

Fruchtbarer Boden auch

Die Zahl viehloser Biobetriebe wächst. Sie alle stehen vor der Herausforderung, auch ohne tierischen Wirtschaftsdünger den Boden langfristig ertragreich zu erhalten.

Eine Lösung bieten integrierte Biogasanlagen.

VON BEATRICE GRIEB, FRANK HOFMANN UND BENJAMIN BLUMENSTEIN

Traditionell sieht sich der Ökolandbau als integriertes System von Viehhaltung und Pflanzenanbau. Dem Kreislaufgedanken entsprechend verwandeln die Tiere Klee gras und Grünland in einen hochwertigen mobilen Dünger. Auch deshalb herrscht die Sichtweise vor, dass für den langfristigen Erhalt der Bodenfruchtbarkeit die Düngung mit tierischen Exkrementen notwendig ist (Schmidt, 2003). In viehlosen Landbausystemen besteht diese Möglichkeit der organischen Düngung in der Regel nicht (mit Ausnahme von Futter-Mist-Kooperationen). Daher wird es für Ökobetriebe ohne Tierhaltung im Laufe der Jahre zunehmend schwieriger, das Ertragsniveau der von ihnen angebauten Ackerfrüchte ausreichend hoch zu halten. Tierische Exkremente unterscheiden sich von der Gründüngung sowohl in der Quantität der Nährstoffe als auch qualitativ: So enthalten Dung und Gülle tendenziell hohe Mineralstoffgehalte. Zudem sind viele Nährstoffe im Pflanzenmaterial in organischen Molekülen gebunden. Von der Pflanze assimilierbar sind die Nährstoffe jedoch hauptsächlich in anorganischer Form. Liegen Pflanzennährstoffe in organischen Verbindungen vor, sind sie schlechter oder gar nicht für die Pflanzen verfügbar.

Düngewert ähnlich oder besser

In einer Biogasanlage wird Biomasse pflanzlichen und tierischen Ursprungs vergoren. Die organischen Moleküle werden dabei zu Biogas umgesetzt, größtenteils zu Methan (CH₄) und Kohlendioxid (CO₂). Dagegen bleiben Nährstoffe und Mineralien, beispielsweise Stickstoff (N), Phosphor (P), Kalium (K) und Schwefel (S), sowie Spurenelemente nahezu

im System erhalten. Durch den Gärprozess werden die organischen Verbindungen mineralisiert und sind somit besser pflanzenverfügbar. Der Gärrest einer Biogasanlage hat einen ähnlichen, oft sogar besseren Düngewert als etwa unvergorene Gülle.

Eine integrierte Biogaserzeugung kann gerade bei viehlosen Betrieben zum Erhalt oder gar zur Steigerung der Ernteerträge, aber auch zu Qualitätsverbesserungen wie etwa höheren Proteingehalten im Getreidekorn führen. Dies ist das Ergebnis des langjährig durchgeführten BioBiogasmonitorings der Universität Kassel; auch weiterführende wissenschaftliche Studien, wie etwa das Projekt „Biogasanlagen im Ökolandbau“¹ und andere (Anspach et al., 2011; Siegmeier et al., 2015) deuten darauf hin. Zurückzuführen ist dies auf eine insgesamt verbesserte N-Verfügbarkeit im viehlosen Betriebssystem. Wird Klee gras nicht wie sonst üblich gemulcht, sondern abgeerntet, erhöht sich die N-Fixierungsleistung der Leguminosen. Das Ergebnis ist ein höheres N-Angebot im Boden für die Folgefrüchte. Zudem wird bei der Silagebereitung des Klee grasses für die Biogasanlage wesentlich weniger Lachgas freigesetzt als bei der Umsetzung von Klee gras auf dem Feld.

Mit dem Gärrest aus der Biogasanlage steht ein flexibel einsetzbarer organischer Dünger zur Verfügung. Davon können gerade viehlose Betriebe profitieren: Sie können den Gärrest zeitlich und räumlich angepasst einsetzen und so den aktuellen Pflanzenstickstoffbedarf mit dem Stickstoffangebot im Boden ideal synchronisieren.

