

## 2 Stand und Potenzial der Biogasproduktion in Brandenburg

Bernd Höhne

### 2.1 Ergebnisse der Biogasinitiative

Inzwischen sind seit dem Start der Biogasinitiative Brandenburg 2002 im Rahmen der Energie Technologie Initiative rund vier Jahre vergangen und die nachfolgenden Ergebnisse sprechen für sich:

- Mit Stand vom 20.10.2006 arbeiten in Brandenburg 45 Biogasanlagen mit einer installierten elektrischen Leistung von rund 23 MW (Anlagenübersicht – siehe Anlage), gegenüber 2002 ist das eine anlagenbezogene Steigerung auf 150 %.
- Mehr als 80 Biogasanlagen befinden sich derzeit in der Planungs- und Genehmigungsphase.
- Die in Brandenburg durchschnittlich installierte Anlagenleistung beträgt 510 kW<sub>el</sub> und liegt weit über dem Bundesdurchschnitt von 250 kW<sub>el</sub> (Stand: Dezember 2005).
- Der Anteil Brandenburgs an der bundesweiten Biogasverstromung beträgt derzeit 4,1 % und im Vergleich der Bundesländer nimmt Brandenburg Platz 6 ein (Stand: Dezember 2005).
- An über 85 % der Biogasanlagen werden neben Gülle und Futterresten in steigendem Maße Energiepflanzen als Substrate eingesetzt.
- Zwei Anlagen werden ausschließlich mit stapelbaren Feststoffen (Energiepflanzensilage) ohne Gülle nach dem Verfahren der Trockenfermentation betrieben.
- In sechs Biogasanlagen werden biogene Reststoffe nach der Bioabfallverordnung verstromt.

Das Land Brandenburg ist ein Standort für innovative Entwicklungen im Biogassektor, Beispiele dafür sind:

- Entwicklung eines Leitprojektes für „Trocken- und Nasssimultanvergärung“ am Standort Pirow mit dem Schwerpunkt des Einsatzes von Energiepflanzen im Rahmen eines wissenschaftlichen Messprogramms zur Optimierung der Trockenvergärung unter Federführung des Leibniz-Institutes für Agrartechnik Potsdam-Bornim (ATB), gefördert von der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR).
- Errichtung einer Pilotanlage (Biomethan-Anlage) zur Biogasaufbereitung auf Erdgasqualität auf der Basis von Energiepflanzen am Standort Rathenow und Einspeisung des Biogases in das Erdgasnetz (Verbundvorhaben zwischen der Biomethananlage Rathenow GmbH & Co KG sowie der Erdgas Mark Brandenburg GmbH, Baubeginn 2. Halbjahr 2006).
- Etablierung des INNOPUNKT-Projektes „Biogascluster in der Uckermark“ im Zeitraum von 2005 – 2006. Zielsetzung des Projektes ist die

Schaffung eines Verbundes von Unternehmen, die von der ingenieurtechnischen Betreuung, dem Bau der Anlagen „Made in Uckermark“ bis zum Absatz des Biogases bzw. des Stroms alles anbieten, um eine höchst mögliche Wertschöpfung in der Region zu sichern.

- ATB-Forschungsprojekt „Mehrjährige Prüfung des Einsatzes von Biogas in einer Brennstoffzelle“ mit Schlussfolgerungen für die praktische Anwendung.
- Diverse Forschungsprojekte des ATB zu Anbau und Einsatz von Energiepflanzen in Monovergärung in Biogasanlagen.
- ATB-Forschungsprojekt „Ermittlung des Einflusses von Pflanzenart und Silierung auf Substratqualität und Biogasausbeute“ im Rahmen des FNR Verbundvorhabens „Energiepflanzenanbau zur Biogasgewinnung“ ([www.tll.de/vbp](http://www.tll.de/vbp)).
- Entwicklung des Bioenergie- und Biomassehofes Kerkow als Kompetenzzentrum für die autarke Energieversorgung eines Landwirtschaftsbetriebes mit der tragenden wirtschaftlichen Säule – der Biogasanlage.
- Errichtung des Konsultationspunktes „Vom Landwirt zum Energiewirt“ im Biomassehof der Agrar GbR Jähne/Marquard in der Nordwestuckermark.
- Gründung der BioenergieBeratungBornim GmbH (B<sup>3</sup>) im Jahre 2003 zur Information und Beratung von Land- und Forstwirten zu Einsatz und Erzeugung von Biogas und Biokraftstoffen.
- Reaktivierung des Arbeitskreises „Nachwachsende Rohstoffe“ des Landesbauernverbandes mit dem Ziel, die Wirtschaftskraft in den ländlichen Räumen, insbesondere durch die energetische Nutzung von Biomasse, zu stärken.
- Bildung einer „Koordinierungsstelle Biogas“ beim Landesumweltamt (LUA), Referat „Technischer Umweltschutz“ zur Klärung von Problemen im Rahmen der Genehmigungsverfahren für Biogasanlagen (Ansprechpartner – Dr. Wilck, Telefonnummer: 0331/2776 402).

