25 % der Umsatzerlöse) darin besteht, durch Bodenbewirtschaftung oder durch mit Bodenbewirtschaftung verbundene Tierhaltung pflanzlicher oder tierischer Erzeugnisse zu gewinnen und

- die die in § 1 Abs. 2 des Gesetzes über die Alterssicherung der Landwirte (ALG) genannte Mindestgröße erreichen oder überschreiten oder
- Unternehmen, die einen landwirtschaftlichen Betrieb bewirtschaften und unmittelbar kirchliche, gemeinnützige oder mildtätige Zwecke verfolgen.

Zuzüglich zum AFP, können bei der Förderung von Investitionen zur Diversifizierung auch Inhaber landwirtschaftlicher Einzelunternehmen, deren Ehegatten sowie mitarbeitende Familienangehörige gemäß § 1 Abs. 8 ALG, wenn sie in unmittelbarer räumlicher Nähe zum landwirtschaftlichen Unternehmen erstmalig eine selbständige Existenz gründen oder entwickeln. Gefördert werden Investitionen, die dem ländlichen Raum neue zusätzliche Einkommensquellen erschließen und die den ländlichen Tourismus fördern. Hierunter fallen auch Investitionen in Biogasanlagen, wenn deren Gärrestlagerbehälter während der gesamten Lagerungsdauer gasdicht abgedichtet ist, so dass keine schädlichen Klima Gase (z.B. Methan) entweichen können.

Das Mindestinvestitionsvolumen für förderungsfähige Investitionen muss 10.000 € betragen. Bei einer Inanspruchnahme ist ein Nachweis über die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens und der durchzuführenden Maßnahmen einzureichen. Diese Förderung erfolgt in Form von Zuschüssen in Höhe von 25 % des Investitionsvolumens und erfolgt nach der EG De-minimis-VO. Mit dieser Verordnung beschränkt sich der Gesamtwert der De-minimis-Beihilfe für ein Unternehmen auf 200.000 € innerhalb von drei Jahren, mit der Ausnahme, wenn mit dieser Investition Strom für Dritte produziert oder der erzeugte Strom nach dem EEG vergütet wird, kann nur ein Zuschuss von bis zu 10 % des Investitionsvolumens oder maximal 100.000 € innerhalb von drei Jahren gewährt werden. In der Abbildung 8 wird der Neubau einer Biogasanlage mit 300 kW el. als Beispiel für eine Förderung zur Diversifizierung dargestellt.

geplante Maßnahme:	Neubau einer Biogasanlage mit 300 kWel
Kriterien:	1,5 Voll-AK-Betrieb
Gesamtinvestition im Betrieb (ohne MwSt):	825.000 Euro
Finanzierung:	
■ Zuschuss (10 %; max. 100.000 € innerhalb von 3 Jahren)	82.500 Euro
■ Restfinanzierung über Eigenmittel oder über Kapitalmarktdarlehen zum Marktzins	742.500 Euro
■ Kapitaldienst mit Förderung (p.a.)	51.975 Euro ¹⁷
■ Kapitaldienst ohne Förderung (p.a.)	57.750 Euro ¹⁸

Abbildung 8: Bau einer Biogasanlage als Beispiel für eine Diversifizierungsförderung

Quelle: Förderung landwirtschaftlicher Unternehmen 2009, BMELV, 2008

Die Zuschüsse können durch eine staatliche Ausfallbürgschaft in Höhe von 70 % der für die Gesamtfinanzierung der Investitionen notwendigen Darlehen ergänzt werden. Dadurch wird die Kapitalbeschaffung für Unternehmen bei förderfähigen Vorhaben sichergestellt [BMELV, Förderung landwirtschaftlicher Unternehmen – 2009, 2008].

Förderung der Integrierten ländlichen Entwicklung (ILE)

Ein dritter größerer Förderbereich der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ stellt der Bereich Förderung der Integrierten ländlichen Entwicklung (ILE) dar. Der Grundgedanke dieses Förderungsgrundsatzes ist die Betrachtung der ländlichen Regionen als eine Gesamteinheit, da verschiedene Fördermaßnahmen in einem integrierten Ansatz zusammen zuführen sind. Die Förderung der Integrierten ländlichen Entwicklung soll eine regionale nachhaltige Entwicklung im Sinne der Landesförderstrategie unterstützen.

Einer dieser Förderungsschwerpunkte der ILE ist die Förderung von Nahwärme- und Biogasleitungen. Bislang wird die bei der Erzeugung von Strom im Rahmen der Biomassenutzung in großer Menge anfallende Wärme oft nur ungenügend genutzt. Zur Optimierung und Steigerung der Energieausbeute aus der Biomasse, ist es oftmals notwendig die anfallende Wärme oder direkt das erzeugte Biogas selbst an den Ort der Stelle der Wärmenutzung zu transportieren. Diesbezüglich kommt der Förderung von Nahwärme- und Biogasleitungen im Rahmen der ILE eine große Bedeutung zu. Anspruch auf diese Förderung haben Gemeinden und Gemeindeverbände sowie natürliche Personen und Personengesellschaften sowie juristische Personen des privaten Rechtes (land- und forstwirtschaftliche Betriebe). Gefördert werden die Investitionskosten von Baumaßnahmen für Nahwärme- und Biogasleitungen zur dezentralen Versorgung mit erneuerbaren Energien sowie deren notwendigen Vorarbeiten (Untersuchungen, Planungen, Erhebungen und einschließlich Leistungen von Ingenieuren und Architekten). Die Zuwendungen erfolgen in Form von Zuschüssen, die für Gemeinden und Einzelbetrieben unterschiedlich ausfallen.

- Gemeinden und Gemeindeverbände können bis zu 45 % der zuwendungsfähigen Kosten erhalten.
- Die Zuwendung für Einzelbetriebe beträgt bis zu 25 %.
- Die Fördersätze können um bis zu 10 % gegenüber der Regelfördersätze erhöht werden, wenn sie für Maßnahmen, die der Umsetzung eines Integrierten ländlichen Entwicklungskonzeptes (ILEK) dienen oder im Rahmen eines LEADER-Programms stattfinden.
- Die Förderung erfolgt nach der EG De-minimis-VO, wobei der Gesamtwert der gewährten De-minimis-Beihilfe für ein Unternehmen für innerhalb von drei Jahren auf 200.000 € begrenzt ist.

Für die Inanspruchnahme der Zuschüsse sind einige Voraussetzungen zu erfüllen, dass z.B. die Infrastruktureinrichtungen (Leitungen, Verteilungssysteme) der Öffentlichkeit uneingeschränkt (Kapazität und Leistung) zur Verfügung stehen müssen. Das heißt es muss eine öffentliche Anschlussmöglichkeit bestehen [BMELV, Förderung landwirtschaftlicher Unternehmen – 2009, 2008].

Förderprogramme der KfW Bankengruppe

Die KfW Bankengruppe oder KfW (ehemals: Kreditanstalt für Wiederaufbau) ist eine Anstalt öffentlichen Rechts (AöR), deren Gründung erfolgte auf der Grundlage des „KfW-Gesetzes“. Die Rechtsaufsicht über die KfW übernimmt das Bundesministerium der Finanzen. Die Aufgabe der KfW besteht in der Verwirklichung von öffentlichen Aufträgen wie die Gewährung von Investitionskrediten an kleine und mittlere Unternehmen, die Förderung von Mittelstand und Existenzgründern sowie die Finanzierung von Infrastrukturvorhaben und Wohnungsbau, die Finanzierung von Energiespartechiken und der kommunalen Infrastruktur. Speziell für den Bereich zur Finanzierung von Umweltinvestitionen hat die KfW Bankengruppe das KfW-Programm Erneuerbare Energien und das BMU- Umweltinnovationsprogramm im Angebot. Eine Übersicht für die aktuellen Zinskonditionen der KfW Bankengruppe befindet sich im Anhang.

Förderprogramm „Erneuerbare Energien“

Dieses Förderprogramm dient der langfristigen Finanzierung von Vorhaben zur Nutzung Erneuerbarer Energien zu einem günstigen Zinssatz. Es beinhaltet zwei Programmteile, zum einen das Programmteil „Standard“ und zum anderen das Programmteil „Premium“.

Programmteil „Standard“

Im Programmteil „Standard“ werden Investitionen zur Nutzung von Erneuerbaren Energien, Erzeugung von Strom bzw. Strom und Wärme in Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), in Deutschland und auch außerhalb Deutschlands, im grenznahen Bereich oder im gesamten Ausland, gefördert, wenn diese Vorhaben zur Verbesserung der Umweltsituation in Deutschland beitragen oder es sich um Investitionen deutscher Unternehmen handelt.

Finanziert werden Maßnahmen:

- zur Errichtung, Erweiterung und zum Erwerb von Anlagen, die die Anforderungen des Gesetzes zur Neuregelung des Rechts Erneuerbare Energien im Strombereich (EEG) vom 25.November 2008 (BGBl. 2008 Teil 1Nr. 49, S. 2074) erfüllen oder

- zur Errichtung, Erweiterung und zum Erwerb von KWK- Anlagen und Anlagen zur Wärmenutzung, die die Anforderungen des Programmteils „Premium“ nicht erfüllen.

Der Finanzierungsanteil kann bis zu 100 % der förderfähigen Netto- Investitionskosten betragen, wobei die Investitionskosten je Vorhaben maximal 10 Mio. € betragen dürfen. Einen Anspruch auf diesen Programmteil haben:

- in- und ausländische Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, die sich mehrheitlich in Privatbesitz befinden,
- Unternehmen, an den Kommunen, Kirchen oder karitative Organisationen beteiligt sind,
- freiberuflich Tätige oder
- Natürliche Personen und gemeinnützige Antragsteller die wirtschaftlich tätig sind (den erzeugten Strom (die erzeugte Wärme einspeisen) [KfW Bankengruppe, Merkblatt KfW- Programm Erneuerbare Energie, 2009].

Programmteil „Premium“

Im Programmteil „Premium“ fördert die KfW Bankengruppen in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) besonders förderwürdige Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien. Die Förderung erfolgt ausschließlich für Investitionen in Deutschland, in Form von zinsgünstigen Darlehen der KfW Bankengruppe und durch Tilgungszuschüsse aus Bundesmitteln. Für den Bereich der Biogaserzeugung und deren Verwendung sind folgende Projektvorhaben förderfähig:

- Errichtung und Erweiterung von Biogasaufbereitungsanlagen, die Biogas auf Erdgasqualität aufbereiten und das aufbereitete Biogas in ein Erdgasnetz einspeisen, sofern die erforderlichen Qualitätskriterien nachgewiesen werden,
- Errichtung und Erweiterung von Biogasleitungen für unaufbereitetes Biogas (mindestens 300 Meter Luftlinie) inklusive des Gasverdichters, der Gastrocknungseinrichtung und der Kondensatschächte, wenn das darin transportierte Biogas einer KWK- Nutzung oder einer Aufbereitung auf Erdgasqualität zugeführt wird,
- Errichtung und Erweiterung von Wärmenetze, die aus erneuerbaren Energien gespeist werden (einschließlich der Errichtung der Hausübergabestationen), wenn mindestens 50 % der Wärme aus erneuerbaren Energien stammt und das Wärmenetz im Mittel über das gesamte Netz ein Mindestwärmeabsatz von 500 kWh pro Jahr und Meter Trasse nachweisen kann und
- Errichtung und Erweiterung von Wärmespeichern mit mehr als 20 m³, die aus erneuerbaren Energien gespeist werden.

All diese errichteten und erweiterten Anlagen sind mindestens 7 Jahre zweckmäßig zu betreiben und dürfen in diesem Zeitraum nicht stillgelegt werden. Im Falle eines Verkaufs der Anlage, ist sie ebenfalls 7 Jahre zweckmäßig zu betreiben. Ausgenommen von der Förderung sind:

- gebrauchte Anlagen,
- Eigenbauanlagen und
- Prototypen (sind Anlagen die in weniger als 4 Exemplare betrieben werden oder betrieben worden sind).

Die Finanzierung erfolgt bis zu 100 % der förderfähigen Netto- Investitionskosten, mit einem maximalen Kreditbetrag von 10 Mio. € pro Vorhaben. Die Kreditlaufzeit beträgt zum einen bis zu 5 Jahre bei maximal einem tilgungsfreien Anlaufjahr und zum anderen bis zu 10 Jahre bei maximal 2 tilgungsfreien Anlaufjahren. Eine Ausnahme bilden Investitionsvorhaben deren technische und wirtschaftliche Lebensdauer länger als 10 Jahre beträgt. Hierbei kann eine Kreditlaufzeit von maximal bis zu 20 Jahren mit höchstens 3 tilgungsfreien Anlaufjahren beantragt werden. Zusätzlich zu den zinsgünstigen Krediten bietet dieses Programm Tilgungszuschüsse aus Mitteln des Bundes an. Für den Bereich der Biogaserzeugung und deren Verwendung sind dies Zuschüsse:

- für förderfähige Biogasaufbereitungsanlagen bis zu einer Anlagengröße von 350 m³ pro h (aufbereitetes Biorohgas) beträgt der Tilgungszuschuss bis zu 30 % der förderfähigen Nettoinvestitionskosten, größere Anlagen zur Aufbereitung auf Erdgasqualität erhalten keinen Tilgungszuschuss,
- für förderfähige Biogasleitungen für unaufbereitetes Biogas beträgt der Tilgungszuschuss bis zu 30 % der förderfähigen Nettoinvestitionskosten,
- für förderfähige große oberirdische Wärmespeicher mit mehr als 20 m³: 250 € je m³ Speichervolumen aber maximal 30 % der Nettoinvestitionskosten oder maximal 300.000 € je Wärmespeicher und
- für förderfähige Wärmenetze (ohne Anspruch auf Zuschlagszahlungen gemäß § 7 a des Gesetzes für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der KWK (KWKG)): a) 60 €/ neu errichtetem Meter Trassenlänge im Rahmen einer erstmaligen Erschließung, b) 80€/ neu errichtetem oder erweiterten Meter Trassenlänge in bereits erschlossenen Wohn- und Gewerbegebieten, wobei für a und b der Förderhöchstbetrag bei 1 Mio. € liegt und wenn der Wärmeabsatz im Mittel des gesamten Netzes über 3 MWh/ Jahr und Trassenmeter liegt, halbiert sich der Förderhöchstbetrag oder
- für förderfähige Wärmenetze (mit Anspruch auf Zuschlagszahlungen gemäß § 7 a KWKG) für die Errichtung oder der Erweiterung beträgt der Tilgungszuschuss bis zu 20€/ Meter neu errichteter Trassenlänge (erstmalige Erschließung oder Erweiterung)

aber maximal 300.000 € und zusätzlich werden die Hausübergabestationen mit je bis zu 1.800 € gefördert, sofern diese Investitionen vom Betreiber des Wärmenetzes oder dem Investor vorgenommen werden und kein kommunaler Anschlusszwang besteht.

Die Kombination dieses Förderprogramms mit anderen Fördermöglichkeiten ist nur zum Teil möglich. Dieser Kredit ist auf jeden Fall mit fremden Krediten oder Zuschüssen anderer Förderprogrammanbieter kombinierbar, vorausgesetzt die Summe aus Krediten und Zuschüssen, die Summe der Aufwendungen nicht übersteigt. Eine Kombination bzw. Mitfinanzierung dieses Kredites mit anderen KfW- Programmen ist nicht möglich.

Einen Anspruch auf den Programmteil „Premium“ haben folgende Antragsteller:

- natürliche Personen und gemeinnützige Antragsteller, die die erzeugte Wärme und/oder den erzeugten Strom ausschließlich für den Eigenbedarf nutzen,
- freiberuflich Tätige
- kleine und mittlere Unternehmen, die die KMU- Kriterien der EU erfüllen,
- Unternehmen, an denen mehrheitlich Kommunen beteiligt sind und die KMU- Schwellenwerte für Umsatz und Beschäftigte unterschreiten (z.B. Stadtwerke),
- sonstige Unternehmen nur bei besonders förderwürdigen Maßnahmen in den Förderzwecken Wärmespeicherung, Wärmenetze, Tiefengeothermie und Solarthermie und
- Kommunen, Kommunale Gebietskörperschaften, rechtlich unselbstständige kommunale Betriebe und kommunale Zweckverbände, vorausgesetzt sie haben das Vorhaben unter Hinweis auf die Förderung öffentlichkeitswirksam vorstellt.

Die Antragstellung und Inanspruchnahme erfolgt für die privatrechtlichen Kreditnehmer über eine frei gewählte Hausbank, die die Kredite nur durchleiten. Öffentlich-rechtliche Kreditnehmer reichen ihren Antrag direkt bei KfW Bankengruppe ein [KfW Bankengruppe, Merkblatt KfW- Programm Erneuerbare Energie, 2009].

BMU- Umweltinnovationsprogramm

Mit dem BMU- Umweltinnovationsprogramm (UIP) fördert das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit entsprechend der Richtlinie vom 4. Februar 1997 Investitionen mit Demonstrationscharakter zur Vermeidung von Umweltbelastungen mit Zinszuschüssen zu den KfW- Krediten. Mit Hilfe dieses UIP können Vorhaben in großtechnischen Maßstab finanziert werden, die erstmalig aufweisen, in welcher Art und Weise fortschrittliche technologische Verfahren und Verfahrenskombinationen zur Vermeidung von Umweltbelastungen verwirklicht sowie umweltverträgliche Produkte hergestellt und angewandt werden können. Ein Vorhaben kann hiermit finanziell unterstützt werden, sofern die

geplante Technik bzw. Technologie großtechnisch bisher noch nicht angewendet wird, oder falls bereits bekannte Technik erstmals in einer neuen verfahrenstechnischen Kombination zum Einsatz kommen soll. Das Vorhaben soll sozusagen ein Innovationscharakter aufweisen. Zusätzlich sollen weitere, gleiche oder ähnliche Anlagen bei anderen Anwendern vorhanden oder zu erwarten sein, auf die die neuartigen Technologien mit dem Ergebnis vergleichbarer umweltentlastender Auswirkungen übertragen werden können. Diese Anlagen sollen einen Demonstrationscharakter haben.

Die Förderung ist ausgerichtet für bauliche, maschinelle oder anderer Investitionen in Deutschland inklusive der entstehenden Kosten für die Inbetriebnahme sowie zum Teil auch die mit den Investitionen in Zusammenhang stehenden Kosten für Gutachten und Messungen in den Bereichen:

- Bodenschutz,
- Luftreinhaltung (inklusive Maßnahmen zur Reduzierung von Gerüchen)
- Minderung von Lärm und Erschütterungen,
- Abwasserreinigung/ Wasserbau,
- Abfallverwertung, -vermeidung, und -beseitigung sowie die Sanierung von Altablagern,
- umweltfreundliche Energieversorgung und -verteilung und
- Klimaschutz: Energieeinsparung, Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien.

