

1. Prüfer: Prof. Dr. Detlev Möller
2. Prüfer: Prof. Dr. Oliver Hensel

Status Quo, Perspektiven und wirtschaftliche Potenziale der Biogaserzeugung auf landwirtschaftlichen Betrieben im ökologischen Landbau

Doktorarbeit vorgelegt von: Viktor Anspach

Witzenhausen, August 2009

Zusammenfassung

Der weltweite Bioenergieboom schlägt sich in Deutschland auch auf die Biogaserzeugung nieder, weckt auf der einen Seite hohe Erwartungen und führt auf der anderen Seite zu heftigen Debatten. Vor allem die ökologische Nachhaltigkeit und ethische Bedenken der Bioenergieerzeugung werden in diesem Zusammenhang häufig diskutiert. In jüngerer Zeit gewinnt zudem auch die Frage der wirtschaftlichen Tragfähigkeit bestehender Bioenergieerzeugungs- und Nutzungspfade an Bedeutung. In der Diskussion um die Potenziale der Bioenergie, vor allem auch der Biogaserzeugung, wurden die Möglichkeiten der Ökologischen Landwirtschaft zur Biogaserzeugung bisher immer ausgeblendet. Die Rolle des Ökologischen Landbaus schien sich auf die Funktion zu beschränken, hochwertige und sichere Nahrungsmittel für einen entsprechenden Aufpreis bereitzustellen. Da es keinen direkten, für den Verbraucher wahrnehmbaren Qualitätsunterschied zwischen "normaler" und "ökologisch erzeugter" Energie gibt, wurde vielfach davon ausgegangen, dass die Energieerzeugung im ökologischen Landbau keine Relevanz habe und die Produktion mangels potenzieller Aufpreise für die erzeugten Güter nicht rentabel zu gestalten sei. Aus diesen Gründen wurde der Bedeutung, den Strukturen und Besonderheiten sowie den Potenzialen der Biogaserzeugung im Ökologischen Landbau bisher kaum Aufmerksamkeit geschenkt. Es herrschte fast völlige Unklarheit darüber, ob der Ökologische Landbau überhaupt das Potenzial für eine nachhaltige Biogaserzeugung hat. Dabei ist doch vor allem die Frage relevant, ob der Ökologische Landbau wie auch in der Nahrungsmittelproduktion, auch in der Energieerzeugung eine Vorreiterrolle einnehmen und zukunftsfähige Lösungskonzepte aufzeigen kann.

Aus diesem Grund wurde im Rahmen dieser Arbeit untersucht, welche Bedeutung die Biogaserzeugung im Ökologischen Landbau hat, wie sie sich zeitlich und räumlich in Deutschland entwickelt hat und mit welchen strukturellen Veränderungen diese Entwicklung einherging. Daneben standen die Betriebsstrukturen der Betriebe mit Biogasanlage, die konzeptionelle Ausrichtung der Biogasanlagen und die strukturellen Rahmenbedingungen im Fokus. Es wurden die Abwärmennutzungspfade und der Grad der Abwärmennutzung, die Substratzusammensetzung und das Substratmanagement sowie die innerbetrieblichen

pflanzenbaulichen Leistungen der Biogaswirtschaft betrachtet. Schließlich wurde die Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Biogaserzeugungsstrategien im Ökologischen Landbau untersucht. Aufbauend auf die ökonomischen Ergebnisse, wurde die methodische Entwicklung einer Betriebszweigabrechnung (BZA) vorgenommen, die die Besonderheiten der ökologischen Biogaserzeugung einbezieht und für landwirtschaftliche Betriebe anwendbar ist. Letztendlich sollten die Ergebnisse der Arbeit als Grundlage für Beratung, Praxis und Forschung dienen.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden zwei methodische Ansätze verfolgt. Zum einen wurde eine schriftliche Befragung aller bekannten Ökobetriebe mit Biogasanlage in Deutschland, das Bio-Biogasmonitoring, durchgeführt. Unter den gegebenen Rahmenbedingungen bot die schriftliche Befragung große Vorteile und war insbesondere bei der relativ homogenen Befragungsgruppe für die quantitative Datenerhebung geeignet. Durch das Bio-Biogasmonitoring konnte der Status Quo der ökologischen Biogaserzeugung explorativ erfasst werden. Mit einem Fragebogenrücklauf von über 90 % konnte eine außergewöhnlich hohe Rücklaufquote erreicht werden.