Allein im Zeitraum von 2003 bis zum 30.06.2006 sind in Brandenburg im Rahmen der Energie Technologie Initiative 21 Informationsveranstaltungen rund um Biogas durchgeführt worden.

Nach wie vor finden die Veranstaltungen der Arbeitsgruppe „Biogas“ der Energie Technologie Initiative großen Anklang bei Landwirten und Beratungsunternehmen, weil dort die neuesten Ergebnisse der Forschung und Innovationen für die Praxis vorgestellt werden.

### 2.2 Zielstellung und Tendenzen bis 2010

Im Zusammenhang mit den rasanten Preissteigerungen für Erdöl und Erdgas in den letzten 2 Jahren und der Novellierung des EEG im August 2004 erlebt der Biogassektor einen starken Schub.

Ausgehend vom derzeitigen Entwicklungsstand wird bis zum Jahre 2010 mit einem Ausbau der Biogasproduktion auf annähernd 75 MW elektrisch (ca. 175 Biogasanlagen) in Brandenburg gerechnet.

Durch die Betreuung dieser Anlagen werden etwa 70 Dauerarbeitsplätze geschaffen werden. Insgesamt könnten bei Erreichung dieses Ziels allein durch den Betrieb der Biogasanlagen mit den vor- und nachgelagerten Bereichen rund 200 Vollzeitstellen entstehen. Die zusätzliche Wertschöpfung durch den Verkauf von Biogas und Elektroenergie schafft neue Arbeitsplätze und stabilisiert vorhandene.

Beim Bau der Anlagen würden Investitionen von mehr als 150 Mio. Euro ausgelöst werden; rund 300 Beschäftigte könnten mit dieser Auftragssumme ein Jahr lang finanziert werden. Diese Zahlen verdeutlichen, dass die Biogasproduktion sich zu einem lukrativen Wirtschaftszweig entwickelt.

Dennoch muss festgestellt werden, dass

- die Potenziale im Bereich der Wärmenutzung aufgrund der bisherigen Struktur unzureichend genutzt werden,
- die Zusammenarbeit von Biogasanlagenbetreibern und Energieversorgungsunternehmen beim Netzanschluss der Anlagen verbessert werden muss,
- der Ausbau des Stromnetzes durch die Energiewirtschaft derzeit nur schleppend erfolgt,
- die Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz und dessen Nutzung in Verbindung mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zur Zeit nur in wenigen Fällen thematisiert wird und
- die Energiewirtschaft sich insgesamt noch nicht in ausreichendem Maße auf die Nutzung des Biogaspotenzials und auf die wirtschaftlichen Perspektiven, die der Biogassektor bietet, eingerichtet hat.

Deutlich wird, dass sich

- mit der anstehenden Liberalisierung des Gasmarktes,
- mit der weiteren Entwicklung der Energiemärkte,
- mit den weiter steigenden Preisen für Erdöl und Erdgas,
- mit dem klaren Bekenntnis der Bundes- und Landesregierung zu Erneuerbaren Energien und
- mit dem großen Potenzial von Biogas auf der Basis nachwachsender Rohstoffe (Energiepflanzen) für die Biogasproduzenten und -nutzer neue innovative Geschäftsfelder entwickeln.