Das BMU fördert diese Maßnahmen mit einem Zinszuschuss von bis zu 70 % der förderfähigen Kosten, ohne Begrenzung einer Höchstfördersumme. Die Kredite haben eine maximale Laufzeit von bis zu 30 Jahren. Einen Anspruch auf das UIP haben zum einem (erste Antragsstellergruppe) in- und ausländische Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft sowie anderweitige natürliche und juristische Personen des privaten Rechts und Unternehmen mit mehrheitlich kommunalem Gesellschafterhintergrund. Bevorzugt werden hierbei kleine und mittlere Unternehmen. Zum anderen (zweite Antragsstellergruppe) haben Gemeinden, Kreise, Gemeindeverbände, Zweckverbände, anderweitige Körperschaften des öffentlichen Rechts sowie rechtlich unselbstständige Eigenbetriebe kommunaler Gebietskörperschaften einen Anspruch. Allgemein von der Förderung ausgeschlossen sind Unternehmen in Schwierigkeiten und Sanierungsfälle im Sinne der Leitlinien der Gemeinschaft für staatliche Beihilfen zur Rettung und Umstrukturierung von Unternehmen in Schwierigkeiten. Es besteht auch die Möglichkeit, dass der Antragsteller andere Förderprogramme für sein Vorhaben mit hinzuziehen kann, wobei für die unterschiedlichen Antragssteller differenzierte Förderkombinationen möglich sind. Grundsätzlich können die Antragsteller der ersten Gruppe eine weitere Förderung aus dem ERP (European Recovery Program)- Umwelt- und Energieeffizienzpro-

gramm und den KfW Programm Erneuerbare Energien in Anspruch nehmen. Unternehmen mit mehrheitlich kommunalem Gesellschafterhintergrund steht zusätzlich noch das Programm Kommunal Investieren zur Verfügung. Die Antragsteller der zweiten Gruppe können das UIP mit einem KfW-Investitionskredit Kommunen bzw. bei sonstigen Körpergesellschaften des öffentlichen Rechts mit dem Programm Kommunal Investieren kombinieren [KfW Bankengruppe, Merkblatt BMU- Umweltinnovationsprogramm, 2009].

Förderprogramme der landwirtschaftlichen Rentenbank

Die Landwirtschaftliche Rentenbank (LR) ist die Förderbank des Bundes speziell für die Landwirtschaft und den ländlichen Raum, deren Aufgaben und Organverfassung im Gesetz über die Landwirtschaftliche Rentenbank geregelt sind. Sie untersteht als bundeseigene Anstalt des öffentlichen Rechtes unter der Aufsicht der Bundesregierung. Die Bank fördert und finanziert im Einklang mit der Agrarpolitik der Europäischen Union sowie des Bundes und der Länder vielfältige Investitionen, um ein zukunftsfähiges Wachstum der landwirtschaftlichen Unternehmen sowie deren Vorleistungs- und Absatzstufen zu ermöglichen. Die Förderung der LR erfolgt in der Form von zinsvergünstigten Krediten/ Darlehen, die über die Hausbank in Anspruch genommen werden können. Hierzu bietet sie verschiedene Kreditprogramme an, deren Zinsgestaltung sich am Kapitalmarktniveau orientiert. Die aktuellen Zinskonditionen für die verschiedenen Förderprogramme der LR sind im Internet unter der Adresse www.rentenbank.de erhältlich. Eine Übersicht für die aktuellen Zinskonditionen der LR befindet sich im Anhang. Für den Bereich Biogas kommen die zwei folgenden Förderprogramme in Frage.

Förderprogramm „Energie vom Land“

Mit diesem Programm fördert die LR Investitionen in die Nutzung erneuerbarer Energien. Hierbei stehen insbesondere die energetische Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen aus der Land- und Forstwirtschaft sowie anderen organischen Verbindungen im Vordergrund. Einen Anspruch auf dieses Programm haben alle Unternehmen der Energieproduktion unabhängig ihrer gewählten Rechtsform. Die Unternehmen müssen lediglich „kleine und mittlere Unternehmen“ (KMU) im Sinne der Definition der EU-Kommission sein. Die KMU's sind Betriebe mit einem Jahresumsatz von maximal 50 Mio. € oder einer Jahresbilanzsumme von höchstens 43 Mio. € und weniger als 250 Beschäftigten.

Die LR fördert mit dem Programm „Energie vom Land“ zum einen Investitionen zur energetischen Verwertung nachwachsender Rohstoffe und anderer organischen Verbindungen wie z.B. Biogasanlagen, Biomasseheizkraftwerke oder Anlagen zur Erzeugung biogener Kraftstoffe. Zum anderen werden Investitionen von Unternehmen der Agrar- und Ernährungswirt-

schaft einschließlich Landwirten in Fotovoltaik-, Wind- und Wasserkraftanlagen gefördert. Bedingung hierbei ist, dass die Investitionen der Erweiterung einer bestehenden Betriebsstätte, der Errichtung einer neuen Betriebsstätte, der Diversifizierung der Produktion einer Betriebsstätte in neue zusätzliche Produkte oder einer fundamentalen Änderung des gesamten Produktionsverfahrens einer bestehenden Betriebsstätte dienen.

Der Kreditnehmer kann sein Vorhaben bis zu 100 % der förderfähigen Investitionskosten mit diesem Programm finanzieren, wobei der gewährte Kredit je Kreditnehmer und Jahr die Summe von 10 Mio. € nicht übersteigen sollte. Durch beihilfeberechtigte Vorgaben, kann der Darlehenshöchstsatz begrenzt sein. Eine Kombination mit anderen öffentlichen Förderprogrammen, eine so genannte Kumulierung, ist möglich, hierzu sind je nach Kreditnehmer und Vorgaben verschiedene Beihilfeobergrenzen zu beachten und einzuhalten.

Das Programm „Energie vom Land“ ist vom 17. November 2008 bis längstens 30. Juni 2014 befristet gültig [Landwirtschaftliche Rentenbank, Programminformation: Energie vom Land, 2009].

Förderprogramm „Nachhaltigkeit“

Das Programm „Nachhaltigkeit“ ist ein weiteres Produkt der LR, das ausgerichtet für Investitionen in die Landwirtschaft ist, die insbesondere zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Minderung von Emissionen beitragen. In diesem Förderprogramm werden unabhängig von der gewählten Rechtsform und der steuerlichen Einkunftsart speziell landwirtschaftliche Unternehmen der Primärproduktion gefördert. Diese landwirtschaftlichen Unternehmen müssen lediglich „kleine und mittlere Unternehmen“ (KMU) im Sinne der Definition der EU-Kommission sein. Gefördert werden viele verschiedenartige Vorhaben. Für den Bereich Biogas ist der Förderbereich für Investitionen zur Minderung von Emissionen in der Landwirtschaft von Bedeutung, da hierunter Investitionen in z.B. Maschinen zur umweltgerechten Ausbringung von Pflanzenschutz- und Düngemitteln, umweltgerechte Lagerstätten für Düngemittel und Pflanzenschutzmittel sowie Silage und bodenschonende Bearbeitungsgeräte fallen. Der Darlehenshöchstbetrag beträgt je Kreditnehmer und Jahr 10 Mio. €, mit dem er sein Vorhaben bis zu 100 % der förderfähigen Investitionskosten finanziert bekommt. Wiederum kann der Darlehenshöchstbetrag durch beihilfeberechtigte Vorgaben begrenzt sein. Die Kombination mit anderen öffentlichen Förderprogrammen ist möglich, hierzu sind je nach Kreditnehmer und Vorgaben verschiedene Beihilfeobergrenzen zu beachten und einzuhalten. Das Programm „Nachhaltigkeit“ ist vom 17. November 2008 bis längstens 30. Juni 2014 befristet gültig [Landwirtschaftliche Rentenbank, Programminformation: Nachhaltigkeit, 2009].

Förderprogramm „Innovationen“

Bei dieser Förderungsmöglichkeit, handelt es sich um eine Förderung von Innovationen aus Mittel des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank. Der Bund fördert neue Innovationen von kleinen und mittleren landwirtschaftliche Unternehmen sowie kleine und mittlere Unternehmen aus dem vor- und nachgelagerten Bereich. Ziel ist es, das innovative Vorhaben finanziert werden, die in der Lage sind, Erfahrungen bezüglich der Eignung gewisser umweltfreundlicher, tierschutzgerechter oder produktionstechnischer Verfahren bzw. gewisser betriebswirtschaftlicher oder finanzierungstechnischer Verhältnisse zu sammeln. Oder es sind Vorhaben, die der Diversifizierung der Einkommensquellen für landwirtschaftliche Familien dienen oder den agrarpolitischen Zielen der Bundesregierung erfüllen. Für die Förderwürdigkeit der Projekte ist mindestens eines der folgenden Merkmale ein zuhalten:

- das Projekt dient in besonderem Maße der Diversifizierung der Einkommensquellen für landwirtschaftlicher Unternehmen,
- durch das Projekt werden Erfahrungen hinsichtlich der Eignung bestimmter umweltfreundlicher, tierschutzgerechter oder produktionstechnischer Verfahren bzw. gewisser betriebswirtschaftlicher oder finanzierungstechnischer Verhältnisse gesammelt oder
- das Projekt entspricht in besonderem Maße agrarpolitischen Zielen der Bundesregierung und ist prädestiniert als Modellvorhaben zu wirken.

Die Förderung aus dem Zweckvermögen des Bundes besteht generell aus zwei Programmteilen mit getrennten Antragsverfahren. Der erste Programmteil befasst sich mit der Markt- und Praxiseinführung von innovativen Modellvorhaben aus den Bereichen Erzeugung, Verarbeitung und Vermarktung landwirtschaftlichen Produkten oder der nicht landwirtschaftlichen Produktion. Gewährt werden Darlehen bis zu 100 % der förderfähigen Gesamtkosten, mit ein um bis zu 5 % p.a. günstigeren Zinssatz gegenüber dem Normalzins. Der geleistete Minimalzinssatz muss 1,5 % betragen. Der andere Programmteil befasst sich mit der Förderung der experimentellen Entwicklung von Innovationen. Sie beinhaltet den Erwerb, die Gestaltung, Kombination und Verwendung bereits vorhandener technischer, wissenschaftlicher, wirtschaftlicher und anderweitiger einschlägiger Kenntnisse und Fertigkeiten zur Erarbeitung von Plänen und Entwürfen für neue, verbesserte oder veränderte Verfahren und Produkte. Von der Förderung ausgeschlossen sind Vorhaben aus der Grundlagen- und industriellen Forschung sowie die dem momentanen Stand der Technik entsprechen. Die experimentelle Entwicklung wird mit unterschiedlich hohen Zuschüssen unterstützt. Der Zuschuss für Studien zur technischen Durchführbarkeit beträgt für kleinere und mittlere Unternehmen bis zu 50 % und für Forschungseinrichtungen mit einen öffentlichem Auftrag bis zu 100 % der för-

derfähigen Gesamtkosten. Für die Kosten eines experimentellen Entwicklungsvorhabens erhalten mittlere Unternehmen bis zu 35 %, kleine Unternehmen bis zu 45 % und Forschungseinrichtungen mit einem öffentlich rechtlichen Auftrag bis zu 100 % der förderfähigen Gesamtkosten einen Zuschuss [Landwirtschaftliche Rentenbank, Programminformation: Innovationen, 2009].

Energiepflanzenprämie

Die Energiepflanzenprämie in Höhe von 45 €/ha stellt eine indirekte Förderung dar, die im Rahmen des Sammelantrages für Direktzahlungen beantragt werden kann. Sie wird von der EU für eine garantierte Höchstfläche von zwei Mio. Hektar gewährt. Bei Überschreiten der garantierten Höchstfläche wird die Prämie anteilmäßig gekürzt. Diese Prämie wird von der EU 2009 letztmalig angeboten. Sie gilt für den Anbau von Energiepflanzen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen, jedoch nicht für Stilllegungsflächen. Die Energiepflanzenprämie kann für alle landwirtschaftlichen Kulturpflanzen beantragt werden, wenn der maßgebliche Endverwertungszweck der Herstellung von Biokraftstoffen oder der energetischen Nutzung dient. Zudem sind Dauerkulturen wie z.B. Miscanthus (Chinaschilf) oder Niederwald mit Kurzumtrieb, wenn die Umtriebszeit maximal 20 Jahre beträgt, für die Energiepflanzenprämie beihilfefähig. Voraussetzung für den Erhalt ist der Abschluss eines rechtskräftigen Anbau- und Abnahmevertrags mit einem Aufkäufer oder einem Erstverarbeiter bis zum 15. Mai. Erfolgt die energetische Verwertung der Energiepflanzen in der betriebseigenen Anlage, ist ein solcher Vertrag nicht notwendig. Für jede Art von Rohstoff, für die eine Energiepflanzenprämie beantragt wird, ist ein gesonderter Vertrag abzuschließen bzw. eine gesonderte Anbauerklärung zusammen mit dem Sammelantrag für Direktzahlungen beim zuständigen Amt für Landwirtschaft oder der Landwirtschaftskammer einzureichen. Dies gilt besonders, wenn die Anbauflächen in verschiedenen Bundesländern liegen. Des Weiteren ist zu beachten, dass bei der Art Kulturen nach Winter- und Sommerarten sowie nach der Ernteart zu unterscheiden ist. Zur Sicherheit muss der Aufkäufer oder der Erstverarbeiter eine Sicherheitsleistung in Höhe von 60 €/ha bis zum 31. Mai bei der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) hinterlegen. Bei hofeigener Verarbeitung muss keine Sicherheitsleistung bei der BLE hinterlegt werden. Kommt es zu einer Änderung oder Auflösung des Vertrages, wird die Sicherheitsleistung entsprechend angepasst. Änderungen des Vertrages sind nur bis zum 9. Juni möglich und unverzüglich dem zuständigen Amt für Landwirtschaft oder der Landwirtschaftskammer mitzuteilen [Landwirtschaftskammer Niedersachsen und Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2009].

Der Anbau von nachwachsenden Rohstoffen auf obligatorisch stillgelegten Flächen ist ebenfalls als indirekte Förderung anzusehen. Grundsätzlich dürfen alle Kulturarten als NaWaRo

auf Stilllegungsflächen angebaut werden, solange sie der Herstellung von Bioenergie dienen. Eine Anbauerklärung für die Verwertung des Aufwuchses in der hofeigenen Biogasanlage oder der Abschluss eines rechtskräftigen Anbau- und Abnahmevertrags ist erforderlich. In beiden Fällen, Energiepflanzenprämie und der NaWaRo- Anbau auf Stilllegungsflächen, ist die Erntemenge unverzüglich bis zum 15. Oktober als Nachweis für die Einhaltung der Ablieferungsverpflichtung mitzuteilen. Für die Verwertung in Biogasanlagen sind zusätzlich die Merkblätter der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) zu beachten [Bayrisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten, 2007].

EEG

Das EEG kann als indirekte Förderung der Biogaserzeugung angesehen werden, da mit diesem Gesetz eine Abnahme des erzeugten Stroms zu festgelegten Preisen garantiert wird. Die Abnahmeverpflichtung beträgt nach der Inbetriebnahme 20 Jahre. Mehr Informationen zum EEG befinden sich im Gliederungspunkt 4.3 betriebliche Regelungen.

6 Substrate für die Biogaserzeugung

In diesem Kapitel sollen ausgewählte Substrate für die Biogaserzeugung näher betrachtet werden. Eingegangen wird auf die Herkunft der Trockenmasse (TM), der organischen Trockenmasse (oTM), den zu erwarteten Gasertrag sowie die Gasqualität. In der folgenden Betrachtung handelt es sich ausschließlich um Substrate aus der Landwirtschaft.

6.1 Wirtschaftsdünger

Wirtschaftsdünger wie Gülle, Jauche oder Festmist sind organische Substanzen tierischer Herkunft aus der Land- und Forstwirtschaft. Allein an Hand der Statistiken über die Nutztierhaltung in Deutschland, gibt es ein enormes Substratpotenzial in der Rinder- und Schweineproduktion, welches für die Verwertung in Biogasanlagen geeignet ist.

Die Wirtschaftsdünger verschiedener Herkünfte (Rind, Schwein, Geflügel etc.) weisen unterschiedliche Trockensubstanzgehalte und Gaserträge auf. Der durchschnittliche Methangehalt aller Wirtschaftsdünger beträgt laut M. Heiermann et al etwa 60 %. Der Biogasertrag von Rindergülle liegt zwischen 26 und 28 m³/t Frischmasse (FM) gering über dem der Schweinegülle mit 22 m³/t FM. Eine Kombination der Rinder- und Schweinegülle mit anderen Substraten, ist aufgrund deren niedrigen Trockenmassengehalte (Rindergülle 8 – 8,5 % bei FM und Schweinegülle 7 % bei FM) gut machbar. Im Gegensatz zu der Gülle muss der Festmist (Rinder-, Schweine- und Putenmist sowie Hühnertrockenkot) aufgrund des hohen Trockenmassegehaltes (siehe Tabelle 3) erst verdünnt werden, damit sie pumpfähig sind [Schattauer A. et al, 2006].

6.2 Energiepflanzen

Energiepflanzen sind heute der wichtigste Rohstoff bei der Biogasproduktion. Deren Vorteil liegt darin, dass sie sich vor Ort anbauen lassen, sie jedes Jahr neu nach wachsen und nahe zu CO₂-neutrale Energie erzeugen. Der anfallende Gärrest aus der Anlage dient gleichzeitig als hochwertiger Dünger, so dass eingeschlossener und nachhaltiger Verwertungskreislauf entsteht. Derzeit werden in Deutschland auf zwei Millionen Hektar nachwachsende Rohstoffe angebaut. Den größten Anteil der Fläche nimmt Raps für die Biodiesel- und Pflanzenölproduktion mit 1,12 Millionen Hektar ein. Für die Biogaserzeugung bauten die Landwirte im Jahr 2007 auf rund 400.000 Hektar Energiepflanzen an, also auf weniger als zwei Prozent der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche von 17 Millionen Hektar. Laut einer Studie prog-

nostiziert des Wuppertaler Instituts für Klima, Umwelt, Energie für das Jahr 2020 eine Fläche von 1,1 Millionen Hektar für den Anbau von Biogas-Energiepflanzen. Des Weiteren hält es Ertragssteigerungen von jährlich zwei Prozent für möglich [Imagebroschüre Biogas, Multitalent Biogas, 2008].

Der Gasertrag einer Biogasanlage lässt sich im Vergleich zur alleinigen Vergärung von Wirtschaftsdünger durch den Einsatz von Energiepflanzen als Kosubstrat erhöhen. Besonders geeignet sind Ganzpflanzen, die sich durch eine sehr gute Silierfähigkeit auszeichnen und als Substrat ganzjährig kontinuierlich zur Beschickung einer Biogasanlage zur Verfügung stehen. Der Gasertrag von einem Hektar mit Energiepflanzen ist von der Pflanzenart- und Pflanzensorte, dem Standort, dem Klima und den Methanbildungspotenzial abhängig. Der Anteil und die Zusammensetzung der Inhaltsstoffe (Kohlenhydrate, Fette, Proteine) und strukturgebenden Komponenten (Cellulose und Lignin) im jeweiligen Substrat bestimmen maßgeblich die Biogasbildung und -qualität. Einen wesentlichen Einfluss auf den Gesamtenergieertrag hat die Flächenleistung. Im Vordergrund des Energiepflanzenanbaus steht Masse statt Klasse/ Qualität, im Gegensatz zur Nahrungs- und Futtermittelproduktion. Wichtige Zielvorgabe beim Anbau der Energiepflanzen ist der Trockenmassegehalt pro Hektar. Zum Energiepflanzenanbau steht eine Vielzahl potenzieller Pflanzen zur Verfügung. Unter der Beachtung der regionalen Bedingungen, aus pflanzenbaulicher, betriebswirtschaftlicher und ökologischer Sicht muss der Landwirt die geeignete Energiepflanze heraussuchen. An oberster Priorität steht, stabile und sichere Pflanzenerträge zu erzielen, damit die Wirtschaftlichkeit der Biogasanlage gesichert wird. Auf den leichten Sandböden mit einer geringen Ertragsfähigkeit und schlechter Wasserversorgung, wie z.B. in den brandenburgischen Anbaugebieten (z.B. OHV, OPR, PR) sind relativ anspruchslose Arten wie Roggen, Triticale, Mais, Sonnenblumen und Gerste prädestiniert [Heiermann M. et al, 2006].

