

Ines Röhling und Gregor Wild
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Agrarökonomie
Menzinger Straße 54, 80638 München
Tel.: 089 17800-129, E-Mail: Ines.Roehling@LfL.bayern.de

Der Beitrag ist erschienen in top agrar Nr. 10/2008.

Biogasproduktion in Bayern 2007

Ende 2007 hat die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) eine Vollerhebung bei allen ihr bekannten bayerischen Biogasanlagen durchgeführt. Die Anlagenbetreiber wurden gebeten, in einem Fragebogen die wichtigsten Kennzahlen zu den eingesetzten Substratmengen, den gebauten Behältern, der Biogas- und Abwärmenutzung sowie den Bonizahlungen mitzuteilen. Darüberhinaus fand parallel in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Weihenstephan eine detaillierte Erhebung bei 224 Biogasanlagen im Rahmen einer Diplomarbeit statt. Hierbei wurden die Betreiber außerdem zu Flächenausstattung, Reparatur- und Wartungskosten, u.v.m. befragt.

Dieser Beitrag stellt einen Teil der Ergebnisse beider Projekte kurz vor.

Vorgehensweise

Die Diplomarbeit hatte als Ziel, eine gültige Methode zur Ziehung einer signifikanten Stichprobe für nicht normalverteilte Daten zu eruiieren, die Befragung der Probanden durchzuführen, auszuwerten und einen Teil der Ergebnisse exemplarisch für ganz Bayern darzustellen. Die Stichprobenauswahlmethode beruht auf einem statistischen Alternativtest, dessen Präzision des Ergebnisteils mit der Kopplung eines Quotenauswahlverfahrens erhöht wurde. Von den ausgewählten 224 Probanden nahmen 180 an der Umfrage teil. Das Ergebnis der Befragung, ist mit einer Genauigkeit von 90 %, auf Grund der extremen Heterogenität der Grundgesamtheit als repräsentativ anzusehen.

Grund für die zusätzliche Vollerhebung war der Abgleich der Standortdaten und der wichtigsten verfahrenstechnischen Kennzahlen mit den Anlagenbetreibern. Diese Daten sind für zukünftige Stichprobenerhebungen unablässig, da ohne die bekannte Anzahl an Biogasanlagen und der installierten elektrischen Leistung keine Stichprobenauswahl möglich ist.

Anzahl und Leistung

Nach dem Biogasboom in den Jahren 2005 und 2006 brach der Zubau im Jahr 2007 extrem ein. In diesem Jahr gingen in Bayern laut Umfrage lediglich 45 Anlagen in Betrieb. Als Gründe für die Zurückhaltung beim Bau von Biogasanlagen ist die veränderte Lage auf den Rohstoffmärkten und die damals herrschende Ungewissheit in Bezug auf die 2. Novelle des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) zu nennen.

Jedoch bleibt Bayern, trotz der Zurückhaltung beim Bau von neuen Biogasanlagen, mit rund 1.400 (inkl. einer Dunkelziffer von 5 %) betriebenen Biogasanlagen Ende 2007 das Bundesland mit den meisten Biogasanlagen in Deutschland. Obwohl in Bayern doppelt so viele Biogasanlagen wie in Niedersachsen betrieben werden, liegt die gesamte installierte elektrische Leistung mit rund 335 MW_{el} nur geringfügig über der von Niedersachsen mit rund 300 MW_{el} (Quelle: IE Leipzig). Der Grund für diesen Unterschied wird bei näherer Betrachtung der installierten elektrischen Leistung der Anlagen sichtbar.

Teilt man die bayerischen Biogasanlagen dem EEG entsprechend in drei Leistungsbereiche ein, so zeigt sich, dass knapp 40 % der Anlagen eine installierte elektrische Leistung von

weniger als 150 kW_{el} besitzen. Rund die Hälfte befindet sich im Leistungsbereich von 151 kW_{el} bis 500 kW_{el} und die restlichen Biogasanlagen haben mehr als 500 kW_{el} installiert. Der sehr hohe Anteil von Anlagen bis 500 kW_{el} ist auf die eher kleinstrukturierten, landwirtschaftlichen Familienbetriebe in Bayern zurückzuführen.