Regenerativ erzeugte Energie wird zunehmend auf Nachfrage stoßen, auch in Brandenburg.

Je schneller und nachhaltiger sich Unternehmen und Regionen in Brandenburg auf die globalen Trends einrichten, desto besser können sie die Chancen für die regionale Wirtschaft und Beschäftigung nutzen.

### 2.3 Biogaspotenzial des Landes Brandenburg

Sybille Brozio, Daniela Müller, Severine Lauer, Hans-Peter Piorr

In vorliegender Studie, die an der Fachhochschule Eberswalde im Rahmen des Projektes Baltic Biomass Network entstanden ist, wurde das Biogaspotenzial für das Land Brandenburg unter Einhaltung von Richtlinien der nachhaltigen Landwirtschaft und der guten fachlichen Praxis ermittelt.

#### Methode

Das regionale, landwirtschaftliche Biogaspotenzial im Land Brandenburg ergibt sich hauptsächlich aus der jährlich verfügbaren Menge an Silage von Silomais und Getreide-Ganzpflanzen und der jährlich aufkommenden Gülle aus den Tierbeständen. Es wurden folgende regionale Daten genutzt:

- Biogasanlagen: Eigene Datenerhebung und Digitalisierung (Dahle et al. 2006)
- Ackerflächen und Verwaltungsgrenzen: Aus Basis DLM; ATKIS 2005 (Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg 2005)
- Niederschlag: Daten des Deutschen Wetterdienstes mit arithmetischem Mittelwert aus den Jahresniederschlägen von 1991 bis 2005
- Bodendaten: GEMDAT 1995 mit mittlerer Ackerzahl für jede Gemeinde
- Statistische landwirtschaftliche Daten: Statistisches Bundesamt (2006a) bzw. Landesbetrieb für Datenverarbeitung und Statistik Brandenburg (2005).

#### *Biomassepotenzial aus der Pflanzenproduktion*

Das an der Fachhochschule Eberswalde entwickelte Biomasse-Ertragsmodell (biomass-yield-model = bym) (Piorr et al. 1998; Brozio et al. 2006) ermittelt für regionalspezifische und standortangepasste Fruchtfolgen das jährliche Biomasseaufkommen. Das System besteht aus Ertragsfunktionen und Fruchtfolgealgorithmen, die an Geodaten gekoppelt sind und im Geographischen Informationssystem (GIS) verarbeitet werden. Je nach Ackerzahlgruppe des Standortes wurde eine typische Fruchtfolge bestehend aus sieben Feldern angenommen. Darin enthalten sind dominierende Früchte und Cross-Compliance Bedingungen. Für diese Fruchtarten werden unter Berücksichtigung von Vorfruchtwirkungen und Bewirtschaftungsintensitäten (konventionell; mittlerer Viehbesatz) über Ertragsfunktionen *potenzielle, theoretische* Erträge modelliert. Zusätzlich zu den Erträgen der Früchte werden auch die Koppelprodukte modelliert.

Von den brandenburgischen Landwirten werden am häufigsten Silomais und Winterroggen-Ganzpflanzensilage für Biogasanlagen verwendet. Daher gehen in die weiteren Betrachtungen nur diese Früchte unter Berücksichtigung von 10 % Silierverlust ein. Außerdem ist davon auszugehen, dass nach Abzug der benötigten Futtermittelmengen und anderer konkurrierender Nutzungen nur etwa 50 % als tatsächlich nutzbares Potenzial zur Verfügung stehen.