Aber die am häufigsten angebaute Kulturart unter den in Biogasanlagen eingesetzten Pflanzen ist der Mais, dessen Ertragspotential auf günstigen Standorten von keiner anderen Pflanze erreicht wird. Es liegt zwischen 500 dt/ha in Bayern und 320 dt/ha in Brandenburg und Mecklenburg- Vorpommern. In über 90 Prozent der Biogasanlagen wird Mais eingesetzt, gefolgt von Getreide mit 50 %. Auch andere Energiepflanzen finden Zuspruch, da im Hinblick auf eine nachhaltige Landwirtschaft eine Fruchtfolge gewährleistet sein muss und die geltenden Cross-Compliance-Anforderungen dieses verlangen. Auf so genannten Grenzstandorten, also Höhenlagen und Trockengebieten verliert der Mais von seiner Vorzüglichkeit und Getreide-Ganzpflanzensilage kann wirtschaftlich sogar Vorteile gegenüber dem Mais bringen [DMK, 2009]. Als neue potenzielle Energiepflanzenart für die Biogaserzeugung rückt Sudan-gras immer mehr in den Vordergrund. Hierbei handelt es sich um eine Hirseart, die vor allem als Zweitfrucht nach einer Winterzwischenfrucht bzw. einem früh räumenden Ganzpflanzengetreide infrage kommt. Die Vorteile der Hirse liegen in deren geringen Ansprüchen an den

Boden und an die Wasserversorgung. Über ihr sehr gutes Wurzelsystem kann sie sehr gut Wasser und Nährstoffe aufschließen. Aufgrund der Wachsschicht auf den Blättern, die die Verdunstung verringert (wie Mais), verbraucht sie weniger Wasser. Bei absolutem Wassermangel fällt die Hirse in eine Art Trockenstarre [Sanftleben P. et al, 2009]. Die einzelnen Kennzahlen (TM, oTM, Biogasausbeute) zu den eben aufgelisteten Arten sind der Tabelle 3 zu entnehmen. In der Abbildung 9 sind spezifische und hektarbezogene Methangasausbeuten von den unterschiedlichen Ganzpflanzensilagen (GPS) 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 [Heiermann M. et al, 2006].

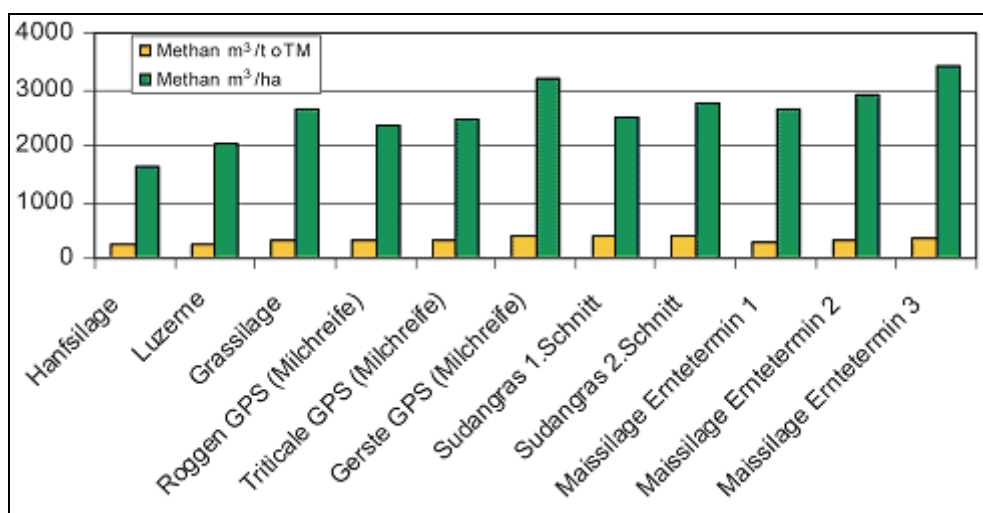


Abbildung 9: spezifische und hektarbezogenen Methanausbeuten (GPS), Erträge Brandenburg

Quelle: Biogas in der Landwirtschaft, 2006.

Diese Zweikulturnutzung ermöglicht durch Ernte der ersten Pflanzenkultur vor Abschluss der generativen Phase den Anbau von zwei Pflanzenkulturen pro Vegetationsjahr und sorgt so für hohe Biomasse-Jahreserträge. Die am häufigsten verwendete Kombination ist Mais nach Roggen [Karpenstein-Machan M., 2005]. Die Abb. 10 zeigt die Ziele und die unterschiedlichsten Einflussfaktoren beim Energiepflanzenanbau, vom Anbau, Ernte, Silierung und Biogasproduktion, für die Biogaserzeugung auf.

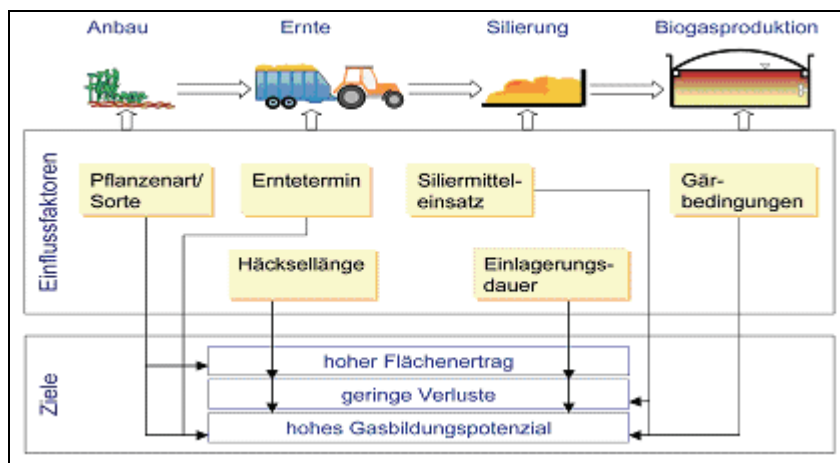


Abbildung 10: Einflussfaktoren beim Energiepflanzenanbau für die Biogasproduktion

Quelle: Biogas in der Landwirtschaft, 2006. Eigene Darstellung

Tabelle 3: Biogasausbeute verschiedener Substrate aus Gärtests (35 °C, Auswertung entsprechend VDI 4630 am Leibnitz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim)

Substrate	TM (% FM)	oTM (% TM)	Biogasausbeute (m3/kg oTM)	(m3/t FM)
Wirtschaftsdünger				
Rindermist	25	85	0,45	95
Schweinemist	35	85	0,37	110
Putenmist (Stroh)	70	85	0,45	270
Hühnertrockenkot	70	77	0,56	300
Milchviehgülle	8	80	0,41	26
Mastviehgülle	8,5	80	0,41	28
Schweinegülle	7	75	0,42	22
Energiepflanzen				
Triticale GPS (Milchreife)	41	95	0,74	289
Roggen GPS (Milchreife)	33	93	0,73	225
Gerste GPS (Milchreife)	25	93	0,92	218
Sudangras				
1. Schnitt	19	92	0,76	133
2. Schnitt	24	95	0,81	185
Roggenschrot	86	96	0,87	723
Rübensilage	13	94	0,88	100
Maissilage (mittelfrühe Sorte)				
Erntetermin 1	29	96	0,68	188
Erntetermin 2	35	97	0,73	249
Erntetermin 3	34	96	0,86	281
Maissilage (frühe Sorte)				
Erntetermin 1	29	96	0,72	226
Erntetermin 2	37	96	0,79	255
Erntetermin 3	37	96	0,81	280
Gras-Welksilage	35	91	0,54	168
Luzerne (FM, 2. Schnitt)	23	89	0,53	155

Quelle: Biogas in der Landwirtschaft, 2006. Eigene Darstellung

7 Potenzialanalyse

7.1 Allgemeine Definition

Der Begriff „Potenzial“ kann verschiedenartig definiert werden. Damit nachvollziehbare und übertragbare Ergebnisse entstehen, muss eine einheitliche Basis geschaffen werden. Dies bezüglich wird der Begriff mit unterschiedlichen Versionen definiert. Das Ziel einer Potenzialanalyse ist es deshalb immer, das technische (Potenzial/mögliche Vorhandensein) in einer abgegrenzten Region an die vorhandenen Biogas-Energieträger auf der Grundlage aktueller Daten zu ermitteln.

Theoretisches Potenzial

Mit dem Begriff „theoretisches Potenzial“ beschreibt man das theoretisch physikalisch nutzbare Energievorkommen aus erneuerbaren Energien, welches in einer klar abgegrenzten Region innerhalb eines definierten Zeitraumes zur Verfügung steht. Dieses theoretisch nutzbare Energievorkommen stellt die Obergrenze dar. Das theoretische Potenzial ist in der Praxis nicht von Bedeutung, da deren praktische Erschließungen unüberwindbare technische, ökologische, strukturelle, administrative und anderweitige Probleme entgegenstehen [Klinski S., 2006].

Technisches Potenzial

Das technische Potenzial beschreibt den Anteil des theoretischen Potenzials, welches unter Beachtung der gegebenen technischen und vorhandenen strukturellen sowie ökologischen Einschränkungen bzw. durch gesetzliche Vorgaben nutzbar ist. Es stellt den zeit- und orts-abhängigen, vorwiegend aus technischer Sicht nutzbaren Anteil an erneuerbaren Energien dar. Sie unterliegen nur geringen zeitlichen Schwankungen [Klinski S., 2006].

Wirtschaftliches Potenzial

Das wirtschaftliche Potenzial ist der Anteil des technischen Potenzials, welches aufgrund verschieden vorliegender Eigenschaften wirtschaftlich nutzbar ist [Klinski S., 2006].

Erschließbares Potenzial

Das erschließbare Potenzial ist der Anteil des technischen Potenzials der letztendlich erschließbar und nutzbar ist. Dieses Potenzial ist oftmals kleiner als das wirtschaftliche, da oftmals wirtschaftliche Anlagen wegen noch vorhandener und abgeschriebener Altanlagen nicht gebaut werden. Oder es ist größer, wenn durch entsprechende staatliche Fördermaß-

nahmen eine Unterstützung gewährt wird. Deshalb ist dieses Potenzial sich schnell und unvorhersehbar ändernde Rahmenbedingungen ausgesetzt [Klinski S., 2006].

7.2 Methoden zur Bestimmung

In diesem Kapitel sollen zwei Methoden zur Ermittlung des Biomassepotenzials dargestellt werden. Zum einem ist es die Methode mit dem Biomasse-Ertragsmodell (biomass-yield-model = bym) und zum anderem eine, in dem verschiedene Szenarien basierend auf variable Annahmen der zukünftigen Nachfrage an Biomasse ausgehend vom Status Quo dargestellt werden. Bei der Bestimmung des Biomassepotenzials für eine bestimmte Region kann man nach Heißenhuber A., nach zwei unterschiedlichen Fragestellungen verfahren:

- Welche Mengen an Energiepflanzen und Gülle kann die regionale Landwirtschaft erbringen (Angebotspotenzial)?

Dieses Angebotspotenzial an Energiepflanzen kann mit Hilfe des Biomasse-Ertragsmodells von der Hochschule Eberswalde ermittelt werden. Es bestimmt für regionalspezifische und standortangepasste Fruchtfolgen das jährliche Biomasseaufkommen. Das System beruht auf Ertragsfunktionen und Fruchtfolgealgorithmen, die an die vorherrschenden Klima- und Bodenparameter gekoppelt sind und im Geographischen Informationssystem (GIS) verarbeitet werden. Zur Berechnung des Aufwuchses der Feldfrüchte wird eine standortspezifische Fruchtfolge angenommen, die durch die Vorfruchtwirkung korrigiert wird und zusätzlich die Erträge von Koppelprodukten und Ernterückständen modelliert. Bei der Berechnung werden die Anbauverhältnisse und die Anbauumfänge der einzelnen Fruchtarten berücksichtigt und die Fruchtfolgen nach den vorherrschenden Ackerzahlgruppen differenziert. Die Modellierung ist sowohl für konventionelle als auch für ökologische Bewirtschaftungsintensitäten möglich. Das Biomasse-Ertragsmodell ist mittels Visual Basic for Application (VBA) in ArcGIS 9.x© ESRI programmiert worden, somit ist eine automatisierte großräumige Analyse möglich. Die benötigten Geodaten zur Modellierung müssen deshalb folgende Anforderungen entsprechen. Die Geodaten müssen für das zu untersuchende Gebiet flächendeckend und digital vorliegen und den Modell-Inputparametern entsprechen. Als Grundlage für die Modellierung werden Geodaten zum Jahresniederschlag (Rasterdaten des Deutschen Wetterdienstes), zur Ackerfläche (z.B. ATKIS, CORINE) und zur Ertragsfähigkeit der Böden benötigt [Brozio S., 2008].

Das Angebotspotenzial an Gülle aus der Tierhaltung wird mittels Daten von Tierbeständen (Milchkühe und Schweine) bestimmt. Die Daten zur Berechnung kommen vom Landkreis (Amt für Landwirtschaft), dem Landesbetrieb für Datenverarbeitung und Statistik Branden-

burg oder dem Statistischen Bundesamt. Aus den Daten der Tierbestände wird durch Umrechnung (siehe 7.3) die Güllemenge ermittelt.

Die zweite Fragestellung nach der laut Heißenhuber A. nach verfahren werden kann, lautet:

- Welche Menge an Energiepflanzen und Gülle werden durch die regionalen Biogasanlagen als Substrat nachgefragt (Nachfragepotenzial)?

Bei der Fragestellung nach dem Nachfragepotenzial wird anhand der Anzahl der Biogasanlagen und dem dafür eingesetzten Substraten ermittelt, wie viel landwirtschaftliche Nutzfläche zur Energiepflanzenproduktion und welche Tieranzahl zur Güllebereitstellung benötigt werden, um eine bestimmte Anzahl an Biogasanlagen zu betreiben bzw. eine bestimmte Energiemenge zu gewinnen. Das derzeitige Nachfragepotenzial wird durch die Erhebung des Status Quo der Biogasanlagen und deren Flächenbedarf ermittelt. Für zukünftige Nachfragepotenziale werden unterschiedliche Szenarien in dem Untersuchungsgebiet berechnet und für jedes Szenarium die Nachfrage an Energiepflanzen kalkuliert

Zur Bestimmung des Bedarfs an Energiepflanzen und Gülle, sind Daten zu bereits bestehenden und zu geplanten Biogasanlagen in den Untersuchungsgebieten erforderlich. Für die Bestimmung des Anbauflächenbedarfs einer Biogasanlage, müssen die Art und die Menge der eingesetzten Substrate bekannt sein. Durch die Menge der Substrate und den Daten von regionaltypischen und kulturspezifischen Hektarerträgen lässt sich dieser bestimmen. Die Daten zu den Biogasanlagen können entweder direkt beim Anlagenbetreiber oder von den zuständigen Genehmigungsbehörden (hier Landesumweltamt Brandenburg) abgefragt werden. Die Daten zu den regionaltypischen und kulturspezifischen Hektarerträgen lassen sich bei den zuständigen Ämtern für Landwirtschaft nachfragen [Heißenhuber A. et al, 2008].

Methodisches Vorgehen

Zur Beantwortung der ersten Fragestellung nach dem Angebotspotenzial, werden die Ergebnisse aus der Untersuchungsstudie des Projectes „Baltic Biomasse Network“ der Fachhochschule Eberswalde verwendet. In dieser Studie wurde das Biogaspotenzial für das Land Brandenburg unter Berücksichtigung der guten fachlichen Praxis und von Richtlinien der nachhaltigen Landwirtschaft.

Die gewählten Szenarien stützen sich auf verschiedene Annahmen des zukünftigen Bedarfs an Substraten wie Energiepflanzen und Gülle. Ausgangspunkt für die Betrachtung der verschiedenen Szenarien ist der Status Quo (August 2009). Dieser zeigt den gegenwärtigen Bedarf an Substraten sowie den momentanen Flächenbedarf zum Energiepflanzenanbau auf. Ausgehend vom Status Quo werden unterschiedliche Entwicklungsszenarien für die landwirtschaftlichen Nutzflächen vorwiegend Ackerland demonstriert. In den Szenarien wird die Entwicklung des Flächenbedarfs der wichtigsten Energiepflanzen dargestellt, die Entwicklung der Tierhaltungszahlen wird hierbei vernachlässigt. Die Produktion von Lebens- und

Futtermitteln werden in den einzelnen Szenarien nicht differenziert dargestellt. Es wird lediglich darauf hingewiesen, welchen Einfluss das jeweilige Szenarium auf die Anbauflächen zur Produktion von Lebens- und Futtermitteln hat.

In der Betrachtung des Potenzials wird davon ausgegangen, dass alle Silagesubstrate zur Biogaserzeugung, auf Grund ihrer geringen Eignung für überregionale Transporte überwiegend in der unmittelbaren Umgebung angebaut werden, in der sie auch energetisch verwertet werden. Dies hat zur Folge, dass jeder Zubau einer Biogasanlage eine direkte Nachfrage nach Substraten und Flächen in der Region auslöst.

Der erste Schritt ist, dass aus den Daten des jeweiligen Landkreises ein Durchschnittsanlagenstandort ermittelt wird. Die Kennwerte dieses Anlagenstandortes (Leistung, Art und Menge der Substrate) bilden die Grundlage für den Flächenbedarf des Status Quo und können in den Szenarien verwendet werden, um zukünftige Flächenbedarfe bei Anlagenzubau zu kalkulieren. In dieser Arbeit sollen zwei Szenarien dargestellt werden.

- Szenario 1: Ausbau der Biogasproduktion

In diesem Szenarium wird eine Verdopplung der Biogasproduktion in jedem jeweiligen Landkreis dargestellt, bei gleich bleibender Produktion an Lebens- und Futtermitteln.

- Szenario 2: Ausbau der Biogasproduktion plus Auswirkungen des Klimawandels

Das zweite Szenario betrachtet die Verdopplung der Biogasproduktion unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels. In deren Folge sich die Erträge der Anbaukulturen und deren Flächenbedarf ändern. Und zugleich andere Energiepflanzen wie z.B. Sudan-gras zur Biogasproduktion eingesetzt werden [Heißenhuber A. et al, 2008].