Folglich beträgt die durchschnittlich installierte Leistung in lediglich Bayern 238 kW_{el} je Biogasanlage. In Niedersachsen haben die Anlagen im Schnitt mehr als das doppelte an elektrischer Leistung installiert.

Bei einem Vergleich der Jahre 2006 und 2007 wird deutlich, dass sich die Zahl der Anlagen in Bayern mit einer Leistung von bis zu 150 kW_{el} um rund 14 % deutlich verringert hat. Hingegen nimmt die Anzahl in den beiden anderen Leistungsklassen um rund 11 % (150 bis 500 kW_{el}) bzw. ca. 3 % (über 500 kW_{el}) zu. Somit wird deutlich, dass in Bayern ein Trend hin zu größeren Anlagen in diesem Zeitraum gegeben war.

Stromerzeugung

Die Verstromung des Gases erfolgt bei den meisten Biogasanlagen (72 %) mittels eines BHKW mit Gas-Otto-Motor. Eine Biogasanlage speist im Mittel 1,58 GWh_{el} Strom in das öffentliche Netz ein; diejenigen, die erst im Laufe des Jahres 2007 ihren Betrieb aufgenommen haben, erreichen durchschnittlich 40 % dieser Menge. Insgesamt werden somit rund 2.200 GWh_{el} Strom von den Biogasanlagen in Bayern eingespeist. Diese Strommenge reicht aus, um etwas mehr als 600.000 Haushalte in Bayern mit Elektrizität zu versorgen, d. h. rund 11 % der bayerischen Haushalte werden schon heute rechnerisch mit Strom aus Biogas versorgt.

Zur Berechnung der Volllaststunden des BHKW müssen der eingespeisten elektrischen Arbeit Verluste und ein möglicher Eigenstrombedarf hinzugerechnet werden. Hierfür wurde ein Wert von insgesamt 7 % angenommen, es ergeben sich damit 7.194 Volllaststunden.

Die Arbeitsausnutzung des BHKW liegt bei rund 80 % und ist folglich noch deutlich verbesserungsfähig.

Wärmenutzung

Die durch Kraft-Wärme-Kopplung gewonnene Wärme wird von fast allen Anlagen im eigenen Betrieb als Prozessenergie und zur Beheizung von Wohn- und Wirtschaftsgebäuden genutzt. An Dritte geben bisher nur 17 % der Betriebe Wärme ab. Nur die Hälfte dieser Biogasanlagenbetreiber erhalten dafür eine Vergütung, der Rest stellt sie unentgeltlich zur Verfügung. Als Gründe sind hierfür u. a. zu nennen, dass die Wärmeabnehmer die Kosten für das Nahwärmenetz übernommen haben oder die Abwärme immer noch von vielen als Abfallprodukt betrachtet wird. Im Schnitt erhalten die Betreiber für ihre gelieferte Abwärme 5 Cent/kWh_{el}. Neben der Verwendung im eigenen Betrieb und der Abgabe an Dritte, wird von 15 % aller Anlagen die Wärme außerdem zum Betrieb verschiedener Trocknungsanlagen verwendet. Angaben zur Höhe der gesamten genutzten Wärmemenge sind aufgrund der schlechten Datengrundlage nicht möglich. Meist fehlen hierfür Wärmemengenzählern auf den Anlagen. Daher können keine konkreten Aussagen zum Potential der nutzbaren Abwärme von Biogasanlagen getroffen werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass hier noch ein erhebliches Potential vorhanden ist. Im Zuge der steigenden Energiekosten sollte nicht nur bei Neuanlagen über sinnvolle Wärmenutzungskonzepte nachgedacht werden.