#### Biomassepotenzial aus der Tierhaltung

In bestehenden Biogasanlagen werden zumeist Gülle mit Silagen als Kosubstrat verwendet – der Gülleanteil kann dabei 0 bis 100 % betragen. Auch Betriebe mit geringen Viehzahlen können durch die Ergänzung mit Energiepflanzen oder die Investition in Gemeinschaftsanlagen ihre Güllemengen energetisch verwerten. Daher wurde zur Potenzialermittlung das gesamte Gülleaufkommen herangezogen. Allerdings sind die Daten von Tierbeständen (Milchkühe und Schweine) nur auf der räumlichen Ebene der Landkreise verfügbar (Landesbetrieb für Datenverarbeitung und Statistik Brandenburg 2005), für Zucht-, Mast- und Jungrinder über einem Jahr sogar nur auf Bundeslandebene (Statistisches Bundesamt 2006a). Die Umrechnung des Tierbestandes in Güllemengen erfolgte

nach dem Statistischen Bundesamt (2006b) und MUNR (2000):

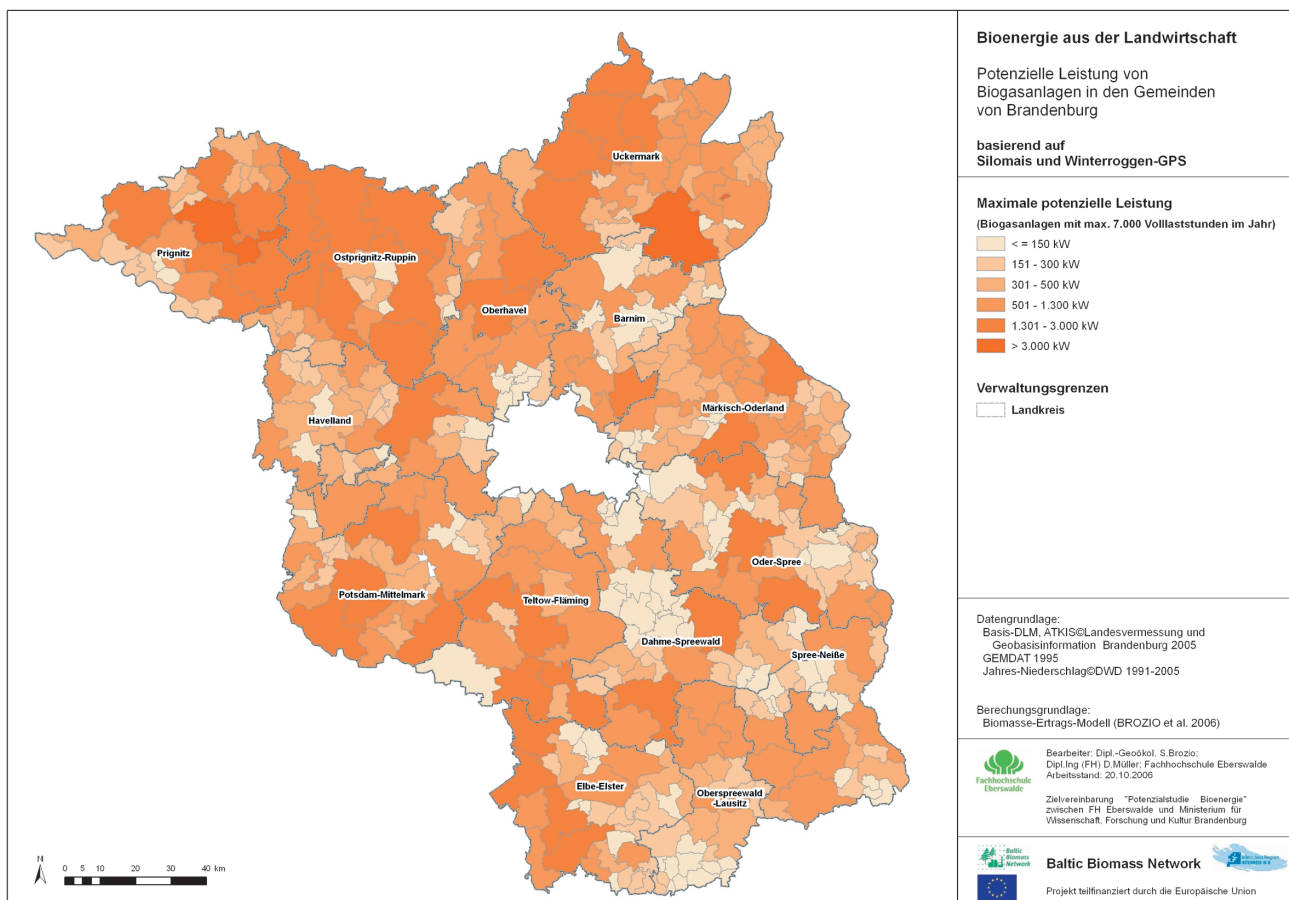
- 1 Großvieheinheit (GV) = 1 Rind älter als 2 Jahre bzw. 1,43 Rinder zwischen 1-2 Jahren = 29 t Gülle pro Jahr (bei 8 % Trockensubstanz)
- 1 GV = 9,07 Schweine = 21 t Gülle pro Jahr (bei 6 % Trockensubstanz)

