

Biogasanlagen ohne Duftfahne

Landwirtschaftliche Biogasanlagen gewinnen aus Biomasse 'sauberen' Strom. Allerdings kommt es immer wieder zu Klagen von Anwohnern, die sich über den Gestank der Anlagen beschweren. Ein Projekt des Instituts für Nachhaltigkeitswissenschaften von Agroscope in Tänikon hat nun die Grundlagen erarbeitet, um solche Konflikte künftig zu vermeiden oder zu entschärfen.



Geruchsbelästigung gezielt unterbunden: Biogas-Produzent Armin Müller auf seinem Hof in Ermensee (LU) zwischen Feststoffdosierer und Substratlager. Foto: B. Vogel

Dr. Benedikt Vogel, im Auftrag des Bundesamts für Energie (BFE)

Ermensee ist eine bäuerlich geprägte 860-Seelen-Gemeinde im Luzerner Seetal. Der Bahnübergang ist hier noch unbewacht. Aus einem Stall im Dorfzentrum dringt der Geruch von geschnittenem Gras. Pferdemist liegt auf der Strasse. Einige Hundert Meter vom östlichen Dorfausgang entfernt liegt der Grundacker. Armin und Isabelle Müller bewirtschaften den Bauernhof, gelegentlich unterstützt von ihren Kindern Lars, Mike und Riana. Mit 44 Mutterkühen produziert Familie Müller Fleisch für Coop Naturaplan. Ein

zweites Standbein ist seit zehn Jahren eine Biogasanlage. Durch Verwertung von Abfällen aus der Region produziert sie 1 Mio. kWh Strom im Jahr. Das entspricht etwa 30 % des Strombedarfs von Ermensee.

Armin Müller vergärt in seinem 1000 m³ grossen Fermenter Rinder- und Hühnermist von Bauernhöfen, Pferdemist von Reitställen, im Spätherbst auch Getreideabgang von Weizen und Gerste, daneben Gülle und Mist der eigenen Mutterkühe sowie Silagereste. Die Substrate werden – wie auch sonst üblich – offen gelagert. Unter dem Substratlager liegt der Fermenter. Zur Zeit besteht das Substrat

aus Ross- und Rindermist, dazwischen ein heller Streifen verschmutztes Mehl. Ein leichter Geruch liegt in der Luft. „Wenn der Wind so geht wie jetzt, haben wir etwas Geruchsimmissionen in Richtung Dorf“, sagt Biogas-Produzent Müller, „aber Hundert Meter weiter nimmt man davon schon nichts mehr wahr.“

Geruchsentwicklung minimieren

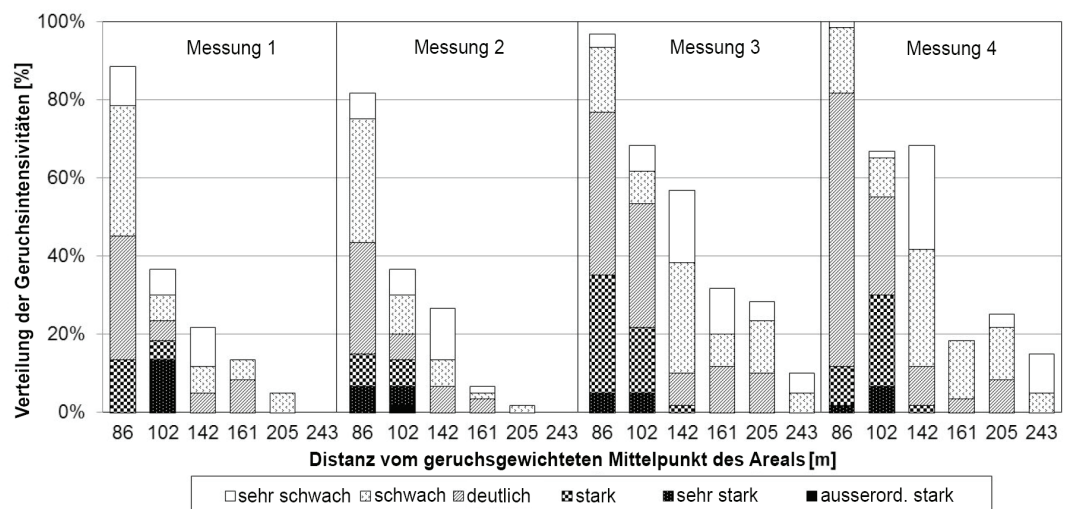
Etliche Betreiber von Biogasanlagen sind wegen solcher Immissionen immer wieder mit Geruchsklagen aus der Nachbarschaft konfrontiert. Bei Müller war das noch nie der Fall. Sein Hof liegt genug weit vom Dorf entfernt, der Wind trägt die Gerüche in der Regel vom Dorf weg. Trotzdem hat Armin Müller von Beginn weg Vorkehrungen getroffen, um die Emissionen zu minimieren. Den Feststoffdosierer hat er aus eigenem Antrieb mit einem Deckel versehen. Das vermindert den Geruchsaustritt. Die Substrate schichtet er im Lager so, dass die Geruchsemissionen vermindert werden. Frisch angelieferten Hühnermist zum Beispiel bedeckt er mit Pferdemist, um die Geruchsentwicklung durch Sonneneinstrahlung einzudämmen. „Auch achte ich darauf, dass die Substrate nicht in zu grossen Einzelmengen, sondern auf kleinere Chargen



Die Forscherinnen Dr. Margret Keck (l.) und Dr. Sabine Schrade. Foto: B. Vogel

verteilt angeliefert werden“, sagt Müller, „so kann ich die Substrate schnell im Fermenter weiterverarbeiten, was der Geruchsentwicklung bei der Lagerung entgegenwirkt.“ Eine Ausnahme bildet der Getreideabgang. Dieser ist nicht geruchsintensiv und bietet auch bei längerfristiger Lagerung keine Probleme.