Substrateinsatz

Zur Erzeugung des Biogases kommen hauptsächlich nachwachsende Rohstoffe (NawaRo) und Wirtschaftsdünger - entweder jeweils allein oder in Kombination - zum Einsatz. Fast ein Zehntel setzen zusätzlich noch Kofermente, im Sinne der Bioabfallverordnung, in Form von Speise- oder Bioabfällen ein. Lediglich 1 % der Anlagen werden nur mit Kofermenten betrieben.

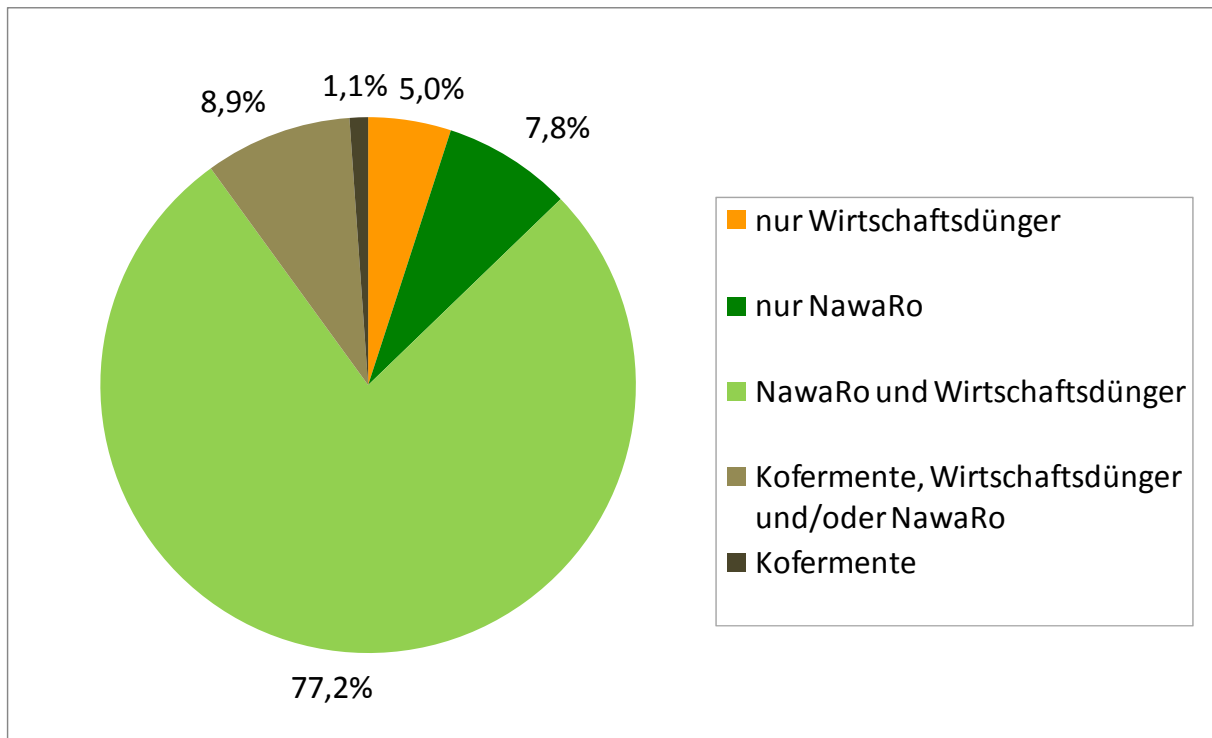


Abbildung 1: Substrateinsatz der Biogasanlagen

Wirtschaftsdünger

Der Einsatz von Wirtschaftsdüngern spielt in der Biogasproduktion eine große Rolle. Ihre flüssigen Vertreter bilden nicht nur die Trägersubstanz für die Flüssigvergärung anderer Substrate, sondern enthalten allgemein auch viele Nährstoffe und Spurenelemente für die Gaserzeugung. Bei der Untersuchung der Einsatzhäufigkeit lässt sich feststellen, dass die Rindergülle mit 76 % aller verwendeten Wirtschaftsdünger eine ähnliche Rolle einnimmt, wie der Mais bei den pflanzlichen Einsatzstoffen.