Zusätzlich wird für den Status Quo und das Szenario eins für die einzelnen (Groß)Gemeinden die durchschnittliche installierte elektrische Leistung pro Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche oder bezogen auf die reine Ackerfläche dargestellt. Für Biogasanlagen, die ihr erzeugtes Biogas direkt in das örtliche Erdgasnetz einspeisen und somit keine direkte Stromerzeugung durchführen, wird die mögliche elektrische Leistung anhand der Menge an erzeugtem Biogas umgerechnet.

7.3 Biogaspotenzial im Land Brandenburg

Die Anzahl der Biogasanlagen hat sich im Land Brandenburg, trotz einiger Schwierigkeiten kontinuierlich erhöht. Im Jahre 2004 waren lediglich 31 Anlagen in Betrieb, zu dem 2006 weiter 55 Anlagen hin zukamen. Im März 2008 waren 111 Biogasanlagen mit einer installierten elektrischen Gesamtleistung von 63,4 MW und einer thermischen Gesamtleistung von 74,7 MW in Betrieb [ETI - Brandenburg, 2008]. Über 60 weitere Biogasanlagen befanden sich zum Ende 2007 noch im Genehmigungsverfahren, so dass mit einem weiteren kontinuierlichen Wachstum gerechnet werden kann. Mit diesem Anteil trägt die Biogaserzeugung einen enormen Betrag zur Bioenergiestrategie 2020 des Landes Brandenburgs bei. Die Energiestrategie 2020 sieht vor, dass der Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch 20 Prozent betragen soll und davon 41 Prozent aus Biomasse bereitgestellt werden sollen.

Das Biomassepotenzial für die Biogaserzeugung stammt vorwiegend aus der Pflanzenproduktion und der Tierhaltung. Zur Berechnung des Biomassepotenzials aus der Pflanzenproduktion wird in diesem Fall das Biomasse-Ertragsmodell (biomass-yield-model = bym), entwickelt von Prof. Dr. H.-P. Piorr und Frau Brozio an der Fachhochschule Eberswalde angewandt. Dieses System ermittelt für regionalspezifische und standortangepasste Fruchtfolgen das jährliche Biomasseaufkommen. In Brandenburg wird zur Fütterung der Biogasanlagen am häufigsten Silomais und Winterroggen-Ganzpflanzensilage verwendet. Deshalb gehen nur diese Früchte mit Beachtung von 10 % Silierverlusten in die Betrachtung des Biomassepotenzials ein. Das tatsächlich zur Verfügung stehende nutzbare Potenzial, beträgt nach Abzug der benötigten Futtermittelmengen und anderweitige konkurrierenden Nutzungen nur ca. 50 %.

Bei den in Brandenburg sich in Betrieb befindenden Anlagen wird sehr häufig Gülle mit Silage als so genanntes Kosubstrat genutzt, wobei der Gülleanteil zwischen 0 und 100 % variiert. Somit können auch Betriebe mit einer geringen Anzahl an Tieren durch die Ergänzung mit Kosubstraten ihre Gülle energetisch verwenden. Zur Bestimmung des Biomassepotenzials aus der Tierhaltung wurde deshalb das gesamte Gülleaufkommen in die Betrachtung herangezogen. Als Datengrundlagen dienten die Tierbestände (Milchkühe und Schweine) auf Kreisebene vom Landesbetrieb für Datenverarbeitung und Statistik Brandenburg 2005. Daten für Mast-, Zucht- und Jungrinder über ein Jahr gab es nur auf Bundesebene. Die Umrechnung der Tierbestände in Güllemengen erfolgte nach dem Statistischen Bundesamt (2006b):

- 1 Großvieheinheit (GV) = 1 Rind älter als 2 Jahre bzw. 1,43 Rinder zwischen 1-2 Jahren = 29 t Gülle pro Jahr (bei 8 % TM)
- 1 GV = 9,07 Schweine = 21 t Gülle pro Jahr (bei 6 % TM).

Zur Berechnung der potenziellen Gasmengen und der daraus resultierenden Biogasanlagenzahlen wurden aus den Silage- und Güllemengen die erzeugbaren Biogasmengen der einzelnen Substrate sowie die Stromerträge bei einem Wirkungsgrad von 35 % abgeleitet:

- 225 m³ bzw. 367 kWh pro t FM Roggen-Ganzpflanzensilage,
- 282 m³ bzw. 403 kWh pro t FM Maissilage,
- 26 m³ bzw. 47 kWh pro t FM Rindergülle und
- 22 m³ bzw. 39 kWh pro t FM Schweinegülle.

In der Abbildung 11 wird mit Hilfe des Biomasse-Ertragsmodells die mögliche potenzielle installierbare Leistung je Gemeinde aus den eben beschriebenen Energiepflanzen bei einer Auslastung von 7.000 Volllaststunden pro Jahr dargestellt. Der Abbildung ist zu entnehmen, dass es innerhalb der Landkreise sehr große Schwankungen bezüglich der maximalen potenziellen Leistung gibt. So können in einer Gemeinde in der Prignitz Biogasanlagen mit einer Gesamtleistung von größer 3.000 kW installiert werden, wogegen es in anderen Gemeinden, vorwiegend im südlichen Brandenburg nur für 150 kW Gesamtleistung reicht.

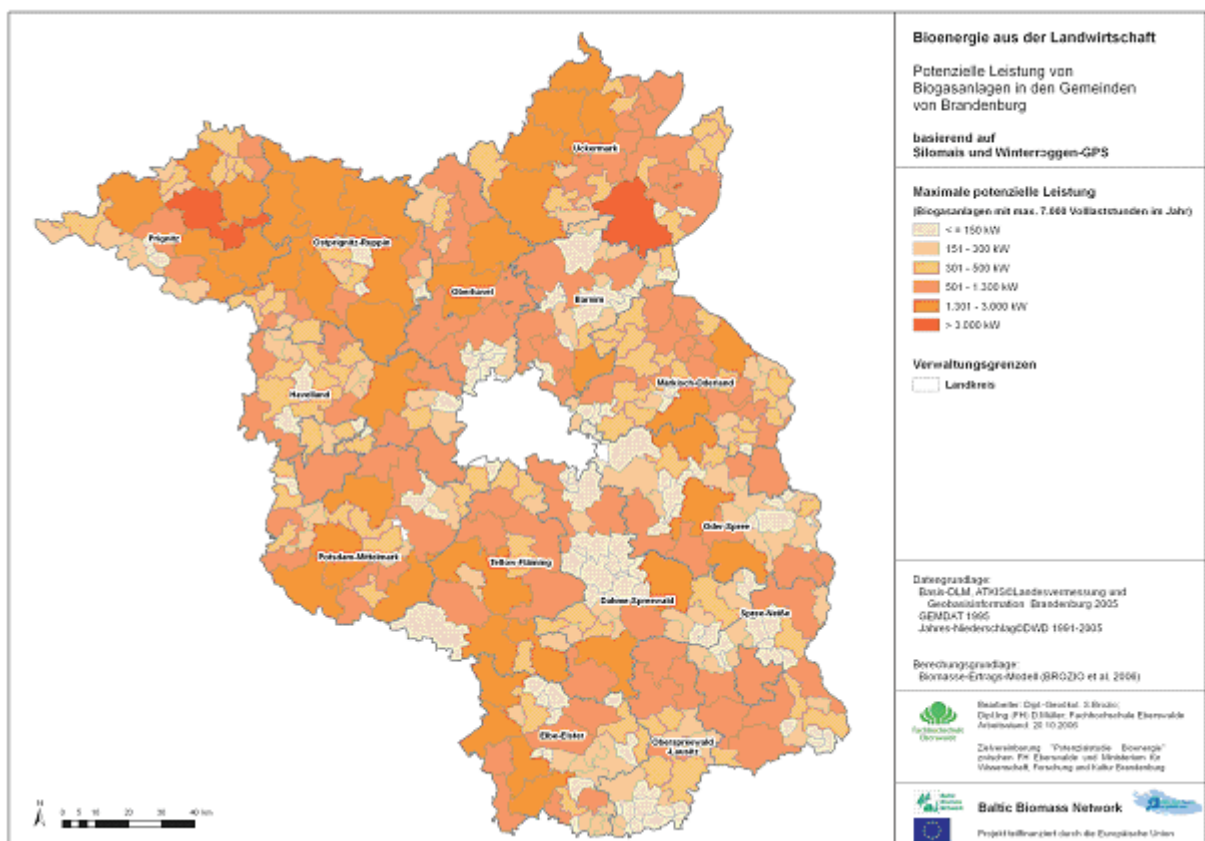


Abbildung 11: Potenzial Biogasanlagen: Insgesamt je Gemeinde potenziell installierbare elektr. Leistung aus Energiepflanzen (Silomais u. Winterroggen-Ganzpflanzen) bei 7.000 Volllaststunden pro Jahr.

Quelle: Biogas in der Landwirtschaft, 2006.

Insgesamt ist zu sagen, dass im Norden des Landes Brandenburg in den einzelnen Gemeinden eine höhere maximale Leistung mit 500 bis 3.000 kW/Jahr bei 7.000 Volllaststunden, für alle dort befindlichen Biogasanlagen zu erreichen ist. Laut der Berechnung von Herrn Piorr hat das Land Brandenburg ein Gesamtpotenzial „Biogas“ aus Gülle und Energiepflanzen von 299 MW. Dies entspricht bei einer durchschnittlichen Anlagengröße 500 kW eine Anzahl von ca. 600 Biogasanlagen [Piorr H-P. et al, 2006]. Die Abbildung 12 zeigt die potenzielle Anzahl von Biogasanlagen die pro Landkreis möglich sind. Hierbei wird deutlich das im Norden Brandenburgs je Landkreis mehr Biogasanlagen errichtet werden können. Die Landkreise mit dem größten Gesamtpotenzial mit 50 bis 70 500 kW Anlagen sind die Prignitz und die Uckermark.

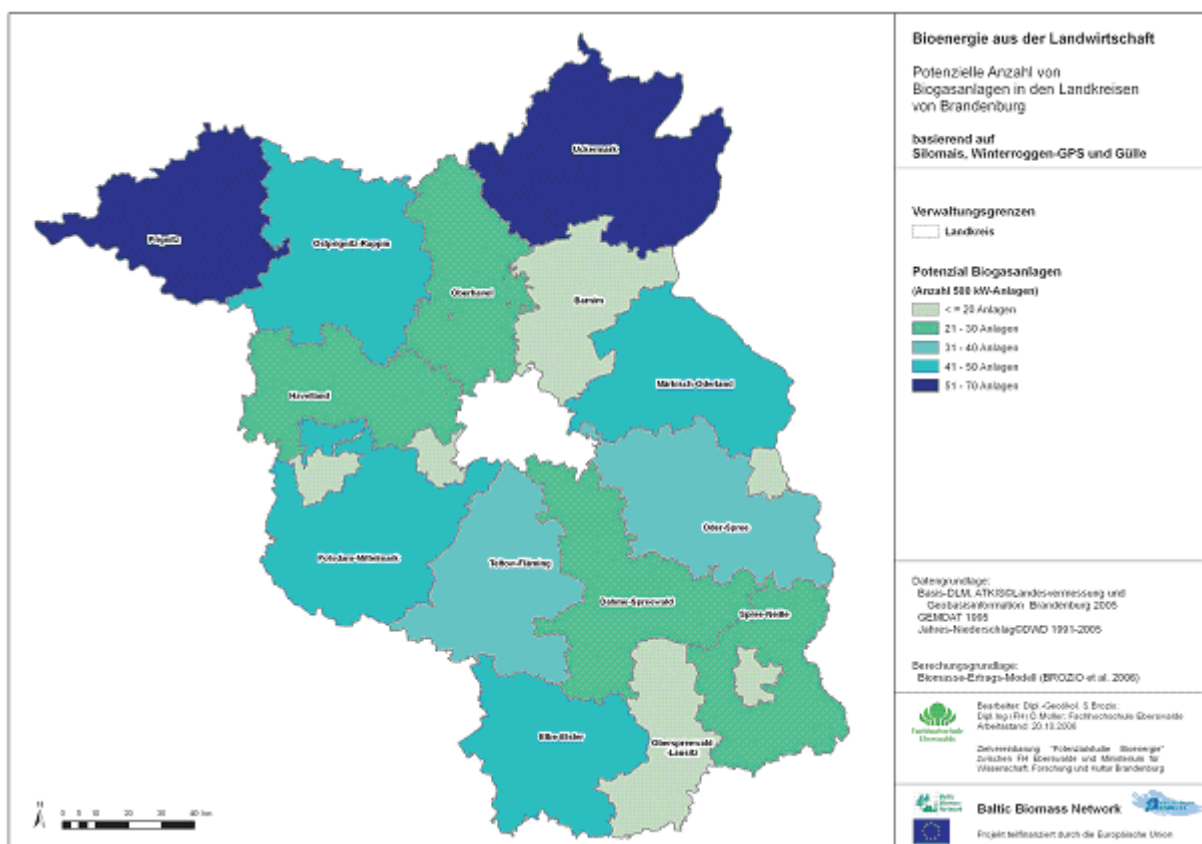


Abbildung 12: Potenzial Biogasanlagen: Gesamte potenzielle Anzahl je Landkreis von mit Gülle (Milchvieh u. Schwein) und Energiepflanzen (Silomais u. Winterroggen-GPS) versorgten Biogasanlagen mit 500 kW Leistung bei 7.000 Volllaststunden pro Jahr.

Quelle: Biogas in der Landwirtschaft, 2006.

7.4 Biogaspotenzial in den Landkreisen OHV, OPR und PR

Die Landkreise Oberhavel (OHV), Ostprignitz-Ruppin (OPR) und Prignitz (PR) liegen im Nordwesten des Landes Brandenburg. Diese drei Landkreise bilden zusammen die regionale Planungsgemeinschaft „Prignitz-Oberhavel“, eine von fünf insgesamt im Land Brandenburg. In den drei Landkreisen werden zurzeit an 59 Standorten Biogasanlagen mit einer elektrischen Leistung von ca. 44 MW betrieben bzw. befinden sich gegenwärtig noch im Bau.

7.4.1 Biogaspotenzial im Landkreis OHV

Der Landkreis OHV mit seinen 12 Großgemeinden hat eine Gesamtfläche von 197.742 ha, wovon 43 % landwirtschaftliche Nutzfläche sind, welche ihrerseits zu 2/3 aus Ackerland und 1/3 Grünland besteht [Katasteramt OHV, 2009]. Oberhavel liegt im Norden des Landes Brandenburg und grenzt im Norden an den mecklenburg-vorpommerischen Landkreis Mecklenburg-Strelitz, im Osten an den Barnim und der Uckermark, im Süden an das Land Berlin und das Havelland und im Westen an die Ostprignitz-Ruppin. Die Hektarerträge liegen bei Winterweizen mit 48,1 dt/ha, bei Roggen mit 36,1 dt/ha und bei Silomais mit 331,15 dt/ha bei allen Kulturarten unter dem Landesdurchschnitt.

Angebotspotenzial

Das Angebot an potenziell verfügbarer Silagemengen (Silomais und Winterroggen-GPS) errechnet durch das Biomasse-Ertragsmodell beträgt für den Landkreis OHV 197.000 t (FM). Zuzüglich den in OHV anfallenden 280.865 t Rindergülle und 51.544 t Schweinegülle. Mit dieser Menge an Substraten ist es potenziell möglich, ca. 26 Biogasanlagen mit einer durchschnittlichen Anlagenleistung von 500 kW el betreiben zu können.

Nachfragepotenzial

Status Quo

Für die Ermittlung der unterschiedlichen Nachfragepotenziale in den einzelnen Szenarien, ist zuerst der Status Quo zu ermitteln. Nach Auswertung der Daten, zur Verfügung gestellt von der Regionalabteilung West des Landesumweltamtes Brandenburg, welches für die Genehmigung und Überwachung der Biogasanlagen in OHV zuständig ist, ergibt sich im August 2009 folgender Status Quo. Es werden an 14 Anlagenstandorten insgesamt 15 Biogasanlagen betrieben bzw. befinden sich zum Teil noch in der Errichtung. Der Abbildung 13 ist die räumliche Verteilung der 14 Biogasanlagenstandorte zu entnehmen. Es zeigt, dass diese über den ganzen Landkreis fast gleichmäßig verteilt sind. Aus diesem Datenmaterial können

Durchschnittswerte ermittelt werden, die die Anlagenstruktur in Oberhavel widerspiegelt. Diese Durchschnittswerte bilden auch die Datengrundlage für die weiteren Betrachtungen in den einzelnen Szenarien.

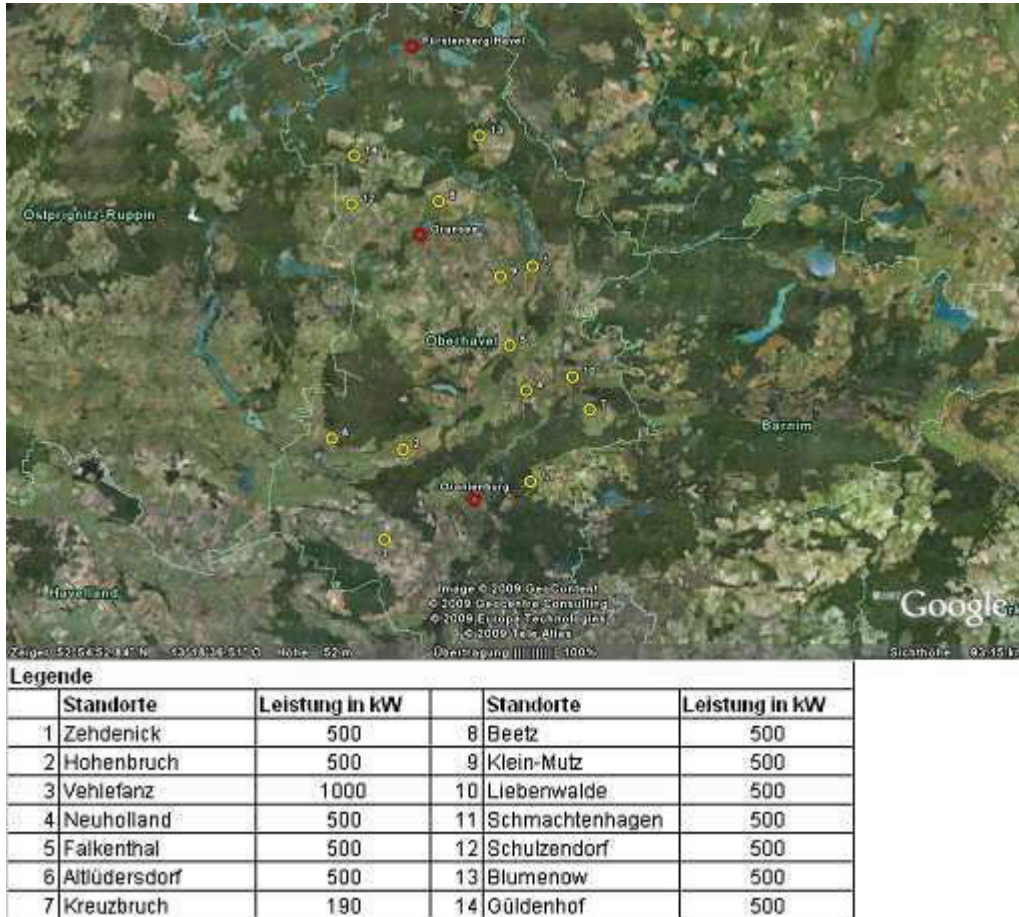


Abbildung 13: OHV: genehmigte Biogasanlagenstandorte die sich im Bau oder im Betrieb befinden

Quelle: Landesumweltamt Brandenburg, Google- Earth, 2009. Eigene Darstellung

In der Tabelle 4 wird der durchschnittliche Substratbedarf an Maissilage, Gülle, Getreide und Festmist sowie deren Flächenbedarf dargestellt. Des Weiteren ist der Tabelle die Gesamtmenge der einzelnen Substratkomponenten und dem Gesamtflächenverbrauch zu Produktion dieser selbst zu entnehmen. Das heißt, dass pro Anlagenstandort mit einer installierten elektrischen Leistung von 515 kW im Jahr im Durchschnitt 6.354 t Maissilage, 1.007 t Getreideschrot, 7.274 t Gülle und 438 t Festmist zur Biogasproduktion benötigt. Der durchschnittliche Flächenbedarf zur Mais- und Getreideproduktion beträgt pro Standort 471 ha, somit ergibt das einen aktuellen Anbauumfang von 6.591 ha, wobei der Maisflächenanteil 2.686 ha beträgt, dass einen Anteil von 37,2 % des Gesamtmaisbaus in OHV ausmacht. Was bei der Analyse auffällt ist, dass zur Inputproduktion mehr Fläche zum Anbau von Getreide als für den Anbau von Silomais benötigt wird.