Mehr Spielraum bei der Fruchtfolge

Auch in der Gestaltung der Fruchtfolge haben Ökobetriebe mit Biogasanlagen mehr Spielraum: Zum einen können sie verstärkt Kulturen mit einem höheren Stickstoffbedarf in die Fruchtfolge integrieren, die zudem die Marktleistung des Ackerbaus erhöhen. Zugleich lohnt sich vermehrt der Anbau bisher ungenutzter Zwischenfrüchte, die nun durch die Ver-

¹ **Biogasanlagen im Ökolandbau.** Gefördert über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) mit Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Laufzeit: 09/2012 bis 12/2014. Der Projektbericht wird Mitte 2015 von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) veröffentlicht (www.fnr.de). Mehr Infos auf www.soel.de/forschung/biogas.html.

im viehlosen Biolandbau

wertung in der Biogasanlage die Wertschöpfung des gesamten Betriebssystems erhöhen. Dies führt auch zu einer Steigerung der Biodiversität auf dem Acker. Bei der Vergärung von Reststoffen gehen die Nährstoffe dem Betrieb nicht verloren, sondern stehen der Fruchtfolge in aufgewerteter Form wieder zur Verfügung. Besonders vorteilhaft ist hier der Einsatz pflanzlicher Reststoffe, da deren Verwertung keine Konkurrenz zur Nahrungsmittelerzeugung darstellt.

In der Summe führt all dies zu einer ökologischen Intensivierung des gesamten Betriebssystems mit positiven Auswirkungen nicht nur auf die Produktivität, sondern auch auf die Wirtschaftlichkeit. Die Bodenfruchtbarkeit als „Kapital“ des Ökolandwirts wird dabei nicht beeinträchtigt. Trotz des Abbaus von Kohlenstoff (C) bei der Vergärung zeigen zahlreiche Studien: Mittel- und langfristig ist die Boden-C-Versorgung gesichert und der Humusgehalt des Bodens bleibt stabil (Paustian et al., 1992; Parton und Rasmussen, 1994; Möller, 2003 und 2009; Stinner et al., 2008). Experten ökologischer Biogassysteme sehen die Gründe hierfür insbesondere in der insgesamt höheren Ertragsfähigkeit der Böden, die auch das unterirdische Wurzelwachstum und damit das C-Angebot steigert. Positiv wirkt sich auch der hohe Anteil von Klee gras in der Fruchtfolge aus, das wiederum als Substrat in der Biogasanlage nutzbar ist.

Gut für die Umwelt

Unabhängig von der Produktionsweise (ökologisch/konventionell, viehhaltend/viehlos) können Biogasanlagen zahlreiche positive Effekte für die Umwelt haben – insbesondere wenn keine Energiepflanzen im Spiel sind. Typischerweise wird Biogas in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zur Produktion von Strom und Wärme genutzt. Aus Ökobilanzierungen geht klar hervor: Durch Substitution von fossilen Energien werden große Mengen CO₂ eingespart. Im Rahmen des Projektes „Biogasanlagen im Ökolandbau“ haben die Autoren die Gesamtwirkung solcher Anlagen berechnet. Selbst wenn nur die Hälfte der bei der Verstromung entstehenden Abwärme genutzt wird, werden schon etwa so viele fossile Klimagasemissionen eingespart, wie durch den Aufbau und Betrieb der Anlage verursacht wurden. Der Betrieb umfasst dabei auch die Versorgung mit Substrat, den Transport, die Silierung und den BHKW-Betrieb. Die Stromproduktion erfolgt also nahezu ohne zusätzliche CO₂-Emissionen. Diese Ergebnisse sind abhängig von den spezifischen Randbedingungen wie Limitierung der diffusen Methanemissionen, Motorwirkungsgrad, Ernte- und Lagerverluste der Substrate, Transportaufwendungen, Möglichkeiten der Substitution fossiler Energie et cetera. ▷

FOTO: Florian Gerlach

Kleegras für die Biogasanlage – Dünger für die Felder:
Diese Kreislaufwirtschaft ist eine lohnende Alternative für
viehlose Ökobetriebe.



Für den landwirtschaftlichen Betrieb bringt dies den großen Vorteil mit sich, dass er unabhängiger von fossilen Energien wird: Er produziert mehr Strom und Wärme, als er benötigt, und kann überschüssige Energie an andere Nutzer verkaufen. Prinzipiell bietet sich Biogas auch als Treibstoffsubstitut an; dafür wären aber zusätzliche Aufwendungen wie eine Anpassung der Traktoren oder eine Aufbereitung des Biogases erforderlich.

Die Nutzung von ackerbaulichen Reststoffen in einer Biogasanlage vermeidet zudem Emissionen in Luft und Wasser. In viehlosen Betrieben ohne Biogasanlage ist es gängige Praxis, bodenverbessernde Früchte wie etwa Klee gras im Herbst zu mulchen. Durch Verrottungsprozesse im Winterhalbjahr können dabei Lachgasemissionen in die Luft sowie Nitratauswaschungen entstehen, die das Grundwasser belasten. Die Abfuhr der Zwischenfrüchte zur Biogasnutzung unterbindet diese Prozesse.