Rechnet man den Wirtschaftsdüngeranfall in Bayern über die Anzahl des Viehbestands hoch, so ergibt sich, dass 2007 lediglich 5,4 % des gesamten durch Rinder erzeugten Wirtschaftsdüngeranfalls in Bayern verwendet wird. Bei den Schweineexkrementen werden 7,5 % und bei den Geflügelexkrementen schon annähernd die Hälfte (45 %) in der Biogasproduktion eingesetzt.

Nachwachsende Rohstoffe

Eine Biogasanlage die zur Gaserzeugung nachwachsende Rohstoffe alleine oder in Kombination einsetzt, bindet im Schnitt eine Fläche von 77 ha, den Zukauf von Substraten eingeschlossen, zur Versorgung der Anlage mit pflanzlichem Substrat. Rechnerisch benötigt solch eine Biogasanlage eine Fläche von 0,4 ha je installiertes Kilowatt. Der niedrige Wert kann zum einen auf einen hohen Anteil Mais, welcher den höchsten Energieertrag je ha erbringt und zum anderen auf eine Zweifachnutzung der Fläche zurückgeführt werden. Außerdem ist zu beachten, dass ein Teil des Gases zusätzlich aus Wirtschaftsdünger und/oder durch Kofermente erzeugt wird.

In Bayern wird insgesamt eine Fläche von rund 102.000 ha für den Anbau von Biomasse für Biogasanlagen verwendet. Das entspricht in etwa 3,2 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche Bayerns. Die darin enthaltenen 87.000 ha Ackerland für die Produktion pflanzlicher Einsatzstoffe binden 4,2 % der gesamten Ackerfläche Bayerns.

Die befragten Anlagenbetreiber gaben an, dass sie durchschnittlich 72 % ihres eigenbewirtschafteten Ackerlandes und 56 % ihres Grünlandes für die Produktion nachwachsender Rohstoffe verwenden. Trotz des relativ hohen Anteils an eigenbewirtschafteten Ackerland, deckt diese Menge den Substratbedarf der Biogasanlagen nur zu etwa 50 % ab. Daraus folgt, dass der Großteil der Befragten (72 %) im Wirtschaftsjahr 2006/2007 sowohl selbst produzierte als auch zugekaufte pflanzliche Einsatzstoffe nutzten.

Insgesamt ist Mais fast ausschließlich in Form von Maissilage, im Bereich der NawaRo mit einem Anteil von insgesamt fast 60 % aller eingesetzten pflanzlichen Biomasse das am häufigsten eingesetzte Substrat. Erst mit großem Abstand folgen die Einsatzstoffe Getreidekörner – vornehmlich Weizen – und Grassilage.