Tabelle 4: Status Quo, August 2009

Anzahl Biogasanlagenstandorte zum August 2009	14
Durchschnittl. Biogaserzeugung in m ³ /h	215
Durchschnittl. elektr. Anlagenleistung pro Standort in kW	515
Durchschnittl. Maissilagebedarf pro Standort in t/a	6354
Durchschnittl. Güllebedarf pro Standort in t/a	7.274
Durchschnittl. Getreidebedarf pro Standort in t/a	1.007
Durchschnittl. Festmistbedarf pro Standort in t/a	438
Durchschnittl. Flächenbedarf pro Standort in ha	471
elektr. Anlagenleistung aller Standorte in kW	7.210
Maissilagebedarf aller Standorte in t	88.962
Getreidegebedarf aller Standorte in t	14.094
Güllebedarf aller Standorte in t	101.832
Festmistbedarf aller Standorte in t	6.132
Maisfläche aller Standorte in ha	2.686
Getreidefläche aller Standorte in ha	3.905
Flächenbedarf aller Standorte in ha	6.591

Quelle: Landesumweltamt Brandenburg, 2009. Eigene Darstellung

In der Tabelle 5 wird die gegenwärtig installierte elektrische Leistung pro Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche für die einzelnen Gemeinden dargestellt. Daraus ist zu entnehmen, dass es in einigen Gemeinden eine höhere installierte elektrische Leistung pro Hektar gibt, trotz geringerer Gesamtleistung. Ein Beispiel hierfür ist die Gemeinde Fürstenberg mit 0,132 kW/ha gegenüber der Gemeinde Kremmen mit 0,096 kW/ha. Der Grund hierfür ist offensichtlich die unterschiedliche Flächenausstattung der Gemeinden.

Tabelle 5: installierte elektrische Leistung pro Hektar in den einzelnen Gemeinden

Gemeinde	kW/Gemeinde	kW/ha (AL+GL)
Birkenwerder	0	0,000
Fürstenberg/Havel	500	0,132
Glienicke/Nordbahn	0	0,000
Gransee	480	0,076
Großwoltersdorf	0	0,000
Henningsdorf	0	0,000
Hohen Neuendorf	0	0,000
Kremmen	1.000	0,096
Leegebruch	0	0,000
Liebenwalde	1.190	0,149
Löwenberger Land	1.000	0,074
Mühlenbecker Land	0	0,000
Oberkrämer	1.000	0,201
Oranienburg	500	0,120
Schönermark	0	0,000
Sonnenberg	500	0,130
Stechlin	0	0,000

Velten	0	0,000
Zehdenick	1.040	0,101
Gesamt	7.210	0,098

Quelle: Landesumweltamt Brandenburg, Katasteramt OHV, 2009. Eigene Darstellung

Szenario 1

Für das Szenario „Ausbau der Biogasproduktion“ ist eine fiktive Verdopplung der derzeitigen Anlagenstandorte bzw. einer Verdopplung der Anlagengröße vorgesehen. Dieser Ausbau könnte bei der derzeitigen Entwicklung im Biogassektor in den nächsten 10 bis 20 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. Aufgrund der voraussichtlich weiterhin guten Förderung durch das EEG und den vorteilhaften Einkaufspreisen für die Substrate kann davon ausgegangen werden, dass in Zukunft die elektrische Gesamtleistung auf 14,4 MW verdoppelt wird. Bei einer Verdopplung der Anlagenstandorte würden weitere 14 Anlagestandorte hinzukommen, somit gäbe es 28 Anlagestandorte, hierbei bleibt die angenommene elektrische Anlagenleistung von 515 kW bestehen. Möglich wäre auch, dass die vorhandenen 14 Standorte ihre elektrische Leistung auf 1.030 kW verdoppeln. Diese fiktive Verdopplung der Gesamtleistung würde das Angebotspotenzial von 13 MW um lediglich um 1,4 MW überschreiten. In diesem Szenario fragen die zukünftigen Biogasanlagenstandorte die gleichen Mengen und Arten an Substraten nach. Die Gesamtmenge der einzelnen Substratkomponenten ist in der Tabelle 6 dargestellt. Der Flächenbedarf zur Substratproduktion würde auf 13.182 ha ansteigen, wobei 5.372 ha zur Maissilageproduktion benötigt würden. Dadurch ist mit einer Gesamtzunahme der Maisanbauflächen auf ca. 9.900 ha in OHV zurechnen, da bei gleich bleibenden Tierhaltungszahlen ca. 4.500 ha Mais zur Futtermittelproduktion benötigt werden. Das heißt, dass 1/5 der landwirtschaftlichen Nutzfläche zum Anbau von nachwachsenden Rohstoffen für die Biogaserzeugung in OHV benötigt würden. Mit diesem Nachfragebedarf an Substraten ist auch das Angebotspotenzial voll ausgeschöpft.

Tabelle 6: Ausbau der Biogasproduktion, Verdopplung der Anlagenstandorte bzw. Verdopplung der Anlagengröße

Anzahl Biogasanlagenstandorte zum August 2009	28
elektr. Anlagenleistung aller Standorte in kW	14.420
Maissilagebedarf aller Standorte in t	177.924
Getreidebedarf aller Standorte in t	28.188
Güllebedarf aller Standorte in t	203.664
Festmistbedarf aller Standorte in t	12.264

Maisfläche aller Standorte in ha	5.372
Getreidefläche aller Standorte in ha	7.810
Flächenbedarf aller Standorte in ha	13.182

Quelle: Landesumweltamt Brandenburg, 2009. Eigene Darstellung

Szenario 2

Im zweiten Szenario ist die Verdopplung der Biogasproduktion (Verdopplung der Anlagenstandorte bzw. Verdopplung der Leistung der vorhandenen Standorte) unter der Berücksichtigung des Klimawandels vorgesehen. Annahme für diese Betrachtung ist die in vielen Studien für die nächsten Jahre und Jahrzehnten prognostizierte globale Klimaerwärmung, die eine Veränderung der klimatischen Bedingungen mit sich bringt, welche auch auf die landwirtschaftliche Produktion Einfluss nehmen und sie somit verändern. Aus diesem Grund wird in diesem Szenario diesem Trend Rechnung getragen. In Zukunft werden im Frühjahr und Sommer Hitze- und Trockenperioden im Land Brandenburg und somit in OHV immer wahrscheinlicher, die einen starken Einfluss auf die Erträge der Kulturen haben. Deshalb werden in das Klimaszenario zwei Trends einbezogen. Erstens in folge der Hitze- und Trockenperioden und dem damit einhergehenden schlechteren Wasserangebot wird der Durchschnittsertrag vieler Kulturen um 15 % sinken. Und somit wird für die gleiche Menge an Substraten eine höhere Anbaufläche benötigt. Zweitens werden neue Kulturarten wie z.B. Sudangras in den Anbau genommen, die sonst nur in anderen Klimazonen Verwendung fanden. Laut Adam 2009 weist Sudangras vor allem in den trockenen Gebieten Brandenburgs sehr gute Ertragspotenziale von 100 bis 150 dt/ha (TM bei 26 %) auf. Dies ergibt einen Frischmasseertrag von 385 bis 576 dt/ha. Deshalb wird in diesem Szenario davon ausgegangen, dass Sudangras aufgrund seiner Vorzügenheiten einen Teil der Maisflächen ersetzen kann. Im Vergleich zum Szenario eins verändert sich zum Teil der Substratinput. 30 % der Maissilage sollen nun durch Sudangrassilage ersetzt werden. Der Rest bleibt identisch. Die Substratkomponentenmengen und Anbauumfänge sind in der Tabelle 7 dargestellt. Der Gesamtflächenbedarf steigt in Folge der Ertragsdepressionen um 1.819 ha.

Tabelle 7: Ausbau der Biogasproduktion plus Auswirkungen des Klimawandels

Anzahl Biogasanlagenstandorte zum August 2009	28
elektr. Anlagenleistung aller Standorte in kW	14.420
Maissilagebedarf aller Standorte in t	124.547
Sudangrassilagebedarf aller Standorte in t	53.377
Getreidebedarf aller Standorte in t	28.188
Güllebedarf aller Standorte in t	203.664
Festmistbedarf aller Standorte in t	12.264

Maisfläche aller Standorte in ha	4.425
Sudangrasfläche aller Standorte in ha	1.390
Getreidefläche aller Standorte in ha	9.186
Flächenbedarf aller Standorte in ha	15.001

Quelle: Landesumweltamt Brandenburg, 2009. Eigene Darstellung

7.4.2 Biogaspotenzial im Landkreis OPR

Der Landkreis Ostprignitz-Ruppin (OPR) ist mit 2.509 km² flächenmäßig der drittgrößte Landkreis des Landes Brandenburg. Er entstand 1993 im Zuge der Kreisgebietsreform durch die Zusammenlegung der ehemaligen Landkreise Kyritz, Neuruppin und Wittstock und ist somit flächenmäßig der fünfgrößte Landkreis Deutschlands. Rund 125.744 ha werden landwirtschaftlich genutzt, wobei der Ackeranteil ca.72 % und Grünlandanteil ca. 28 % beträgt [Statistisches Jahrbuch BB, 2008]. OPR liegt im Nordwesten von Brandenburg und grenzt im Norden an die mecklenburg-vorpommerischen Landkreise Müritz und Mecklenburg-Strelitz, im Osten an den Landkreis Oberhavel, im Süden an den Landkreis Havelland, im Südwesten an den sachsen-anhaltischen Landkreis Stendal und im Westen an den Landkreis Prignitz. Die Hektarerträge liegen bei Winterweizen mit 58,9 dt/ha, bei Roggen mit 42,43 dt/ha und bei Silomais mit 338,3 dt/ha sowie alle anderen Kulturarten im Landesdurchschnitt.

Angebotspotenzial

Für den Landkreis OPR stehen 383.000 t (FM) an Mais- und GPS-Silage potenziell zur Verfügung. Des Weiteren fallen in OPR 463.681 t Rindergülle und 57.357 t Schweinegülle an. Mit dieser Gesamtmenge an Substraten können, ca. 48 Biogasanlagen mit einer durchschnittlichen Anlagenleistung von 500 kW el betrieben werden.

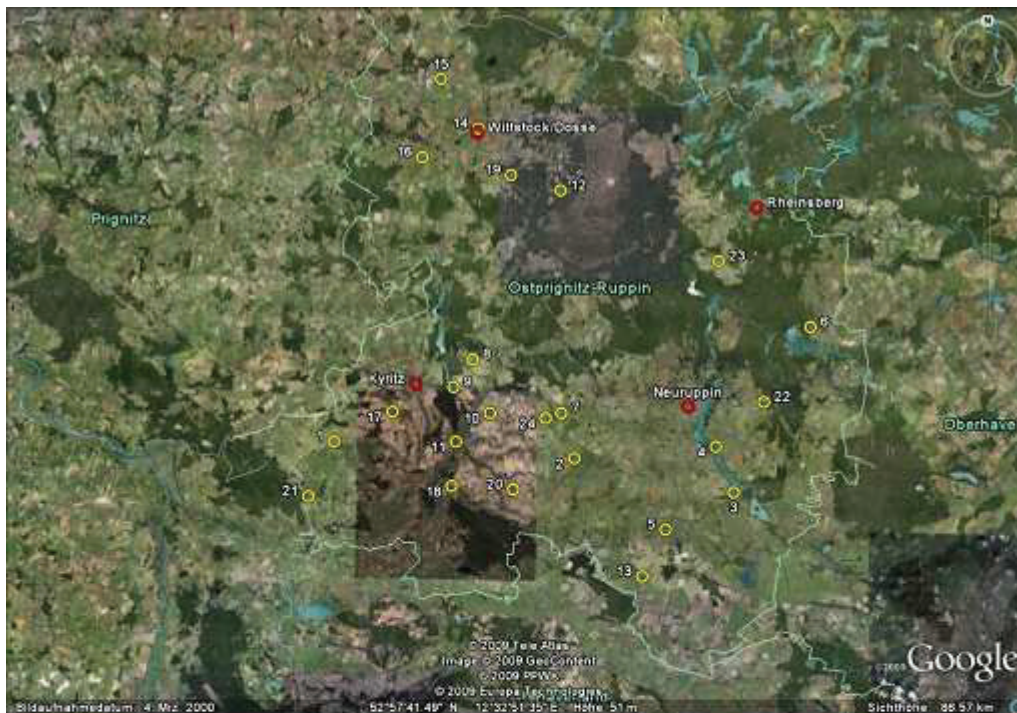
Nachfragepotenzial

Status Quo

Für den August 2009, der den Status Quo in dieser Betrachtung darstellt, befinden sich laut Aussage des Landes Umweltaamtes Brandenburg diverse Biogasanlagen an 24 Standorten mit einer Gesamtleistung von 18.9 MW im Betrieb oder im Bau. An einigen Standorten gibt es mehrere Anlagen. Die räumliche Verteilung und Größe der Biogasanlagen stellt die Abbildung 14 dar. Sie zeigt auch, dass es in OPR in zwei Teilräumen eine vermehrte Konzentration von Anlagenstandorten gibt. Zum einem ist es der Raum um Wittstock/Dosse und zum anderen im Raum Wusterhausen.

Die zusammenfassenden Daten für den Status Quo enthält die Tabelle 8. Die elektrische Durchschnittsleistung pro Standort beträgt, aufgrund einiger Großprojekte wie in Neu-

stadt/Dosse, Barsikow, Liebenthal, Brunne und Wernikow, 788 kW. Ansonsten handelt es sich bei den meisten Standorten in der Regel um Anlagengrößen von 500 kW. Jeder Biogasanlagenstandort benötigt im Durchschnitt 8.795 t Maissilage, 426 t GPS-Silage, 764 t Roggen, 12.023 t Gülle, 1.468 t Festmist und 1.091 t Hühner trockenkot. Für die Produktion der Mais- und GPS-Silage und den Roggen ist je eine Anbaufläche von 440 ha erforderlich, wobei die Anbaufläche für die GPS-Silage nicht enthalten ist, da auf dieser Fläche im Zweit-anbau Mais gestellt wird. Insgesamt umfasst die Anbaufläche für alle 24 Standorte 10.565 ha, auf der zu 60 % Mais und zu 40 % Roggen angebaut wird.



Legende				
Standort	Leistung in kW	Standort	Leistung in kW	
1 Stüdenitz	499	13 Brunne	998	
2 Wildberg	500	14 Wittstock	500	
3 Wustrau	499	15 Wernikow	1497	
4 Ghewikow	500	16 Liebenthal	1688	
5 Fehrbellin	1362	17 Holzhausen	499	
6 Klosterheide	500	18 Neustadt/Dosse	1900	
7 Kantow	499	19 Dossow	537	
8 Sechzehneichen	499	20 Barsikow	2240	
9 Bantikow	537	21 Voigtsbrügge	500	
10 Brunn	1074	22 Wulkow	110	
11 Wusterhausen	537	23 Braunsberg	300	
12 Gadow	1037	24 Lögow	100	

Abbildung 14: OPR: genehmigte Biogasanlagenstandorte die sich im Bau oder im Betrieb befinden

Quelle: Landesumweltamt Brandenburg, Google- Earth, 2009. Eigene Darstellung

Tabelle 8: Status Quo, August 2009

Anzahl Biogasanlagenstandorte zum August 2009	24
Durchschnittl. Biogaserzeugung in m ³ /h	343
Durchschnittl. elektr. Anlagenleistung pro Standort in kW	788
Durchschnittl. Maissilagebedarf pro Standort in t/a	8.795
Durchschnittl. GPS-bedarf pro Standort in t/a	426
Durchschnittl. Getreidebedarf pro Standort in t/a	764
Durchschnittl. Güllebedarf pro Standort in t/a	12.023
Durchschnittl. Festmistbedarf pro Standort in t/a	1.468
Durchschnittl. HTK-bedarf pro Standort in t/a	1.092
Durchschnittl. Flächenbedarf pro Standort in ha	440
elektr. Anlagenleistung aller Standorte in kW	18.912
Maissilagebedarf aller Standorte in t	211.083
GPS-bedarf aller Standorte in t	10.220
Getreidebedarf aller Standorte in t	18.341
Güllebedarf aller Standorte in t	288.554
Festmistbedarf aller Standorte in t	35.223
Hühnertrockenkotbedarf aller Standorte in t	26.207
Maisfläche aller Standorte	6.240
GPS-fläche aller Standorte	584
Getreidefläche aller Standorte	4.326
Flächenbedarf aller Standorte in ha	10.565

Quelle: Landesumweltamt Brandenburg, 2009. Eigene Darstellung

Die durchschnittliche installierte elektrische Leistung pro Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche beträgt in OPR 0,14 kW/ha. Einigen Gemeinden weisen die gleiche kW/ha Leistung auf, trotz unterschiedlicher Gesamtleistung wie z.B. Temnitztal (500 kW) und Wittstock/Dosse (2.074 kW) mit je 0,11 kW/ha. Der Grund hierfür ist die unterschiedliche Größe der Gemeinden und deren Flächenausstattung. Die größte Leistung pro Hektar weisen die Gemeinden Neustadt/Dosse mit 0,37 kW/ha und Wusterhausen mit 0,39 kW/ha auf. Wie der Abbildung 13 zu entnehmen ist, liegen sie in unmittelbarer Nachbarschaft neben einander. Weitere Daten liefert die Tabelle 9.