Zum anderen wurden für die Bearbeitung der betriebswirtschaftlichen Kernfragen Fallstudien durchgeführt, um die Wirtschaftlichkeit der Biogaserzeugung beispielhaft zu untersuchen. Dabei wurde methodisch auf die Betriebszweigabrechnung in Anlehnung an die Methodik der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) zurückgegriffen. Diese wurde jedoch modifiziert und dynamisch weiterentwickelt, um die Wirtschaftlichkeit über die Zeit und unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus präziser abbilden zu können. Die weiterentwickelte und verbesserte Betriebszweigabrechnung kann methodisch als praxisrelevant und zuverlässig empfohlen werden, um die Wirtschaftlichkeit einer ökologisch geführten Biogasanlage abbilden zu können.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Biogaserzeugung auf Betrieben des Ökologischen Landbaus eine hohe und stetig wachsende Bedeutung hat. Ökologisch wirtschaftende Betriebe können als Pioniere der Biogaserzeugung gelten, zum Teil wird auf den untersuchten Betrieben schon seit fast 30 Jahren Biogas erzeugt. Heute betreiben rund 160 ökologisch wirtschaftende Betriebe in Deutschland Biogasanlagen. Die gesamte installierte elektrische Leistung beträgt etwa 27 MW. Rund die Hälfte aller Biogasanlagen befindet sich in Süddeutschland. Die installierte elektrische Leistung bewegt sich in einer Spannbreite von rund 25 bis 700 kW. Die durchschnittliche elektrische Leistung beträgt rund 180 kW. Neben mittleren und größeren Biogasanlagen fragen Ökobetriebe auch heute noch kleine Biogasanlagen nach. Viele Betriebe versuchen die Kapazitäten der Anlagen auf ihre betrieblichen Größenstrukturen anzupassen, um sie mit betriebseigenen ökologisch erzeugten Substraten auslasten zu können.

Die Biogaserzeugungsstrategien ökologisch wirtschaftender Betriebe unterscheiden sich deutlich von konventionellen Konzepten. Der überwiegende Anteil der untersuchten Betriebe sind Futterbau- und Gemischtbetriebe unterschiedlicher betrieblicher Flächenausstattung. Die Substratgrundlage besteht vor allem aus Wirtschaftsdüngern.

Rund 90 % der untersuchten Betriebe setzt Wirtschaftsdünger als Substrat ein. Als Energiepflanzen haben Grünlandsilagen und Kleegrassilagen die höchste Bedeutung. Insgesamt kann die Energiepflanzenerzeugung auf ökologisch bewirtschafteten Betrieben als sehr vielfältig beschrieben werden. Zum Einsatz kommen auch Mais, Getreide und andere Energiepflanzen wie z.B. Sudangras, Hirse und Sonnenblumen.

Daneben setzen ökologisch wirtschaftende Landwirte aber auch konventionelle Substrate zur Biogaszeugung ein. Rund die Hälfte der Landwirte nutzen konventionelle Substrate, vor allem Maissilage. Bei der überwiegenden Mehrheit der Landwirte beträgt der Anteil weniger als 50 % des Substratmix, bei 14 % der Landwirte beträgt der Anteil jedoch über 50 %. Die Landwirte begründen den Einsatz konventioneller Substrate mit einer besseren Auslastung der Anlage. Daneben kann jedoch auch ein in der Regel zulässiger Nährstoffimport von 40 kg N/ha über diesen Weg ein wichtiger Grund sein. Die Nutzung von konventionellen Substraten kann kritisch gesehen werden. Es stellt sich auch die Frage, ab welchem Anteil konventioneller Substrate nicht mehr von einer ökologisch geführten Biogasanlage gesprochen werden kann. Insgesamt zeichnen sich jedoch Biogasanlagen auf ökologisch bewirtschafteten Betrieben durch ökologisch nachhaltigere und vor allem preisstabilere Fütterungsstrategien gegenüber konventionellen Betrieben aus.

Die Ergebnisse zeigen auch, dass die Abwärmenutzung von Biogasanlagen auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben höher ist als in konventionellen Anlagen. Durch vielfältige und intensive Wärmenutzungskonzepte können die untersuchten Betriebe im Durchschnitt über 50 % der überschüssigen Wärme sinnvoll nutzen. Dabei ist die Abwärmenutzungsquote bei kleineren Biogasanlagen höher als bei großen. Die Annahme, dass die vielfach sehr breit aufgestellten Ökobetriebe über betriebliche Beund Weiterverarbeitung ihrer Erzeugnisse die Wärme nutzen können, kann bestätigt werden. Darüber hinaus werden aber auch vielfältige außerbetriebliche Wärmenutzungspfade von den Betrieben erschlossen.