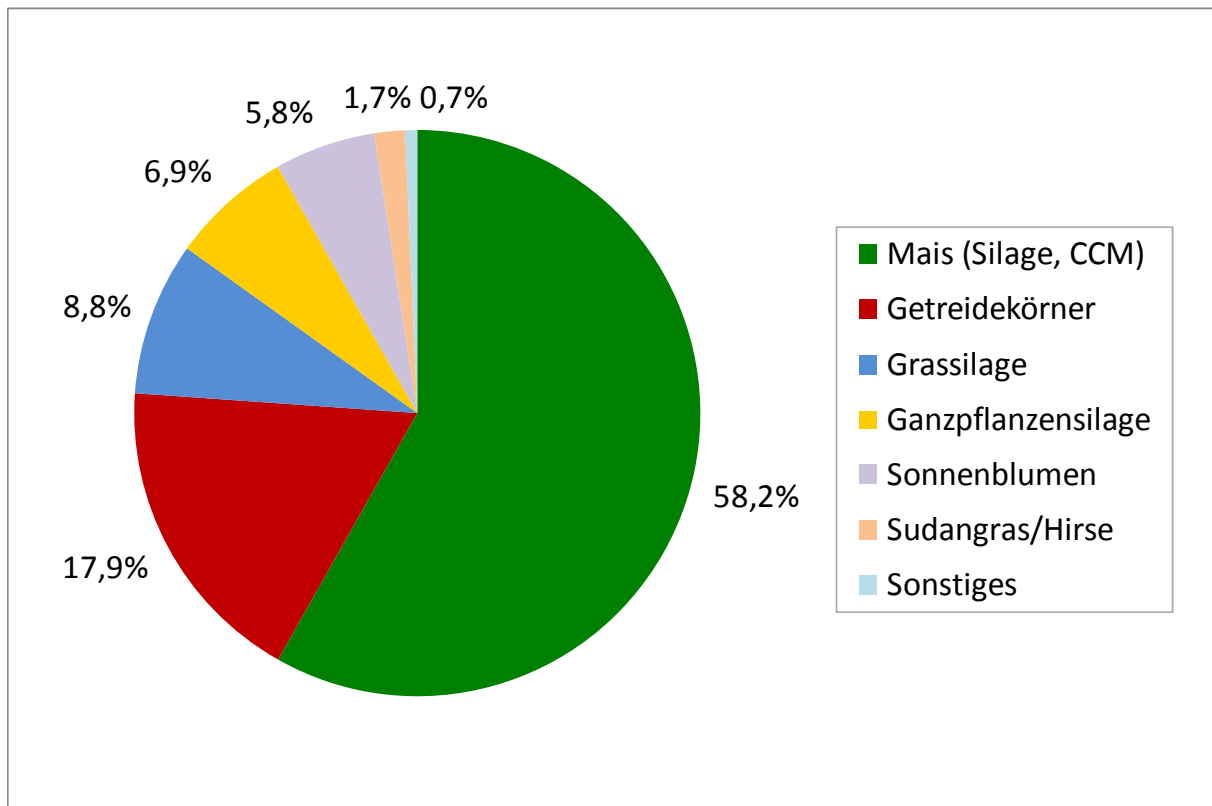


Abbildung 2: Einsatzhäufigkeit der nachwachsenden Rohstoffe (2007)

Gärbehälter

Zur Erzeugung von Biogas besitzen die Anlagen im Schnitt zwei beheizte Gärbehälter mit einem durchschnittlichen Nutzvolumen von 867 m³ je Behälter. Die Gärrestlagerung erfolgt bei fast einem Drittel in Gärrestlagern mit Gaserfassung. Hierbei fällt auf, dass die Behälter mit Gaserfassung (Nutzvolumen: 1.439 m³) deutlich größer ausgerichtet sind, als die Behälter ohne Gaserfassung (Nutzvolumen: 931 m³). Grund für die hohe Anzahl an nicht gasdicht abgedeckten Behältern kann die weitere Nutzung von bereits bestehenden Güllegruben der Tierhaltung sein. Trotz der erhöhten Anzahl an Behältern ohne Gaserfassung ist die Summe des Volumens der Gärrestlager mit Gaserfassung mit fast 40 % am Gesamtvolumen als relativ hoch anzusehen.