Tabelle 9: installierte elektrische Leistung pro Hektar in den einzelnen Gemeinden

Gemeinde	kW/Gemeinde	kW/ha AL+GL
Breddin	500	0,18
Dabergotz	0	0,00
Dreetz	0	0,00
Fehrbellin	2.859	0,13
Heiligengrabe	3.185	0,24
Herzberg (Mark)	0	0,00
Kyritz	499	0,05
Lindow (Mark)	500	0,17

Märkisch Linden	0	0,00
Neuruppin	610	0,06
Neustadt (Dosse)	1.900	0,37
Rheinsberg	300	0,04
Rüthnick	0	0,00
Sieversdorf-Hohenofen	0	0,00
Storbeck-Frankendorf	0	0,00
Stüdenitz-Schönermark	499	0,25
Temnitzquell	0	0,00
Temnitztal	500	0,11
Vielitzsee	0	0,00
Walsleben	0	0,00
Wittstock/Dosse	2.074	0,11
Wusterhausen/Dosse	5.486	0,39
Zernitz-Lohm	0	0,00
Gesamt	18.912	0,14

Quelle: Landesumweltamt Brandenburg, Katasteramt OPR, 2009. Eigene Darstellung

Szenario 1

Im Szenario 1 erfolgt der „Ausbau der Biogasproduktion“ mit einer Verdopplung der derzeitigen Gesamtleistung, durch Anlagenerweiterungen oder Erhöhung der Anzahl der Anlagenstandorte. Unterberücksichtigung des derzeitigen Ausbaustandes im Punkte Neuplanung und Erweiterung vorhandenen Standorte könnte eine Verdopplung in 10 Jahre zum Großteil realisiert sein. Weil davon auszugehen ist, dass auch in Zukunft ein wirtschaftliches Interesse bei Landwirten wie Investoren in Sachen Biogaserzeugung besteht. Die Biogaserzeugung ermöglicht vielen Betrieben einen neuen Produktionszweig und somit eine weitere Einkommensquelle. In vielen Fällen schließen die landwirtschaftlichen Unternehmen Lieferverträge mit Investoren ab.

In diesem Szenario würden weitere 24 Anlagenstandorte mit einer durchschnittlichen elektrischen Leistung von 788 kW errichtet werden, infolgedessen steigt die Gesamtleistung auf 37,8 MW an. Diese fiktive Verdopplung würde das Angebotspotenzial von 24 MW um 13,8 MW überschreiten. Die zukünftigen Anlagen haben den gleichen Inputbedarf wie die bereits vorhandenen Anlagen. Der Gesamtbedarf an den unterschiedlichen Substraten ist in der Tabelle 10 dargestellt. Allein der Bedarf an Maissilage würde auf 422.166 t ansteigen und somit das Angebotspotenzial von 383.000 t deutlich überschreiten. Ebenfalls verhält es sich bei dem Bedarf an Gülle, der um 56.000 t höher ist als das Angebot. Für die Zukunft ist davon auszugehen, dass das Angebot an Gülle, aufgrund sinkender Tierhaltungszahlen [Statistisches Jahrbuch BB, 2008], niedriger wird. Der Flächenbedarf zur Substratproduktion würde auf 21.131 ha ansteigen, wovon 8.652 ha zum Anbau von Roggen benötigt würden. In Folge dessen wird sich die Landnutzung in OPR, insbesondere in den Ballungsgebieten ändern.

Tabelle 10: Ausbau der Biogasproduktion, Verdopplung der Anlagenstandorte bzw. Verdopplung der Anlagengröße

Anzahl Biogasanlagenstandorte zum August 2009	48
elektr. Anlagenleistung aller Standorte in kW	37.824
Maissilagebedarf aller Standorte in t	422.166
GPS-bedarf aller Standorte in t	20.440
Getreidebedarf aller Standorte in t	35.734
Güllebedarf aller Standorte in t	577.109
Festmistbedarf aller Standorte in t	70.446
Hühnertrockenkotbedarf aller Standorte in t	52.414
Maisfläche aller Standorte	12.479
GPS-fläche aller Standorte	1.168
Getreidefläche aller Standorte	8.652
Flächenbedarf aller Standorte in ha	21.131

Quelle: Landesumweltamt Brandenburg, 2009. Eigene Darstellung

Szenario 2

Das zweite Szenario beschreibt die Verdopplung der Biogaserzeugung, ausgehend vom Status Quo, unter Betrachtung des voranschreitenden Klimawandels, der auch vor dem Landkreis OPR nicht halt macht. Aus diesem Grund wird auch hier bei vielen Kulturen ein Rückgang der Durchschnittserträge von 15 % prognostiziert. Dies führt bei gleicher Substratnachfrage zur Flächenausdehnung. Des Weiteren ändert sich zum Teil die Inputzusammensetzung. Die Maissilage wird zu 30 % durch Sudangrassilage ersetzt. Die benötigten Substratmengen und Anbauflächen sind in der Tabelle 11 dargestellt. Der Gesamtflächenbedarf beträgt bei dieser Betrachtung 23.753 ha, dies entspricht 1/5 der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche von OPR. Bei einer gleich bleiben Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln würde dies zur Flächenkonkurrenz führen.

Tabelle 11: Ausbau der Biogasproduktion plus Auswirkungen des Klimawandels

Anzahl Biogasanlagenstandorte zum August 2009	48
elektr. Anlagenleistung aller Standorte in kW	37.824
Maissilagebedarf aller Standorte in t	295.516
GPS-bedarf aller Standorte in t	20.440
Sudangrassilagebedarf aller Standorte in t	126.650
Getreidebedarf aller Standorte in t	36.683
Güllebedarf aller Standorte in t	577.109
Festmistbedarf aller Standorte in t	70.446
Hühnertrockenkotbedarf aller Standorte in t	52.414
Maisfläche aller Standorte in ha	10.277
GPS-fläche aller Standorte	1.289
Sudangrasfläche aller Standorte in ha	3.298

Getreidefläche aller Standorte in ha	10.178
Flächenbedarf aller Standorte in ha	23.753

Quelle: Landesumweltamt Brandenburg, 2009. Eigene Darstellung

7.4.3 Biogaspotenzial im Landkreis PR

Der Landkreis Prignitz ist der nordwestliche Zipfel des Lands Brandenburg und zählt zu den strukturschwächsten Regionen, mit einer sehr ausgeprägten Landwirtschaft. Zahlreiche Fließgewässer und Rinnensysteme kennzeichnen die eiszeitlich geprägte Landschaft. Ein Teil dieser Niederungsbäche wie z.B. die Löcknitz, die Stepenitz und die Karthane entwässern das Gebiet in Richtung Elbe und Havel. Ein Großteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche befindet sich im Großschutzgebiet, dem Biosphärenreservat „Flusslandschaft Elbe“. Die Prignitz liegt im so genannten „Dreiländereck“. Im Norden grenzt es an das Land Mecklenburg-Vorpommern mit den beiden Landkreisen Ludwigslust und Parchim, im Nordwesten an den Niedersächsischen Landkreis Lüchow-Dannenberg und im Westen an den Landkreis Stendal der zu Sachsen-Anhalt gehört. Lediglich im Osten grenzt die Prignitz an einen brandenburgischen Landkreis. Es ist der Landkreis OPR. Der Landkreis PR verfügt über 34.400 ha Dauergrünland und 103.400 ha Ackerland, das eine landwirtschaftliche Gesamtnutzfläche von 137.800 ha ergibt [Amt für Landwirtschaft Prignitz, 2009]. Auf denen zu 46 % Lebens- und Futtermittel wie Getreide und Ölsaaten und zu 40,9 % Futtermittel wie Mais, Eiweißpflanzen, Ackerfutter angebaut werden. Die Hektarerträge liegen bei Winterweizen mit 59,3 dt/ha, bei Roggen mit 51,2 dt/ha und bei Silomais mit 343,2 dt/ha sowie alle anderen Kulturarten um den Landesdurchschnitt.

Angebotspotenzial

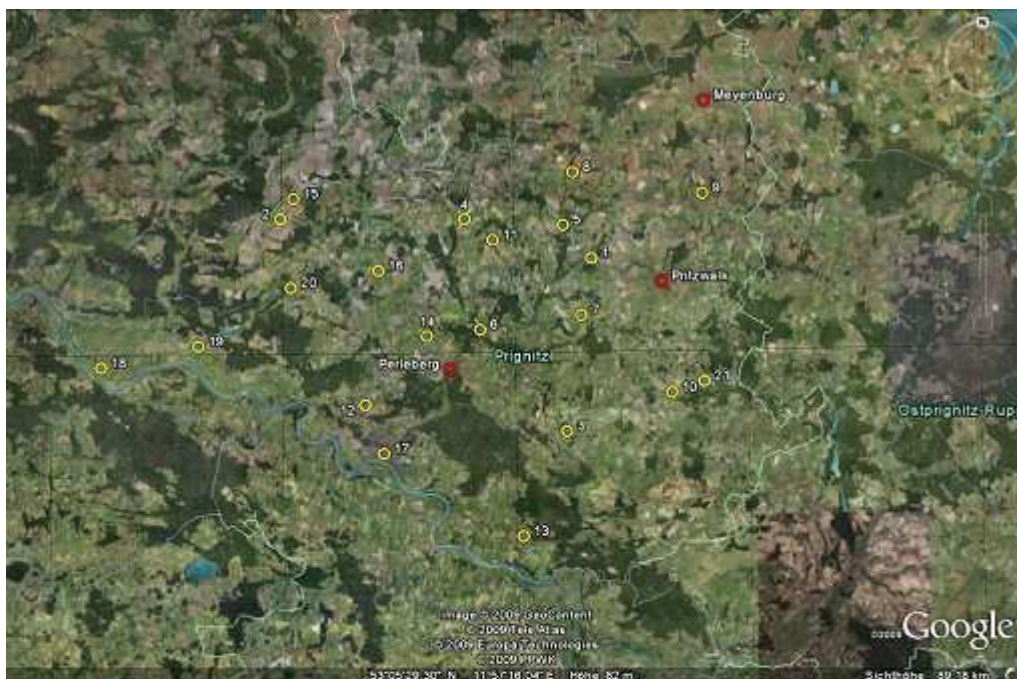
Das Angebot an potenziell verfügbarer Mais- und GPS-Silage, beträgt für den Landkreis PR 397.000 t (FM). Zuzüglich stehen 694.811 t Rindergülle und 115.054 t Schweinegülle zur Verfügung. Insgesamt ist es potenziell möglich, ca. 54 Biogasanlagen mit einer durchschnittlichen Anlagenleistung von 500 kW el betreiben zu können.

Nachfragepotenzial

Status Quo

In der Prignitz sind zum Zeitpunkt des Staus Quo (August 2009) 21 Anlagenstandorte mit einer elektrischen Gesamtleistung von 17,9 MW genehmigt bzw. befinden sich noch in der Genehmigung. Der Biogasboom setzte 2006 ein und hält immer noch an. Die regionale Verteilung der Biogasstandorte ist in der Abbildung 15 dargestellt. Der Legende ist zu entnehmen, dass es an zwei Standorten eine Konzentration von Anlagen gibt. Dies ist zum einem

der Standort Putlitz, an dem 7 Biogasanlagen a 640 kW, mit einer elektrischen Gesamtleistung von 4.480 kW installiert sind. Und zum anderen der Standort Rapshagen, an dem 5 500 kW Biogasanlagen mit einer elektrischen Gesamtleistung von ca. 2,5 MW errichtet worden sind. In der Regel ist pro Anlagenstandort nur eine 500 kW Biogasanlage installiert. Am Standort Karstädt, verwendet die BioKraft Karstädt GmbH & Co. KG als einziger Betreiber Bioabfälle zur Erzeugung von Biogas.



Legende					
	Standorte	Leistung in kW		Standorte	Leistung in kW
1	Neudorf	840	12	Bentwisch	500
2	Pinnow	825	13	Legde	650
3	Viesecke	500	14	Quitzw	1.497
4	Bresch	506	15	Groß Warnow	500
5	Lockstädt	499	16	Karstädt	1.202
6	Lübzow	500	17	Wittenberge	716
7	Groß Pankow	595	18	Kietz	360
8	Putlitz	4.480	19	Lenzen	74
9	Rapshagen	2.500	20	Boberow	130
10	Kehrberg	500	21	Groß Schönebeck	64
11	Wüsten-Vahnow	499			

Abbildung 15: PR: genehmigte Biogasanlagenstandorte die sich im Bau oder im Betrieb befinden

Quelle: Landesumweltamt Brandenburg, Google- Earth, 2009. Eigene Darstellung

Weitere Daten bezüglich des Status Quo enthält die Tabelle 12. Der durchschnittliche Anlagenstandort benötigt pro Jahr 10.737 t Maissilage, 6.964 t Gülle, ca. 300 t Festmist und 1.172 t Getreide zum betreiben von Biogasanlagen mit einer Gesamtleistung von 854 kW. Hierfür ist eine Gesamtanbaufläche für den Mais und dem Getreide von 542 ha zu veranschlagen. Alle 21 Anlagenstandorte haben einen Inputbedarf von 225.446 t Maissilage und 146.237 t Gülle. Insgesamt beträgt der Flächenbedarf für den Energiepflanzenanbau zur

Biogasproduktion in PR 11.388 ha, wobei auf 6.570 ha Mais und auf 4.818 ha Getreide, vorwiegend Roggen, angebaut wird.

Tabelle 12: Status Quo, August 2009

Anzahl Biogasanlagenstandorte zum August 2009	21
Durchschnittl. Biogaserzeugung in m ³ /h	356
Durchschnittl. elektr. Anlagenleistung pro Standort in kW	854
Durchschnittl. Maissilagebedarf pro Standort in t/a	10.736
Durchschnittl. Getreidebedarf pro Standort in t/a	1.174
Durchschnittl. Güllebedarf pro Standort in t/a	6.964
Durchschnittl. Festmistbedarf pro Standort in t/a	322
Durchschnittl. HTK-bedarf pro Standort in t/a	28
Durchschnittl. Flächenbedarf pro Standort in ha	542
elektr. Anlagenleistung aller Standorte in kW	17.937
Maissilagebedarf aller Standorte in t	225.446
Getreidebedarf aller Standorte in t	24.656
Güllebedarf aller Standorte in t	146.237
Festmistbedarf aller Standorte in t	6.753
Hühnertrockenkotbedarf aller Standorte in t	584
Maisfläche aller Standorte	6.570
Getreidefläche aller Standorte	4.818
Flächenbedarf aller Standorte in ha	11.388

Quelle: Landesumweltamt Brandenburg, 2009. Eigene Darstellung

In der Tabelle 13 wird die durchschnittliche installierte elektrische Leistung pro Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche in PR aufgezeigt, Diese beträgt im Durchschnitt 0,13 kW/ha. Die mit Abstand höchste installierte Leistung pro Hektar weist die Gemeinde Gerdshagen mit 1,35 kW/ha auf. Einigen Gemeinden weisen fast die gleiche kW/ha Leistung auf, trotz unterschiedlicher Gesamtleistung wie z.B. Perleberg (1.997 kW) und Legde/Quitzebel (650 kW) mit 0,29 und 0,30 kW/ha. Der Grund hierfür ist die unterschiedliche Größe der Gemeinden und deren Flächenausstattung aber auch die vorhandene Struktur an Tierproduktionsanlagen

Tabelle 13: installierte elektrische Leistung pro Hektar in den einzelnen Gemeinden

Gemeinde	kW/Gemeinde	kW/ha AL+GL
Bad Wilsnack	0	0,00
Berge	0	0,00
Breese	0	0,00
Cumlosen	0	0,00
Gerdshagen	2.500	1,35

Groß Pankow	1.935	0,11
Gülitz-Reetz	499	0,27
Gumtow	64	0,00
Halenbeck-Rohlsdorf	0	0,00
Karstädt	2.657	0,15
Kümmernitztal	0	0,00
Lanz	0	0,00
Legde/Quitze	650	0,30
Lenzen	434	0,09
Lenzerwische	0	0,00
Marienfließ	0	0,00
Meyenburg	0	0,00
Perleberg	1.997	0,29
Pirow	506	0,16
Plattenburg	500	0,04
Pritzwalk	0	0,00
Putlitz	4.979	0,57
Rühstädt	0	0,00
Triglitz	0	0,00
Weisen	0	0,00
Wittenberge	1.216	0,46
Gesamt	17.937	0,13

Quelle: Landesumweltamt Brandenburg, Katasteramt PR, 2009. Eigene Darstellung

Szenario 1

Wie bei den anderen zwei Landkreisen, wird im Szenario 1 „Ausbau der Biogasproduktion“ eine Verdopplung der derzeitigen Gesamtleistung betrachtet. Dies soll durch Anlagenerweiterungen oder durch eine Erhöhung der Anzahl von Anlagenstandorte erreicht werden. Unterberücksichtigung des derzeitigen Ausbaustandes im Punkte Neuplanung und Erweiterung vorhandener Standorte könnte eine Verdopplung in 10 Jahre zum Großteil realisiert sein. Es ist davon auszugehen, dass Landwirte und außerlandwirtschaftliche Investoren weiterhin ein wirtschaftliches Interesse an der Biogaserzeugung zeigen. Für viele Betriebe bietet die Biogaserzeugung einen neuen Produktionszweig und stellt somit eine weitere Einkommensquelle dar. Oftmals schließen die landwirtschaftlichen Unternehmen Lieferverträge mit Investoren ab.

In diesem Szenario steigt die elektrische Gesamtleistung auf 35,8 MW an, durch die Installation weiterer 21 Anlagenstandorte mit einer elektrischen Leistung von jeweils 854 kW. Die neu in Betrieb genommenen Anlagen benötigen den gleichen Input, wie die bereits vorhandenen Anlagen. Die Tabelle 14 stellt den Gesamtbedarf an Substraten dar. Für dieses Szenario wird ein Bedarf von 450.892 t Maissilage errechnet, der das Angebotspotenzial um 53.000 t überschreitet. Trotz Verdopplung der Nachfrage an Gülle, bleibt ein Angebotsüberschuss von 517.390 t, die durch eine veränderte Inputzusammensetzung verstärkt genutzt

werden sollte. Für die Zukunft ist aber davon auszugehen, dass das Angebot an Gülle, aufgrund sinkender Tierhaltungszahlen [Statistisches Jahrbuch BB, 2008], niedriger wird. Der Flächenbedarf zur Substratproduktion würde auf 22.776 ha ansteigen, wovon 9.636 ha zum Anbau von Roggen benötigt würden. In Folge dessen wird sich die Landnutzung in PR, insbesondere in den Ballungsgebieten ändern. Eine fiktive Verdopplung des Status Quo würde das Angebotspotenzial von 27 MW um 8,8 MW überschreiten.

Tabelle 14: Ausbau der Biogasproduktion, Verdopplung der Anlagenstandorte bzw. Verdopplung der Anlagengröße

Anzahl Biogasanlagenstandorte zum August 2009	42
elektr. Anlagenleistung aller Standorte in kW	35.874
Maissilagebedarf aller Standorte in t	450.892
Getreidebedarf aller Standorte in t	49.312
Güllebedarf aller Standorte in t	292.475
Festmistbedarf aller Standorte in t	13.505
Hühnertrockenkotbedarf aller Standorte in t	1.168
Maisfläche aller Standorte	13.140
Getreidefläche aller Standorte	9.636
Flächenbedarf aller Standorte in ha	22.776

Quelle: Landesumweltamt Brandenburg, 2009. Eigene Darstellung

Szenario 2

Ausgehend vom Status Quo, wird im zweiten Szenario die Verdopplung der Biogasproduktion in PR unter Berücksichtigung des voranschreitenden Klimawandels dargestellt, der auch vor dem Landkreis PR nicht halt macht. In Folge dessen ist davon auszugehen, dass bei vielen Kulturen die Durchschnittserträge um 15 % sinken. Dies führt bei einer gleich bleibenden Substratnachfrage zwangsläufig zur Flächenausdehnung. Des Weiteren ändert sich zum Teil die Inputzusammensetzung. 30 % der Maissilage wird durch Sudangrassilage ersetzt. Die benötigten Substratmengen und Anbauflächen werden in der Tabelle 15 gezeigt. Bei dieser Betrachtung wird ein Gesamtflächenbedarf von 25.680 ha prognostiziert, dies entspricht 1/5 der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche der Prignitz. Bei einer gleich bleibenden Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln würde dies zur Flächenkonkurrenz führen.