Ein weiteres wichtiges Ergebnis kann in der Einschätzung der innerbetrieblichen Leistungen der Biogasanlagen für ökologisch wirtschaftende Betriebe gesehen werden. Es zeigte sich, dass die innerbetrieblichen Leistungen einen deutlichen Einfluss auf den Betriebsorganismus des ökologisch wirtschaftenden Betriebes haben und die Wirtschaftlichkeit der ökologisch geführten Biogasanlagen positiv beeinflussen. Die Landwirte scheinen vielfach in der Lage zu sein, die Gärreste ertrags- und qualitätswirksam im Pflanzenbau einsetzen zu können. Die Ertragssteigerungen durch die Gärreste werden von den Landwirten je nach klimatischer und naturräumlicher Standortsituation zwischen 10 und 30 Prozent beziffert. Außerdem berichten viele Landwirte von besseren Qualitäten, vor allem in der Getreideproduktion (Eiweißgehalte) und im Futterbau (bessere Futterqualität) sowie geringerem Unkrautdruck. Damit hat der Ökologische Landbau das Potenzial, eine Bioenergieerzeugung ohne Konkurrenz gegenüber der Nahrungsmittelproduktion zu erreichen. Auf der einen Seite werden für die Energieerzeugung vor allem Wirtschaftsdünger, Reststoffe und überschüssige Bestände eingesetzt, auf der anderen Seite kann durch die Gärreste die Ertragskraft in der Nahrungsmittelproduktion der landwirtschaftlichen Betriebe gestärkt werden.

Bei der ökonomischen Betrachtung, in der acht Fallstudien untersucht wurden, zeigte sich

zum einen, dass Biogasanlagen auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben in der Lage sind, positive Kapitalrentabilitäten zu erwirtschaften. Zum anderen konnte methodisch eine Betriebszweigabrechnung entwickelt werden, die für die Abbildung ökologisch geführter Biogasanlagen geeignet und in der Praxis leicht anzuwenden ist. Gerade durch den dynamischen Ansatz der modifizierten Betriebszweigabrechnung, also den Einbezug von Kalkulationszinssätzen und einem Ansatz für Kostensteigerungen in eine umfassende Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, die tatsächlich alle relevanten Kosten umfasst, erreicht die Betriebszweigabrechnung einen sehr hohen Grad an Präzision, Sicherheit und Konsistenz.

Die Untersuchung der Fallbeispiele zeigt, dass die höchsten Kapitalrentabilitäten durch eine weitgehende Nutzung von Wirtschaftsdüngern und Reststoffen erreicht werden können. Eine Ausrichtung der Biogasanlage an den Umfang der betrieblichen Tierhaltung und des ackerbaulichen Produktionsprogramms ist für die Betriebe erfolgswirksam. Ein intensiver Energiepflanzenbau ist im Ökologischen Landbau dagegen betriebswirtschaftlich nicht sinnvoll. Auch ein Übergang von einer ökologischen Tierhaltung oder Marktfruchtbau, hin zur ausschließlichen Energieerzeugung ist nicht zu empfehlen. Der Zukauf von konventionellen Substraten ist bei derzeitigen Marktpreisen aus betriebswirtschaftlicher Sicht vernünftig, abgesehen von ökologischen und systemischen Bedenken, müssen aber langfristige Preisentwicklungen berücksichtigt werden. Insgesamt wirkt sich die Novellierung des EEG in 2009 positiv auf die Wirtschaftlichkeit der Biogasanlagen aus. Nach den Vergütungssätzen des neuen EEG können die untersuchten Fallbeispiele durchschnittliche Kapitalrentabilitäten von rund 9,5 % erreichen. Die hohe Wirtschaftlichkeit schlüssiger Biogaskonzepte beruht im Ökologischen Landbau auf moderaten Substratkosten, einer hohen Nährstoffdynamik durch die Möglichkeiten eines optimierten Gärrestmanagements, moderaten Investitionskosten, weitgehenden Abwärmenutzungskonzepten und einer weitgehenden Auslastung der Biogasanlage. Grundsätzlich zeigen die Ergebnisse, dass die Biogaserzeugung eine sinnvolle Möglichkeit zur Diversifizierung der landwirtschaftlichen Betriebe darstellen kann.