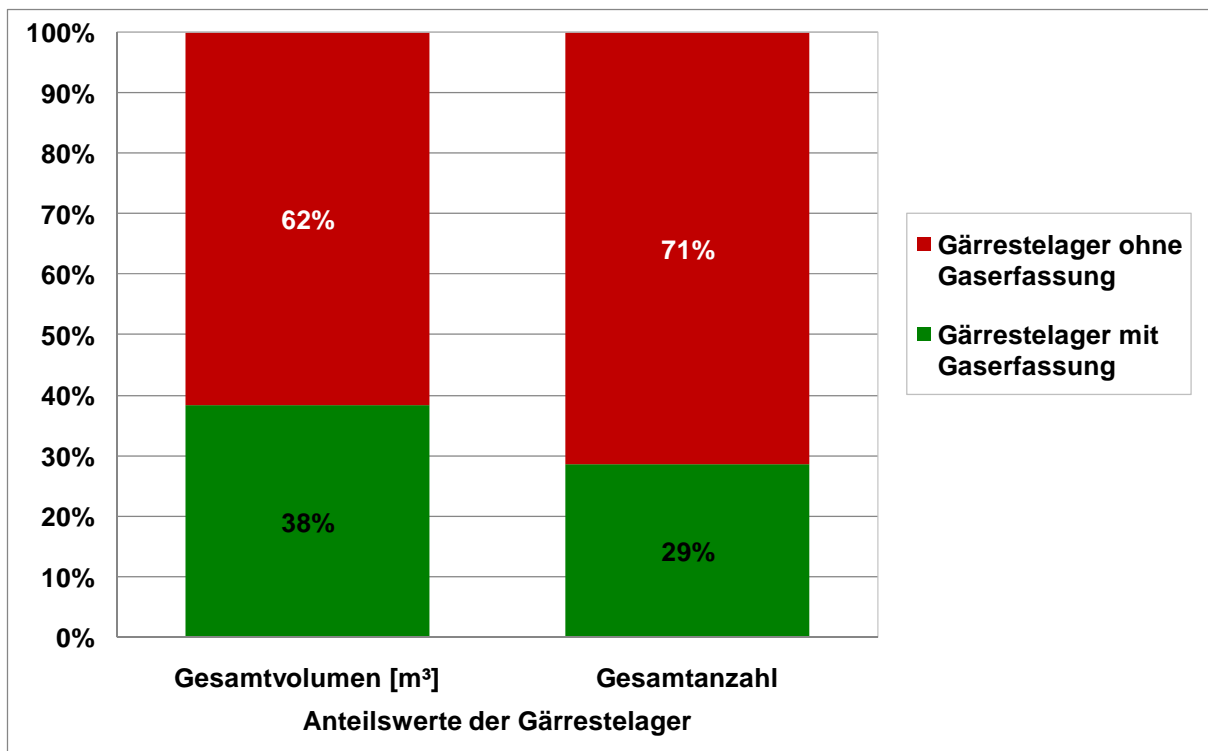


Abbildung 3: Art der Gärrestelager

Reparatur- und Wartungskosten

Die durchschnittlichen Reparatur- und Wartungskosten für die gesamte Biogasanlage liegen bei 0,68 Cent/kWh_{el} bzw. 47 €/kW_{el} bei den befragten Betreibern. Die Arbeiten werden zum Großteil durch die Betriebsleiter selbst erledigt und nur in geringem Umfang von Fremdfirmen erbracht. In Folge der zum Teil niedrigen angegebenen Kosten oder der expliziten Nennung von lediglich Materialkosten, ist davon auszugehen, dass die Entlohnung der eigenen Arbeitszeit nicht einberechnet wird. Die Nutzung eines Teilwartungs- oder Full-Service Vertrages ist auf Grund der hohen Kosten und der zum Teil langen Reaktionszeiten noch nicht weit verbreitet und wird bisher vornehmlich von Großanlagenbetreibern genutzt.

Eine erste Auswertung für das Jahr 2006 bei den bayerischen Pilot-Biogasanlagen hat gezeigt, dass Anlagen im ersten Betriebsjahr für Reparaturen und Wartungen bereits 0,88 Cent/kWh_{el} aufwenden mussten. Es ist davon auszugehen, dass mit zunehmender Betriebsdauer diese Kosten weiter ansteigen werden. Auf Grund der zeitlichen Einschränkung bei der telefonischen Befragung 2007, handelt es sich bei den Angaben offenbar um geschätzte Werte. Folglich ist das Ergebnis dieser Befragung eher als untere Grenze einzuordnen.