Tabelle 15: Ausbau der Biogasproduktion plus Auswirkungen des Klimawandels

Anzahl Biogasanlagenstandorte zum August 2009	42
elektr. Anlagenleistung aller Standorte in kW	35.874
Maissilagebedarf aller Standorte in t	315.624
Sudangrassilagebedarf aller Standorte in t	135.268
Getreidebedarf aller Standorte in t	49.312

Güllebedarf aller Standorte in t	292.475
Festmistbedarf aller Standorte in t	13.505
Hühnertrockenkotbedarf aller Standorte in t	1.168
Maisfläche aller Standorte in ha	10.821
Sudangrasfläche aller Standorte in ha	3.523
Getreidefläche aller Standorte in ha	11.336
Flächenbedarf aller Standorte in ha	25.680

Quelle: Landesumweltamt Brandenburg, 2009. Eigene Darstellung

8 Zusammenfassung

Aufgrund des bereits spürbaren Klimawandels ist die Bundesrepublik Deutschland bestrebt, die Energiegewinnung aus Erneuerbaren Energien voran zu treiben, um den Verbrauch endlicher fossiler Energieträger zu senken. Ziel der Bundesregierung ist es, die Treibhausgasemissionen bis 2020 um bis zu 40 % gegenüber dem Basisjahr 1990 zu senken und somit etwas für den Klimaschutz zu tun. Somit hat sich die Bundesregierung das Ziel gesetzt, 20 % des erforderlichen Stroms bis 2020 aus erneuerbarer einheimischer Energie zu erzeugen.

Für das Land Brandenburg sind die umweltpolitischen Ziele mit der „Energiestrategie 2020“ vorgegeben. Diese besagt, dass der Anteil der Erneuerbaren Energien am Primärverbrauch ebenfalls 20 % betragen sollte, wobei 40 % aus Biomasse bereitgestellt werden. Um diese ehrgeizigen Ziele umsetzen zu können, bedarf es das Erneuerbare Energiegesetz. Ein wichtiger Nebeneffekt ist außerdem eine geringere Abhängigkeit von Öl-, Gas- und Kohleimporten.

Das Ziel, den Anteil der Erneuerbaren Energien an der Energieproduktion zu fördern und auszubauen, kommt auch der Landwirtschaft zugute, da Nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo) zu den Erneuerbaren Energien zählen. Durch die Verwertung der Biomasse in Biogasanlagen werden für Landwirte neue Einkommensquellen ermöglicht und es entstehen geschlossene Stoff- und regionale Wirtschaftskreisläufe. Mit der Novellierung des Erneuerbare Energie Gesetzes im Jahre 2004 sind Rahmenbedingungen geschaffen worden, die eine ökonomische Biogaserzeugung und deren Verstromung ermöglichen. Die letzte Novellierung des EEG erfolgte 2008. In folge dessen erhalten kleinere Anlagen bis 150 kW eine höhere Grundvergütung. Auch die Rahmenbedingungen für größere Anlagen haben sich durch die Erhöhung des KWK-Bonus von 2 auf 3 Cent/kWh und die Einführung des Gülle-Bonus von 1 bis 4 Cent/kWh je nach Anlagengröße verbessert. Die Mindestvergütung wird langfristig für die Dauer von 20 Jahren garantiert. Bis zum Jahresende 2009 sind bundesweit ca. 4.800 Biogasanlagen mit einer elektrischen Leistung von 1.600 MW errichtet worden und der Trend hält gegenwärtig an.

Die Errichtung einer landwirtschaftlichen Biogasanlage ist an rechtliche und administrative Rahmenbedingungen geknüpft. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen lassen sich in anlagenbezogene, stoffbezogene und betriebsbezogene Regelungen unterteilen. Unter die anlagenbezogenen Regelungen fällt die Genehmigungsbedürftigkeit, die auf alle Anlagen zutrifft. Ob dies im baurechtlichen oder immissionsschutzrechtlichen Verfahren erfolgt, ergibt sich aus der Betriebsweise der Anlage, den Leistungsgrenzen und aus der Ausstattung bestimmter Anlagenteile oder der Umsetzung verschiedener Verfahrensschritte. Zu den stoffbezoge-

nen Regelungen gehört beispielsweise das Düngegesetz oder die EU- Verordnung 1774/2002, die den Gebrauch der Inputmaterialien und die Verwertung der Gärreste regeln. Die betriebsbezogenen Regelungen befassen sich mit dem Arbeitsschutz und der Betriebssicherheit. Des Weiteren regeln sie den Zugang zum öffentlichen Erdgasnetz und die gesetzliche Vergütung des erzeugten Stroms.

Im Bereich der Erneuerbaren Energien gibt es speziell im Teilbereich der Biogaserzeugung eine Vielzahl an Förderungsmöglichkeiten seitens des Bundes und der Länder. Für viele landwirtschaftliche Betriebe ist eine staatliche Förderungen bei Investitionsmaßnahmen der Schlüssel zur betrieblichen Weiterentwicklung. Die Förderung erfolgt größtenteils durch staatliche Zuschüsse oder durch zinsvergünstigte Kredite von den Förderbanken. Die wichtigste staatliche Förderung wird durch das EEG sichergestellt, da es für die Dauer von 20 Jahren eine Mindestvergütung garantiert.

Die Landkreise Oberhavel, Ostprignitz-Ruppin und Prignitz sind ländlich geprägte, periphere gelegene Kreise mit zum Teil erheblichen Strukturdefiziten im Bereich von Wirtschaft und Arbeitsmarkt. Ostprignitz-Ruppin und Prignitz gehören zu den von der Fläche her eher größeren Landkreisen Brandenburgs. Der ländliche Charakter der Kreise zeigt sich auch an seiner Flächennutzung, so hat die Prignitz den weitaus höchsten Landwirtschaftsflächenanteil. In den letzten Jahren wurden in den drei Landkreisen an insgesamt 59 Standorten Biogasanlagen unterschiedlichster Größenordnung mit einer elektrischen Gesamtleistung von 44 MW errichtet. Insgesamt sind zu diesem Zeitpunkt im Land Brandenburg 132,5 MW installiert. Um deren Bedarf an Substraten (Mais und Roggen) zu decken, bedarf es gegenwärtig jährlich einer Anbaufläche von 28.544 ha. Diesem gegenüber steht eine landwirtschaftliche Katasterfläche von 360.885 ha. Die drei Landkreise weisen zusammen ein potenzielles Gesamtbiogaspotenzial von 64 MW auf, dies entspricht 128 Anlagen mit einer Leistung von jeweils 500 kW. Bei einer Verdopplung der derzeitigen Anlagenstruktur und unter Berücksichtigung von Ertragsdepressionen von durchschnittlich 15 %, in der Folge des drohenden Klimawandels, bedarf es zur Deckung der benötigten Substrate einer Anbaufläche von 64.434 ha.

Diese große Anzahl von Biogasanlagen hätte eine Veränderung der Anbaustruktur zur Folge. Die Verdopplung der derzeitigen Gesamtleistung ist nur teilweise in den einzelnen Landkreisen, aufgrund des aktuell hohen Ausbaustandes möglich. Es würde das Angebotspotenzial von insgesamt 64 MW um 24 MW übersteigen. Allein Ostprignitz-Ruppin erreicht mit dem Status Quo schon fast die Grenze des dortigen Angebotspotenzials von 24 MW. Für den weiteren Ausbau sollten neue Anlagen in Gemeinden errichtet werden, in denen noch keine bzw. nur wenige Biogaserzeugungsanlagen vorhanden sind. Somit könnte einer ver-

stärkten Konzentration an wenigen Standorten entgegen gewirkt werden. Andererseits würden sich die Probleme bei der Substratbeschaffung (Mais-Monokulturen, lange Transportwege etc.) und der Gärrestentsorgung verringern.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Biogaserzeugung derzeit ein wirtschaftlich sehr interessanter, lukrativer und immer noch sehr stark wachsender Markt ist, der für viele landwirtschaftliche Unternehmen zu einem neuen Wirtschaftszweig und somit zu einer neuen Einkommensalternative auch in Oberhavel, Ostprignitz-Ruppin und Prignitz geworden ist. Mehr als die Hälfte aller Biogasanlagen sind landwirtschaftlich dezentrale Anlagen. Diese Entwicklung reflektiert die Vielseitigkeit der Landwirtschaft sich neue Märkte zu erschließen. Darüber hinaus leistet sie einen Beitrag zur sicheren Energieversorgung und trägt nicht zuletzt zur Senkung der CO₂-Emission bei. Zugleich werden durch die Biogaserzeugung Arbeitsplätze im Ländlichen Raum gesichert und zum Teil neu geschaffen.

Die vorliegende Arbeit zeigt die Möglichkeiten zur weiteren Entwicklung der Energieerzeugung aus Biogas in den hier beispielhaft dargestellten Gebietsstrukturen und verbindet energiepolitische Zielstellungen der Legislative mit den darauf ausgerichteten Maßnahmen der Exekutive.

Hierbei wird ein perspektivisch angestrebter Konsens zwischen den Interessen der Anlagenbetreiber und den Erfordernissen der behördlichen Anlagenüberwachung aufgezeigt, der insgesamt zu einer stabileren und verlässlichen Investitionsbasis für die Landwirtschaft einerseits und zu einer praxisnahen und gesetzeskonformen Handhabung der Rechtsvorschriften durch die administrativen Stellen andererseits führen soll.

Mithilfe der in den vorangegangenen Kapiteln enthaltenen Informationen und den errechneten Daten soll in den nächsten Jahren der praktische Beweis angetreten werden, dass sich die Erzeugung von Biogas aus landwirtschaftlichen Einatzstoffen in einem größeren Umfang kontinuierlich fortsetzen lässt.

9 Quellenverzeichnis

9.1 Literaturverzeichnis

BMELV (2008): Förderung landwirtschaftlicher Unternehmen – 2009, 2008

Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, 2002

Heiermann M.(2006): Biogas in der Landwirtschaft, Leitfaden für Landwirte und Investoren im Land Brandenburg; Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg, 3. überarbeitete und erweiterte Auflage, Potsdam 2006, S. 26-28

Heißenhuber A. (2008): Übertragbare Strategien zur naturverträglichen Biomassebereitstellung auf Landkreisebene; Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaus der TU München und Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung der TU Berlin, Weihenstephan - Berlin 2008, S. 31-34

Jäger P. (2006): Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung; Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 3. überarbeitete Auflage, Gülzow 2006, S. 137-152

Karpenstein-Machan M. (2005): Energiepflanzenbau für Biogasanlagenbetreiber; DLG-Verlags GmbH Frankfurt am Main

Klinski Stefan (2006): Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz; Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Gülzow 2006, S. 92-93

KTBL (2005): Faustzahlen für die Landwirtschaft, 13. Auflage, Münster Landwirtschaftsverlag GmbH, S. 291

Linke B. (2003): Biogas in der Landwirtschaft, Leitfaden für Landwirte und Investoren im Land Brandenburg; Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, 2. überarbeitete Auflage, Potsdam 2003, S. 7

MfWAT (2009): Hinweise zur Genehmigung und Überwachung von Biogasanlagen in Mecklenburg-Vorpommern, Erlass des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus, vom 30.09.2009

MLUV (2009): Erlass 54.2-73601-7 Berechnung der Gaslagerkapazität bei Biogasanlagen, 2009

Piorr H-P. (2006): Biogas in der Landwirtschaft, Leitfaden für Landwirte und Investoren im Land Brandenburg; Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg, 3. überarbeitete und erweiterte Auflage, Potsdam 2006, S. 9-12

Plöchl M.(2006): Biogas in der Landwirtschaft, Leitfaden für Landwirte und Investoren im Land Brandenburg; Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, 3. überarbeitete Auflage, Potsdam 2006, S. 31-35

Roschke M. (2003): Biogas in der Landwirtschaft, Leitfaden für Landwirte und Investoren im Land Brandenburg; Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, 2. überarbeitete Auflage, Potsdam 2003, S. 45-51

Roschke M. (2006): Biogas in der Landwirtschaft, Leitfaden für Landwirte und Investoren im Land Brandenburg; Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg, 3. überarbeitete und erweiterte Auflage, Potsdam 2006, S. 54-59

Sanftleben P. (2009): Sorghum auch als Rinderfutter interessant: in Neue Landwirtschaft Nr. 10 Oktober 2009, S. 64

Schattauer A. (2006): Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung; Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 3. überarbeitete Auflage, Gülzow 2006, S. 38-39

Staiß F. (2007): Jahrbuch Erneuerbare Energien, 1. Auflage, Radebeul; Bieberstein VERLAG & AGENTUR, S. 191

Statistisches Jahrbuch BB (2008): Amt für Statistik Berlin Brandenburg, Kulturbuch-Verlag GmbH, S. 339

top agrar (2007): Tipps & Trends: Stallbau: 2 GV-Grenze fällt: in top agrar Nr. 7 Juli 2007, S. S3

Weiland P. (2006): Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung; Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 3. überarbeitete Auflage, Gülzow 2006, S. 25-27

9.2 Internetquellen

Bayrisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (2007): Merkblatt: Anbau nachwachsender Rohstoffe auf obligatorisch stillgelegten Flächen und von Energiepflanzen auf nicht stillgelegten Flächen 2007

http://www.landwirtschaft.bayern.de/agrarpolitik/programme/foerderwegweiser/11020/linkurl_1_32_0_8.pdf; Stand 19.07.2007

BMU Pressemitteilung (2009): Nr. 274/09, <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/44656/4593/>; Stand 05.10.2009

Brozio, S. (2008): Die Nutzung von Bodenschätzungsdaten zur Modellierung von landwirtschaftlicher Biomasse, Vortrags- und Exkursionstagung zur Bodenschätzung AG Bodenschätzung und Bodenbewertung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, Thür. Landesfinanzdirektion, Thür. Landesanstalt für Umwelt und Geologie, 11. - 12.09.2008 in Weimar, Berichte der DBG; <http://www.fh-eberswalde.de/Projekte/Bioenergie/Aktuelle-Projekte/Potenzialstudie-Biomasse/Methodik/Methodik-und-Datengrundlage-K1020.htm>; Stand 09.11.2009

Deutsches Maiskomitee e.V. (DMK) (2009): Fachinfos, http://www.maiskomitee.de/fb_fakten/03_02_03.htm; Stand 09.10.2009

Energynet (2009): Artikel: ORC-Anlage nutzt Abwärme aus Biogasanlagen, <http://www.energynet.de/2008/04/23/orc-anlage-nutzt-abwarme-aus-biogasanlagen/>; Stand 06.11.2009

ETI - Brandenburg(2008): <http://eti-brandenburg.de/energieatlas/biogas/biogasanlagen.html>; Stand 01.10.2009

Fachverband Biogas e.V. (2007): Pressemitteilung: Biogas 2006 Zubau erstmals gleichauf mit Windkraft, vom 01.02.2007, http://www.biogas.org/datenbank/file/notmember/presse/PM_070201_FVB_Jahresb_06_Prog07.pdf; Stand 20.12.2009

Fachverband Biogas e.V.(2007): <http://www.fachverband-biogas.de/>; Stand 10.11.2009

FNR (2007): <http://www.fnr.de/>; Stand 25.11.2009

Imagebroschüre Biogas (2008): Multitalent Biogas, <http://www.multitalent-biogas.de/index.php?id=2>; Stand 04.11.2009

KfW Bankengruppe (2009): Merkblatt KfW- Programm Erneuerbare Energie, 2009, http://www.kfw-mittelstandsbank.de/DE_Home/Kredite/Umweltschutz_im_Unternehmen/KfW-Erneuerbare_Energien/index.jsp; Stand 25.10.2009

KfW Bankengruppe (2009): Merkblatt BMU- Umweltinnovationsprogramm, 2009, <http://www.kfw-foerderbank.de/managepdf?dcd=20805&vps=Fbank&vpd=web3-fbank&xt=1&lqd=16805&p=pdf>; Stand 25.10.2009

Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2009): vom 06.04.2009; <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/foerderung/nav/19/article/9582.html>; Stand 01.12.2009

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (2009): Ratgeber Förderung 2009; <http://www.landwirtschaftskammer.de/foerderung/pdf/ratgeber-foerderung-2009.pdf>; Stand 02.02.2010

Landwirtschaftliche Rentenbank (2009): Programminformation: Energie vom Land, 2009; http://www.rentenbank.de/cms/dokumente/10013159_296910/bd36863b/Energie_vom_Land.pdf; Stand 25.10.2009

Landwirtschaftliche Rentenbank (2009): Programminformation: Innovationen, 2009; http://www.rentenbank.de/cms/dokumente/10013159_296910/8244b0f7/Innovationen_10-09-2009.pdf; Stand 25.10.2009

Landwirtschaftliche Rentenbank(2009): Programminformation: Nachhaltigkeit, 2009; http://www.rentenbank.de/cms/dokumente/10013159_296910/cea591e7/Nachhaltigkeit.pdf; Stand 25.10.2009

MS (2007): Hinweise zum Immissionsschutz bei Biogasanlagen, vom 27.02.2007, http://cdl.niedersachsen.de/blob/images/C9002242_L20.pdf; Stand 11.10.2009

Schinz T. (2005): Agrarinvestitionsförderungsprogramm, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, vom 20.01.2005, <http://www.lk-wl.de/fachangebot/technik/biogas/foerderung/afp-foerderung.htm>; Stand 19.12.2009

top agrar (2009): Neue Energien, Fachverband Biogas rechnet mit 5.000 Anlagen bis Ende 2010,

[http://www.topagrar.com/index.php?option=com_content&task=view&id=15421&Itemid=516;](http://www.topagrar.com/index.php?option=com_content&task=view&id=15421&Itemid=516)

Stand 06.01.2010

Rechtsquellen:

4. BImSchV: Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen – 4.BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. März 1997 (BGBl. I S. 504), zuletzt geändert durch Art 6 des Gesetzes vom 15. Juli 2006 (BGBl. I S. 1619)

9. BImSchV: Neunte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über das Genehmigungsverfahren - 9. BImSchV) vom 18. Februar 1977 (BGBl. I S. 274) in der Fassung der Bekanntmachung vom 29. Mai 1992 (BGBl. I S. 1001), zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 09. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2833)

AbfKlärV: (Klärschlammverordnung) vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912), die zuletzt durch Artikel 19 des Gesetzes vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542) geändert worden ist

BauGB: Baugesetzbuch in der Fassung vom 08. Dezember 1986 (BGBl. I S. 2263), zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 05. September 2006 (BGBl. I S. 2098)

BImSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umweltwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG), In der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 18. Dezember 2006 (BGBl. I S. 3180)

BioAbfV: Verordnung über die Verwertung von Bioabfällen auf landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich und gärtnerisch genutzten Böden (Bioabfallverordnung) vom 21. September 1998 (BGBl. I S. 2955), die zuletzt durch Artikel 5 der Verordnung vom 20. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2298) geändert worden ist

BiomasseV: Verordnung über die Erzeugung von Strom aus Biomasse (Biomasseverordnung) vom 21. Juni 2001 (BGBl. I S. 1234), geändert durch die Verordnung vom 9. August 2005 (BGBl. I S. 2419).