Biogaserzeugung im ökologischen Landbau ist keine neue Erscheinung. Im Gegenteil: Betriebe des ökologischen Landbaus zählen zu den Pionieren der Biogastechnologie. Mitte der 1980er-Jahre wurden in Deutschland erstmals vermehrt landwirtschaftliche Biogasanlagen errichtet; an deren Entwicklung waren maßgeblich Biolandwirte aus Süddeutschland beteiligt. All diese Betriebe eint – neben dem Ziel der Energieautarkie – insbesondere das Bestreben, Nährstoffkreisläufe noch besser zu schließen und eine Aufwertung ihres Wirtschaftsdüngers zu erreichen. Direkte Gewinnerzielungsabsichten aus der Biogaserzeugung standen in der Regel bei den Landwirten nicht im Vordergrund (Meyer und Priefer, 2012).

Herausforderungen und Ausblick

Die verstärkte Förderung der Biogaserzeugung im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) hat auch im Ökosektor einen Strukturwandel mit teilweise diskussionswürdigen Entwicklungen ausgelöst: Besonders problematisch sind die immer größer werdenden Anlagen und der stark gestiegene Einsatz konventioneller Substrate, der allerdings bei den großen Ökoanbauverbänden Bioland und Naturland bis zum Jahr 2020 auf null reduziert werden soll. Anders als in der Pionierphase sind heute die meisten Biogasanlagenbetreiber, ob konventionell oder ökologisch, keine Idealisten mehr. Der starke Zubau von konventionellen maisbasierten Anlagen hat die Akzeptanz der Biogaserzeugung insgesamt verringert. Steigende Bodenpreise und Maismonokulturen werden mit Biogas negativ in Verbindung gebracht. Teilweise ist selbst die Klimawirkung fraglich – zum Beispiel bei hohen Methanemissionen aus Gärrestlagern, Undichtigkeiten oder im Havariefall, aber auch wenn Grünland in Maisäcker umgewandelt wird. Letzteres geht einher mit schwindenden Humus- und damit C-Gehalten des Bodens. Basiert die Bio-

gaserzeugung eines Ökobetriebs jedoch weitgehend auf Reststoffen, entfallen diese negativen Umwelteffekte bei gleichzeitig gesteigerter Produktivität des Betriebes.

Aufgrund der hohen Fördersätze für den Energiepflanzen-einsatz hat sich ein Markt für Biogastechnik entwickelt, der besonders auf Energiepflanzenvergärung ausgerichtet ist. Diese Anlagenkonzepte passen meist nicht für den Ökolandbau. Normalerweise kommen auf viehlosen Biobetrieben vor allem faserreiche Substrate wie Klee gras in Biogasanlagen zum Einsatz. Diese brauchen eine andere Biogasanlagen-gestaltung: Die Anlagen müssen robuster ausgeführt sein, die Substratvorbehandlung ist noch wichtiger und die Pumpen und Rührwerke werden stärker beansprucht als bei Anlagen, die mit weniger faserreichem Substrat gefüttert werden, wie dies in konventionellen landwirtschaftlichen Betrieben häufig der Fall ist. Da der Bau einer ausreichend groß dimensionierten und damit wirtschaftlich zu betreibenden Biogasanlage auf einzelbetrieblicher Ebene im Ökolandbau oft schwierig ist, bieten sich Kooperationen in Form von gemeinschaftlich betriebenen Biogasanlagen sowie bei der Substratlief erung und dem Gärrestaustausch an. Alternativ sollten auch kleinere Anlagen für Einzelbetriebe konzipiert werden.

Die Verwendung von Reststoffen oder umweltverträglich erzeugter Biomasse mit niedrigeren Biogasausbeuten, die höhere Anforderungen an die Technik und das Management stellen, führen in der ökologischen Biogaserzeugung oft zu wirtschaftlichen Nachteilen gegenüber intensiv geführten Biogasanlagen. Um diese produktionsbedingten Nachteile zu kompensieren und die Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen auf Biobetrieben zu verbessern, sollten die ökologischen Leistungen, die der Landwirt mit der umweltverträglichen Erzeugung von Energie erbringt, in den Förderinstrumenten oder auf dem Markt honoriert werden. Dies legen auch aktuelle Diskussionen zur Vergütung von Umweltleistungen nahe (Fatheuer, 2014). □

▷ Liste der zitierten Literatur unter www.soel.de/publikationen/oekologie_und_landbau/downloads/oel174_grieb_lit.pdf



BEATRICE GRIEB, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) Projekte GmbH, grieb@soel.de **FRANK HOFMANN**, Consultant Bioenergy & Biomaterials, Ecofys Germany GmbH, f.hofmann@ecofys.com **BENJAMIN BLUMENSTEIN**, Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, blumenstein@uni-kassel.de