Bonuszahlungen

Von den befragten Biogasanlagen beziehen 88 % einen oder mehrere Boni. Von diesen Anlagen erhalten 40,5 % ausschließlich den NawaRo-Bonus, während die Hälfte den NawaRo- und zusätzlich den KWK-Bonus bekommt. 2,5 % der Anlagenbetreiber beziehen ausschließlich den KWK-Bonus. Ein Teil der Betriebe (7,6 %) erhält neben dem NawaRo- und/oder KWK-Bonus zusätzlich den Technologie-Bonus, der in Bayern aber fast ausschließlich für das Verfahren der Trockenfermentation ausbezahlt wird.

Obwohl fast alle Biogasanlagen die Abwärme dem EEG entsprechend nutzen, bezieht nur etwas über die Hälfte der Anlagen dafür den KWK-Bonus. Gründe hierfür sind, dass es sich zum Teil um Altanlagen handelt, welche keinen Anspruch auf den KWK-Bonus haben und zum anderen eine Vielzahl von Biogasanlagen keinen Wärmemengenzähler eingebaut hat.

Zukunftsaussichten

Im Jahr 2007 wurden die bis dato höchsten Preise für pflanzliche Einsatzstoffe zur Biogasproduktion bezahlt. Falls die Kosten für die nachwachsenden Rohstoffe in Zukunft auf dem gleichen Niveau wie im Jahr 2007 verweilen würden, sieht der Großteil (68,3 %) darin keine Folgen für seine Biogasproduktion. Zu berücksichtigen sind dabei aber die unterschiedlichen Gründe für diese Antwort. Die Anlagenbetreiber gaben zusätzlich an, über langfristige, preiswerte Liefer- oder Pachtverträge zu verfügen, nur mit selbst bewirtschafteten Flächen Biomasse zu erzeugen oder Biogas weiterproduzieren zu müssen, um langfristige Verbindlichkeiten tilgen zu können. Rund ein Viertel gab an, dass sie bei gleichbleibenden Substratpreisen ihre Leistung im Durchschnitt auf rund 70 % der momentan installierten Maximalleistung herunterfahren würden. Über eine Leistungsreduzierung denken vor allem Anlagenbetreiber nach, die Biogasanlage im Leistungsbereich von 151 bis 500 kW_{el} betreiben. Die restlichen Anlagenbetreiber gaben an, sich Gedanken über den Einsatz von Kofermenten, den Umbau der Fermentertechnik oder über die Stilllegung der Anlage zu machen.