DüngG: (Düngegesetz) vom 9. Januar 2009 (BGBl. I S. 54 (136)), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2539) geändert worden ist

EEG: Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz) vom 25. Oktober 2008 (BGBl. I S. 2074)

EU- Verordnung Nr: 1774/2002: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 3. Oktober 2002 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte

GasNEV: Verordnung über die Entgelte für den Zugang zu Gasversorgungsnetzen (Gasnetzentgeltverordnung) vom 25. Juli 2005 (BGBl. I S. 2197), zuletzt geändert durch Artikel 2 Abs. 4 der Verordnung vom 17. Oktober 2008 (BGBl. I S. 2006)

GasNZV: Verordnung für den Zugang zu Gasversorgungsnetzen (Gasnetzzugangsverordnung) vom 25. Juli 2005 (BGBl. I S. 2210), zuletzt geändert durch Artikel 2 Abs. 3 der Verordnung vom 17. Oktober 2008 (BGBl. I S. 2006)

KrW-/AbfG: Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz) vom 27. September 1994 (BGBl. I S. 2705), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 11. August 2009 (BGBl. I S. 2723) geändert worden ist"

TierNebG: (Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz) vom 25. Januar 2004 (BGBl. I S. 82), das zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 7. Mai 2009 (BGBl. I S. 1044) geändert worden ist

TierSG: (Tierseuchengesetz) in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Juni 2004 (BGBl. I S.1260; 3588), das zuletzt durch Artikel 1 § 5 Absatz 3 des Gesetzes vom 13. Dezember 2007 (BGBl. I S. 2930) geändert worden ist

10 Anhang

Anbaustruktur OHV in ha

Kultur	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 V
Getreide insgesamt ohne Körnermais	26.472	24.010	24.597	24.310	21.812	22.261	23.085	23.830
Körnermais						788	830	630
Silomais	3.864	4.434	4.999	4.360	4.638	5.595	6.417	7.229
Erbсен zur Körnergewinnung	499	231	296	154	131	69	102	78
Süßlupinen zur Körnergewinnung	1.473	1.079	825	1.232	1.085	1.018	964	777
Winterraps und -rübсен	4.014	4.166	3.713	3.596	3.832	4.232	4.392	4.425
Sommerraps und -rübсен	72	76	87	3	81	0	0	0
Sonnenblumen	439	932	1.160	768	1.060	540	1.213	1.315
Öllein	83	226	57	335	397	27	16	48
Speisekartoffeln gesamt	119	122	138	137	153	199	143	131
Stärkekartoffeln	353	333	313	287	186	187	147	138
Zuckerrübсен	47	49	57	33	22	24	18	25
Gemüse und sonst. Handelsgewächse	211	173	170	202	194	117	129	
Dauerkulturen	51	52	39	38	38	38	33	
Ackergras								3.440
Dauergrünland	22.133	21.904	21.799	22.130	21.996	21.627	21.695	21.951
Stilllegung gesamt				4.121	4.407	4.158	0	0
Fläche aus der Produktion gesamt				3.837	2.587	2.137	3.195	2.530

Quelle: Landkreis Oberhavel: Amt für Landwirtschaft (2009)

Anbauumfang einiger Kulturen von 2001 bis 2006 im Landkreis Ostprignitz-Ruppin

Nutz_code	Nutz_Bezeichnung	Fläche 2001	Fläche 2002	Fläche 2003	Fläche 2004	Fläche 2005	Fläche 2006
115	Winterweizen (ohne Durum)	5690,2568	6278,999	8095,2366	7618,3304	7610,505	7035,06
116	Sommerweizen (ohne Durum)	329,8688	701,9566	580,0886	418,4718	563,4131	430,62
117	Saatweizen			26,698	21,1121		
121	Winterroggen	24253,016	23199,32	17162,102	18808,884	17170,04	15516,81
122	Sommerroggen	213,7989	167,5431	144,3358	121,3536	213,45	436,04
125	Wintermenggetreide	83,4683	111,009	70,5694	21,2717	21,34	61,44
126	Ganzpflanzensilage (Getreide)			273,2248	353,9511		
131	Wintergerste	6444,318	6723,236	6045,2861	6089,9081	6494,274	7433,07
132	Sommergerste	1658,1898	1132,829	1845,5506	1178,3002	974,4207	976,93
142	Winterhafer	39,4633	19,556	2,297	6,711	27,27	2,82
143	Sommerhafer	1279,6962	1170,353	1980,5862	2132,9713	2012,65	1698,51
145	Sommernenggetreide	126,1165	56,9994	103,9047	172,3417	82,71	142,54
155	Triticale	5876,5824	7075,756	7364,1721	6315,7636	5820,476	
171	Körnermais	861,8672	569,673	1092,7133	1343,4777	5194,686	3445,73
172	Corn Cob Mix				2,2124		
173	Silomais als Getreide	8468,5118	7833,919	8861,5695	9469,169		
411	Silomais	179,4411	262,5193	130,482	128,3412	5079,5	7975,63
421	Klee	0,6352	0,2256	3,2595	0,2906	0,31	11,15
422	Kleegras	251,5064	201,562	235,6834	270,9835	779,28	1064,15
423	Luzerne	26,1923	38,9385	27,2225	97,3313	255,94	276,91

424	Ackergras	3793,7017	3286,716	3079,3656	2647,3945	6512,213	7565,52
426	Ganzpflanzensilage	184,1626	126,8665	6,13			
429	Alle (anderen) Futterpflanzen	558,4005	435,6607	604,7793	714,8963	974,849	1528,19
431	Ackerfutterpfl.z.künstl.Trockng. in Reinsaat	20,2787	2				
511	Stilllegung ohne nachw. Rohstoffe	13768,738	14676,63	17077,485	15564,617	7835,679	7935,1249
516	Stilllegung mit einj. nachw. Rohstoffe	1205,8069	1198,352	1174,2816	650,7861	488,94	530,45
517	Stilllegung mit mehrj. nachw. Rohstoffe	8,4927				16,35	16,35
	Summe Ackerland	93287,045	94284,94	98143,133	93714,268	92936,41	91538,0866

Quelle: Landkreis Ostprignitz-Ruppin: Amt für Landwirtschaft (2007)

Anbaustruktur PR

Fläche in ha						
Anbaukultur	1995	2000	2002	2004	2006	2008
Getreide	45.729	52.848	50.651	47.933	45.052	51.261
Eiweißpflanzen	2.090	3.786	3.994	1.882	1.578	1.160
Ölsaaten	5.818	7.003	12.707	16.312	16.976	17.544
Öllein	2.345	3.514	540	1.095	793	153
Mais	11.960	11.102	11.855	14.231	15.196	16.935
Ackerfutter	5.065	3.677	3.568	3.743	6.514	7.144
Stilllegung	21.941	13.943	14.507	13.577	9.633	0
aus der Prod. gen.Ackerland					3.150	5.605
Hackfrüchte	3.297	2.559	2.184	2.363	2.208	2.047
Zuckerrüben	1.286	987	1.035	1.053	638	477
Gemüse	200	157	133	86	56	58
Dauerkulturen	255	89	74	71	71	65
Sonderkulturen	947	1.813	1.366	1.365	1.557	740
Ackerland	101.644	101.502	102.612	103.711	103.161	103.400
Dauergrünland	37.331	37.714	40.111	36.927	36.268	34.400
Heidefläche						400
LN gesamt	138.976	139.215	142.723	140.628	139.429	138.200

Quelle: Landkreis Prignitz: Amt für Landwirtschaft (2009)

Hektarerträge OHV in dt/ha

Jahr	Winterweizen	Roggen	Raps	Silomais	Zuckerrüben
2007	44,7	27,1	24,9	344,2	
2006	45,9	36,5	28,5	271,5	
2005	48,2	35,7	31,7	341	
2004	53,6	45,1	31,5	367,9	
Durchschnitt	48,1	36,1	29,15	331,15	

Quelle: Statistisches Jahrbuch BB (2008):

Hektarerträge OPR in dt/ha

Jahr	Winterweizen	Roggen	Raps	Silomais	Zuckerrüben
2007	55,3	28,3	31	342,2	557
2006	56,4	42,6	36,8	290	423,5
2005	61	43,5	39,1	376,5	533,5
2004	62,9	55,3	41,8	344,5	551,1
Durchschnitt	58,9	42,425	37,175	338,3	516,275

Quelle: Statistisches Jahrbuch BB (2008):

Hektarerträge PR in dt/ha

Jahr	Winterweizen	Roggen	Raps	Silomais	Zuckerrüben
2007	50	37,4	32,7	377,8	496,7
2006	55,2	51,4	38,2	271,6	413,1
2005	65,6	51,8	38,4	362	545,6
2004	66,3	64,1	43,6	361,2	528,3
Durchschnitt	59,275	51,175	38,225	343,15	495,925

Quelle: Statistisches Jahrbuch BB (2008):

Tierbestandsentwicklung im Landkreis OHV

Tierart	1989	1999	2003	2007	Entwicklung 2007 zu 2003 %	Entwicklung 2007 zu 1999 %	Entwicklung 2007 zu 1989 %
Rinder gesamt	67.108	37.584	34.566	30.526	88,31	81,22	45,49
dar. Milchkühe	22.439	10.826	9.685	8.505	87,82	78,56	37,90
dar. Mutterkühe	0	5.660	5.063	4.731	93,44	83,59	
Schweine gesamt	127.525	28.442	33.386	29.425	88,14	103,46	23,07
dar. Zuchtsauen	8.734	4.497	3.996	3.715	92,97	82,61	42,53
Schafe gesamt	24.894	7.389	5.802	5.246	90,42	71,00	21,07
Pferde gesamt	1.127	2.204	2.330	2.661	114,21	120,74	236,11

Quelle: Landkreis Oberhavel: Amt für Landwirtschaft (2009)

Tierbestandsentwicklung im Landkreis PR

Tierart	1991	1994	2000	2003	2007
Rinder ges.	71.000	84.800	84.303	80.477	79.203
dav. Milchkühe	25.800	29.540	24.946	23.674	23.039
dav. Mutterkühe		5.700	12.208	11.618	11.753
Schafe+Ziegen ges.	10.000	15.000	16.213	14.137	13.001
dav. Muttern	7.000	10.000	10.628	9.627	8.840
Schweine ges.	99.000	71.550	83.784	74.523	88.171
dav. Sauen	15.000	7.600	12.129	10.005	8.479
Pferde	1.000	800	1.093	1.059	1.264
Geflügel		165.000	515.695	873.560	878.321
Damwild			705		505

Quelle: Landkreis Prignitz: Amt für Landwirtschaft (2009)

Landwirtschaftliche Katasterfläche Oberhavel

Kreis	Oberhavel	Gesamtfläche	Landwirtschaftsfläche		Ackerland	Grünland
Schlüssel	Gemeinde	Fläche in ha	Fläche in ha	in %	Fläche in ha	Fläche in ha
12065036	Birkenwerder	1.809,6	107,9	6,0	11,2	89,3
12065084	Fürstenberg/Havel	21.255,3	4.249,2	20,0	2.985,6	790,7
12065096	Glienicke/Nordbahn	459,8	38,3	8,3	0,9	23,1
12065100	Gransee	12.115,2	6.837,1	56,4	4.620,8	1.700,6
12065117	Großwoltersdorf	5.227,1	2.236,5	42,8	1.748,5	379,4
12065136	Henningsdorf	3.129,0	422,9	13,5	39,5	372,9
12065144	Hohen Neuendorf	4.810,4	920,7	19,1	575,4	191,2
12065165	Kremmen	20.842,3	10.701,6	51,3	5.129,8	5.333,0
12065180	Leegebruch	643,8	373,1	57,9	116,6	234,5
12065193	Liebenwalde	14.207,7	8.093,8	57,0	4.782,2	3.210,2
12065198	Löwenberger Land	24.416,3	13.994,8	57,3	8.968,0	4.518,2
12065225	Mühlenbecker Land	5.233,1	1.809,0	34,6	1.297,7	404,5
12065251	Oberkrämer	10.325,4	5.371,4	52,0	4.105,6	879,3
12065256	Oranienburg	16.176,5	4.484,5	27,7	2.773,8	1.406,5
12065276	Schönermark	1.184,6	873,7	73,8	679,1	165,4
12065301	Sonnenberg	5.030,1	3.931,0	78,1	3.128,0	721,1
12065310	Stechlin	8.394,6	1.305,6	15,6	1.018,8	178,4
12065332	Velten	2.334,1	556,0	23,8	257,1	196,7
12065356	Zehdenick	22.147,4	10.997,0	49,7	7.288,9	2.980,7
	Gesamt	179.742,1	77.304,1	43,0	49.527,4	23.775,6

Quelle: Landkreis Oberhavel: Katasteramt (2009)

Landwirtschaftliche Katasterfläche Ostprignitz-Ruppin

Kreis	Ostprignitz-Ruppin	Gesamtfläche	Landwirtschaftsfläche		Ackerland	Grünland
Schlüssel	Gemeinde	Fläche in ha	Fläche in ha	in %	Fläche in ha	Fläche in ha
12068052	Breddin	4.473,7	2.814,1	62,9	1.424,9	1.367,0
12068072	Dabergotz	1.259,0	1.091,7	86,7	883,6	184,7
12068109	Dreetz	6.442,4	3.804,8	59,1	1.871,1	1.895,2
12068117	Fehrbellin	26.832,4	22.376,7	83,4	10.101,8	11.747,3
12068181	Heiligengrabe	20.631,4	13.313,3	64,5	9.892,0	3.307,9
12068188	Herzberg (Mark)	1.857,4	1.337,7	72,0	872,6	442,6
12068264	Kyritz	15.609,1	9.587,7	61,4	7.394,9	2.021,9
12068280	Lindow (Mark)	6.517,0	3.230,8	49,6	2.473,9	539,3
12068306	Märkisch Linden	4.392,4	3.612,1	82,2	2.763,6	797,8
12068320	Neuruppin	30.332,1	11.473,7	37,8	7.995,9	2.752,4
12068324	Neustadt (Dosse)	7.542,9	5.276,0	69,9	3.480,5	1.689,5
12068353	Rheinsberg	32.483,1	8.336,2	25,7	6.810,8	944,0
12068372	Rüthnick	1.765,6	969,5	54,9	573,1	366,6
12068409	Sieversdorf-Hohenofen	1.983,4	1.684,7	84,9	720,9	930,2
12068413	Storbeck-Frankendorf	4.223,6	974,5	23,1	339,6	207,3
12068417	Stüdenitz-Schönermark	2.434,3	2.024,7	83,2	1.391,4	613,3
12068425	Temnitzquell	6.546,5	2.374,9	36,3	1.655,9	591,7
12068426	Temnitztal	5.194,7	4.758,1	91,6	3.257,8	1.440,3
12068437	Vielitzsee	2.281,6	1.277,7	56,0	933,4	250,6
12068452	Walsleben	3.177,8	1.717,8	54,1	1.088,8	610,6
12068468	Wittstock/Dosse	41.720,1	19.591,8	47,0	14.732,3	4.396,8
12068477	Wusterhausen/Dosse	19.542,7	14.239,6	72,9	10.595,8	3.420,8

12068501	Zernitz-Lohm	3.698,0	3.019,9	81,7	2.161,1	830,7
	Gesamt	250.941,1	138.888,0	55,3	93.415,9	41.348,4

Quelle: Landkreis Ostprignitz-Ruppin: Katasteramt (2009)

Landwirtschaftliche Katasterfläche Prignitz

Kreis	Prignitz	Gesamtfläche	Landwirtschaftsfläche		Ackerland	Grünland
Schlüssel	Gemeinde	Fläche in ha	Fläche in ha	in %	Fläche in ha	Fläche in ha
12070008	Bad Wilsnack	7.920,9	3.609,0	45,6	2.243,2	1.243,1
12070028	Berge	2.643,9	2.124,7	80,4	1.532,2	538,2
12070052	Breese	2.360,2	1.203,8	51,0	574,1	580,8
12070060	Cumlosen	2.187,0	1.512,1	69,1	602,9	851,0
12070096	Gerdshagen	2.255,4	1.871,2	83,0	1.652,6	203,3
12070125	Groß Pankow	24.880,8	17.335,3	69,7	13.506,8	3.482,9
12070145	Gülitz-Reetz	2.426,9	1.877,6	77,4	1.361,8	463,6
12070149	Gumtow	21.166,9	15.756,4	74,4	11.332,5	4.249,2
12070153	Halenbeck-Rohlsdorf	3.945,0	3.248,5	82,3	2.680,9	555,1
12070173	Karstädt	25.219,7	18.319,6	72,6	12.584,0	5.148,5
12070222	Kümmernitztal	2.021,3	1.776,5	87,9	1.462,8	292,3
12070236	Lanz	5.999,0	2.748,4	45,8	1.226,1	1.454,4
12070241	Legde/Quitzebel	4.141,4	2.284,5	55,2	1.075,3	1.115,0
12070244	Lenzen	9.575,0	5.426,7	56,7	2.083,7	3.006,4
12070246	Lenzerwische	4.193,9	3.408,4	81,3	858,3	2.412,0
12070266	Marienfließ	7.689,3	4.113,5	53,5	3.059,1	741,9
12070280	Meyenburg	5.062,0	3.797,9	75,0	3.161,0	577,4
12070296	Perleberg	13.781,8	7.670,5	55,7	5.368,9	1.631,4
12070300	Pirow	3.743,3	3.140,5	83,9	2.213,6	882,8
12070302	Plattenburg	20.077,3	12.686,1	63,2	8.797,3	3.609,6
12070316	Pritzwalk	16.558,3	13.180,2	79,6	10.954,7	1.975,5
12070325	Putlitz	11.847,5	8.894,8	75,1	6.784,6	2.004,2
12070348	Rühstädt	2.879,7	2.242,7	77,9	841,9	1.224,0
12070393	Triglitz	3.154,4	2.697,9	85,5	2.230,2	449,1
12070416	Weisen	1.561,0	807,1	51,7	369,1	381,5
12070424	Wittenberge	5.044,0	2.959,9	58,7	947,2	1.680,0
	Gesamt	212.335,7	144.693,7	68,1	99.504,8	40.753,1

Quelle: Landkreis Prignitz: Katasteramt (2009)

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides Statt, dass ich die hier vorgelegte Arbeit zum Thema „Potenzialanalyse zur Biogaserzeugung in den Landkreisen Oberhavel, Ostprignitz- Ruppin und Prignitz“ selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Ich bin damit einverstanden, dass die Arbeit in der Hochschulbibliothek eingestellt und damit der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird.

Lögow, den 24.02.2010

Tobias Karl