Mist von Geflügel wurde nicht berücksichtigt, da deren Kot aufgrund von Haltungsformen bzw. der Zusammensetzung (hohe Kalk-, Sand- und Federgehalte, dadurch Neigung zur Schwimmdeckenbildung) kaum in Biogasanlagen zum Einsatz kommt.

#### Potenzielle Biogasanlagenzahlen und Gasmengen

Aus den Silage- und Güllemengen wurden die erzeugbaren Biogasmengen der einzelnen Substrate sowie die Stromerträge bei einem Wirkungsgrad von 35 % abgeleitet (vgl. Kap. 7):

- 225 m<sup>3</sup> bzw. 367 kWh<sub>el</sub> pro Tonne Frischmasse Roggen-Ganzpflanzensilage
- 281 m<sup>3</sup> bzw. 403 kWh<sub>el</sub> pro Tonne Frischmasse Maissilage
- 26 m<sup>3</sup> bzw. 47 kWh<sub>el</sub> pro Tonne Frischmasse Rindergülle



**Abb. 2.1:** Potenzial Biogasanlagen: Insgesamt je Gemeinde potenziell installierbare elektrische Leistung aus Energiepflanzen (Silomais und Winterroggen-Ganzpflanzen) bei 7.000 Volllaststunden pro Jahr.