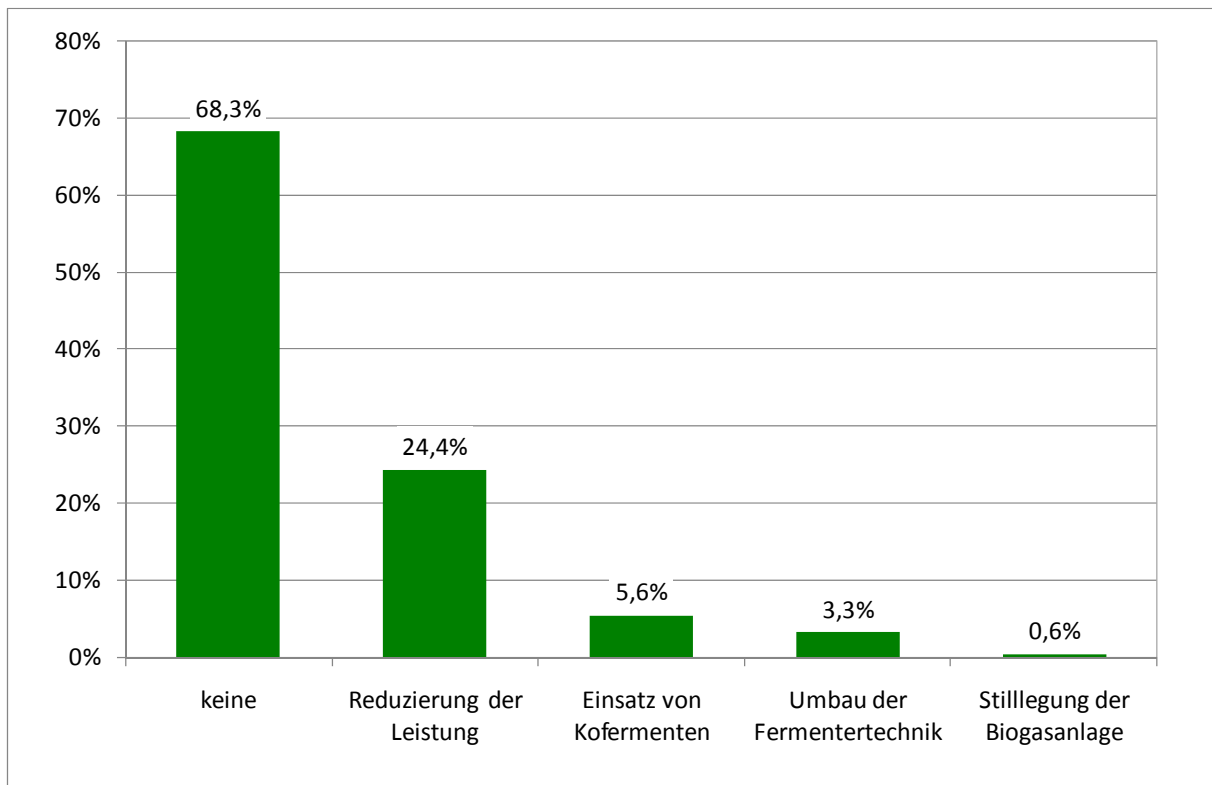


Abbildung 4: Folgen der hohen Substratkosten

Zum Abschluss wurden die Betreiber zu ihren Zukunftsplänen befragt. Auf Grund der hohen Substratpreise und der zum Befragungszeitpunkt vorherrschenden Ungewissheit über die 2. Novellierung des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes, war die Lage im Biogassektor Ende 2007 allgemein angespannt. Trotz dieser Situation beschäftigen sich rund 16 % aller Anlagenbetreiber mit konkreten Plänen zur Aufstockung der Anlagenleistung oder der Anlagenerweiterung. Der Rest hingegen hat nicht vor, eine leistungstechnische Veränderung in absehbarer Zeit durchzuführen.

Resümee

Im Jahr 2007 kam es in Bayern zum Ende des Biogasbooms. Dennoch erhöhte sich die Gesamtzahl der in Bayern betriebenen Biogasanlagen um 45 Anlagen auf rund 1.400 (inkl. einer Dunkelziffer von 5 %) mit einer durchschnittlich installierten elektrischen Leistung von 238 kW_{el}. Durch die Erhöhung der installierten Leistung, steigt die Zahl der Haushalte, die möglicherweise ausschließlich mit Strom von Biogasanlagen versorgt werden können, auf 600.000 an. Die Abwärme der Biogasanlagen wird hingegen immer noch kaum genutzt. Auffallend ist, dass bereits die Hälfte der Anlagen das Restgaspotential des Gärrestes durch die gasdichte Abdeckung des Gärrestbehälters nutzen. Zur Erzeugung des Biogases werden überwiegend Mais und Rindergülle eingesetzt. Zum Anbau der pflanzlichen Rohstoffe werden zur Zeit 3,2 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche benötigt. Momentan erhalten 85 % aller Anlagen einen Bonus für den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen.

Lediglich 5,4 % vom Wirtschaftsdünger der Rinderhaltung gehen derzeit klimaschonend in die Biogaserzeugung. Hier besteht also noch ein erhebliches Potential an kostengünstigen Einsatzstoffen. Der Gülle-Bonus im neuen EEG macht den Wirtschaftsdüngereinsatz auch ökonomisch interessant. Die Verwertung in Biogasanlagen wird vermutlich zunehmen.