- 22 m<sup>3</sup> bzw. 39 kWh<sub>el</sub> pro Tonne Frischmasse Schweinegülle

### Potenzial „Biogas“ in Brandenburg

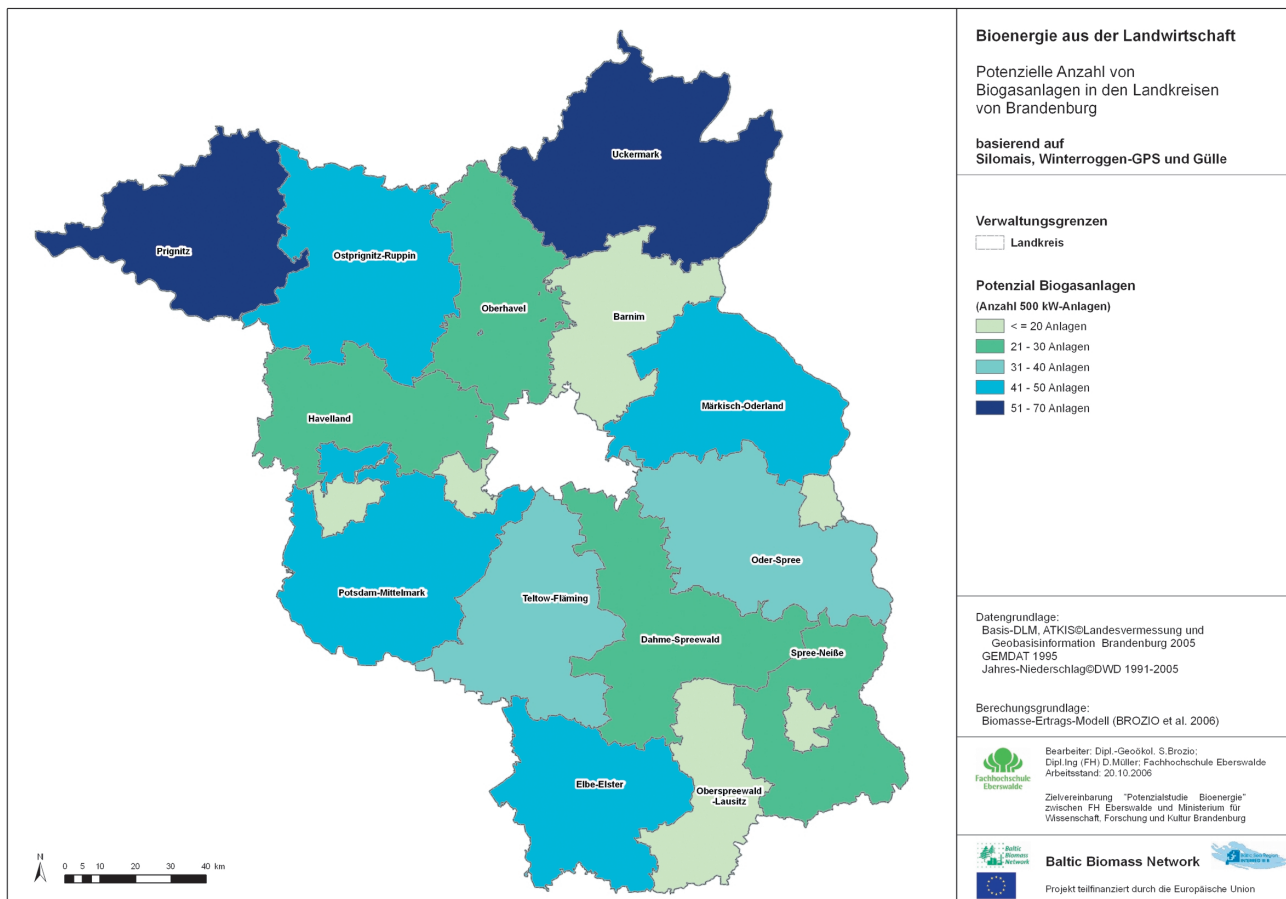
Insgesamt ergibt sich für das Land Brandenburg ein Potenzial aus den untersuchten Energiepflanzen (Winterroggen-Ganzpflanzen und Silomais) und Gülle (Rinder, Schweine) von rund 1.216 Millionen m<sup>3</sup> Biogas. Daraus könnten Anlagen zur Stromerzeugung mit 299 MW elektrischer Leistung installiert werden. Bei einer durchschnittlichen Größe von 500 kW<sub>el</sub> entspräche dies etwa 600 Anlagen (Tab. 2.1).

Die potenzielle installierbare elektrische Leistung aus Energiepflanzen bei 7.000 Volllaststunden im Jahr ist in **Abb. 2.1** auf Gemeindeebene dargestellt. In **Abb. 2.2** wurde das Potenzial aus Energiepflanzen auf Landkreisebene summiert und die Potenziale aus der Tierhaltung (Milchvieh-, Schweinegülle) hinzugefügt. Da für Zucht-, Mast- und Jungrinder über einem Jahr die Daten nur auf Bundeslandebene verfügbar sind, wurden die darüber möglichen 40 Anlagen für Brandenburg separat bestimmt und nicht in den Karten dargestellt.

**Tab. 2.1:** Potenzialberechnung im Untersuchungsgebiet Brandenburg

| Landkreise                                     | Potenziell verfügbare Silage<br>Winterroggen-GPS &<br>Silomais<br>(Tausend Tonnen FM<br>pro Jahr im Landkreis)<br><br>berechnet durch<br>Biomasse-Ertragsmodell<br>[Brozio et al, 2006] | Anfallende Gülle pro Jahr<br>(Tonnen pro Landkreis)<br>berechnet aus „Landwirtschaft im Land Brandenburg 1991 bis 2003“<br>[Landesbetrieb für<br>Datenverarbeitung und<br>Statistik 2005] |                  | potenzielle Anzahl<br>Biogasanlagen mit<br>500 kW <sub>el</sub> Leistung<br>pro Landkreis |
|--|---|---|------------------|---|
|  |   | Rind (Milchkühe)  | Schwein          |   |
| Barnim   | 157   | 172.666   | 39.059           | 20  |
| Dahme-Spreewald                                | 217   | 335.559   | 25.113           | 28  |
| Elbe-Elster                                    | 289   | 531.077   | 159.219          | 41  |
| Havelland                                      | 228   | 351.451   | 20.930           | 30  |
| Märkisch-Oderland                              | 372   | 353.655   | 102.602          | 47  |
| Oberhavel                                      | 197   | 280.865   | 51.544           | 26  |
| Oberspreewald-Lausitz                          | 130   | 137.460   | k.A.             | 16  |
| Oder-Spree                                     | 263   | 366.270   | 57.707           | 34  |
| Ostprignitz-Ruppin                             | 383   | 463.681   | 57.357           | 48  |
| Potsdam-Mittelmark                             | 332   | 395.879   | 119.786          | 43  |
| Prignitz                                       | 397   | 694.811   | 115.054          | 54  |
| Spree-Neiße                                    | 173   | 205.146   | k.A.             | 21  |
| Teltow-Fläming                                 | 283   | 403.448   | 130.949          | 38  |
| Uckermark                                      | 551   | 518.462   | 107.852          | 68  |
| <b>∑ Landkreise<br/>Brandenburg</b>            | <b>3.971</b>  | <b>5.210.430</b>  | <b>987.172</b>   | <b>513</b>  |
| <b>Brandenburg mit<br/>kreisfreien Städten</b> | <b>4.037</b>  | <b>5.262.688</b>  | <b>1.781.058</b> | <b>558</b>  |
|  |   | <b>Anfallende Gülle pro Jahr<br/>(Tonnen je Bundesland)<br/>[Statistisches Bundesamt]<br/>nur auf Bundeslandebene<br/>verfügbar<br/>Zucht-, Mast- und Jungrinder<br/>über 1 Jahr</b>      |                  |   |
| <b>Brandenburg mit kreisfreien Städten</b>     |   | <b>2.948.860</b>  |                  | <b>+ 40</b>   |
| <b>Brandenburg mit kreisfreien Städten</b>     |   | <b>Gesamtpotenzial<br/>Biogasanlagen:</b>   |                  | <b>598</b>  |





**Abb. 2.2:** Potenzial Biogasanlagen: Gesamte potenzielle Anzahl je Landkreis von mit Gülle (Milchvieh und Schwein) und Energiepflanzen (Silomais und Winterroggen-GPS) versorgten Biogasanlagen mit 500 kW<sub>el</sub> Leistung bei 7.000 Volllaststunden pro Jahr.

## Literatur

- Brozio, S., Piorr, H.-P. & F. Torkler (2006): Modellierung landwirtschaftlicher Bioenergie, Tagungsband, 26. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst und Ernährungswirtschaft e.V. 6.-8. März 2006, Potsdam; S. 45-48.
- Dahle, S., Müller, D., Ochmann, K., Rau, H. (2006): Biogasanlagen im Land Brandenburg. Eigene Erhebungen Stand Oktober 2006 (unveröffentlicht); Brandenburgische Energie Technologie Initiative (ETI), Potsdam.
- Landesbetrieb für Datenverarbeitung und Statistik (2005): Beiträge zur Statistik Band 15 „Landwirtschaft im Land Brandenburg 1991 bis 2003“. Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung Brandenburg (MLUR, 2000):

- Rahmenempfehlungen zur Düngung 2000 im Land Brandenburg, <http://www.brandenburg.de/cms/media.php/2331/duengbro.pdf>
- Piorr, H.-P., Kersebaum, K.C. & Koch, A. (1998): Die Bedeutung von Extensivierung und ökologischem Landbau für Strukturwandel, Umweltentlastung und Ressourcenschonung in der Agrarlandschaft. Eberswalder Wissenschaftliche Schriften Bd. 3, 99 - 114.
- Statistisches Bundesamt (2006a): GENESIS-Online; <http://www.destatis.de>
- Statistisches Bundesamt (2006b): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Viehbestand und tierische Erzeugung - Fachserie 3, Reihe 4 2005, Wiesbaden, p. 6.
- Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL, 2000): Umrechnungsschlüssel für Großvieheinheiten; [http://www.tll.de/ainfo/pdf/ve\\_schl.pdf](http://www.tll.de/ainfo/pdf/ve_schl.pdf)