Die Biogasanlage der Familie Müller war Gegenstand eines Projekts der eidgenössischen Forschungsanstalt Agroscope. Dieses hat die Ausbreitung der Geruchsimmissionen von Biogasanlagen wissenschaftlich untersucht. Um herauszufinden, wie stark der Geruch rund um die Anlage ist, stellten sich jeweils



Sechs Testpersonen stehen im Abstand von 86, 102, 142, 161, 205 und 243 m zur Biogasanlage und zeichnen während zehn Minuten alle zehn Sekunden auf, wie stark sie die Biogasanlage riechen. Die Grafik zeigt für vier solcher Messrunden, dass die Zahl und die Intensität der Geruchswahrnehmungen mit wachsendem Abstand zur Anlage abnimmt. Grafik: Keck M., Keller M., Frei M., Schrade S., 2014: Odour impact by field inspections: Method and results from an agricultural biogas facility. *Chemical Engineering Transactions* 40, 61-66.



Sechs Testpersonen in unterschiedlichem Abstand zur Biogasanlage zeichnen im Zehn-Sekunden-Takt ihre Geruchswahrnehmung auf. Foto: Agroscope

sechs Testpersonen in unterschiedlicher Distanz zur Biogasanlage auf und zeichneten während zehn Minuten im Zehn-Sekunden-Takt auf, wie sie den Geruch der Anlage wahrnahmen: „nicht wahrnehmbar“, „sehr schwach“, „schwach“, „deutlich“, „stark“, „sehr stark“, „ausserordentlich stark“.

Mindestabstände individuell festlegen

In Ermensee und sieben weiteren Biogasanlagen führten die Forscher jeweils rund 20 solcher Zehn-Minuten-Messungen am Nachmittag und am Abend durch. Die Erhebungen erfolgten von März bis Oktober. In diesen Monaten ist temperaturbedingt mit den grössten Geruchsemissionen zu rechnen, und die Gerüche werden auch am stärksten wahrgenommen, weil sich die Menschen oft draussen aufhalten. Agroscope-Projektleiterin Dr. Margret Keck fasst das Hauptresultat der Studie folgendermassen zusammen: „Die Geruchsintensität nimmt bei den untersuchten Betrieben mit zunehmender Distanz nach einem einheitlichen Muster ab. Aufgrund der Vielfalt der Betriebe und Standortsituationen ist es nicht möglich, eine einzelne Zahl als Mindestabstand zu nennen, an dem keine Geruchsbelästigung mehr besteht. Wie gross der Abstand zwischen einer Biogasanlage und dem benachbarten Wohngebiet sein muss, ist vielmehr im Einzelfall unter Einbezug vieler Kriterien wie beispielsweise Tierbestand, Lagerflächen und Substrattyp zu ermitteln.“

Die gewonnenen Ergebnisse fliessen nun in die Mindestabstandsempfehlung ein, die eine Arbeitsgruppe gegenwärtig im Auftrag der Bundesämter für Landwirtschaft und Umwelt erarbeitet. Die Empfehlungen sollen Grundlage für künftige Entscheide in den Baubewilligungsverfahren darstellen. Die Arbeitsgruppe will ihre Empfehlungen laut Keck im Jahr 2016 vorlegen.

Relevante Geruchsquellen bestimmt

Die meisten Landwirtschaftsbetriebe mit Biogasanlagen verfügen gleichzeitig über eine Tierhaltung. Die Stall- und Auslaufflächen, Futter- und Hofdüngerlager tragen wesentlich zu den Gesamtflächen und damit Geruchsemissionen bei. „Ihr Einfluss kommt zu jenem der Biogasanlagen hinzu“, stellt Forscherin Dr. Sabine Schrade fest. Zu diesem Befund gelangte das Team um Keck und Schrade, als sie die Geruchsquellen auf acht (der insgesamt 96) Schweizer Höfen mit Biogasanlagen untersuchten. „Zu den geruchsintensiven Quellen zählten Festmist von Geflügel, Rind und Pferd, Rasenschnitt, Gemüserüstabfälle, Sickersaft, Gärreste und Biogas“, fassen die Forscherinnen ihre Erkenntnisse in einer wissenschaftlichen Publikation zusammen. Gülle ist hier nicht erwähnt, weil die Untersuchungen dazu noch nicht abgeschlossen sind.

Um festzustellen, welche Stoffe besonders in die Nase stechen, nahmen die Forscher vor Ort in Nalophanbeuteln Geruchsproben. An-

schliessend bestimmten geschulte Testpersonen an einem Olfaktometer die Geruchsstoffkonzentration der Proben. So fanden die Wissenschaftler heraus, welche Emissionsflächen besonders relevant sind. Getreideabgang oder Festmist vom Rind beispielsweise haben eine geringere Geruchsstoffkonzentration als Gemüserüstabfälle oder Geflügelmist. Besonders hoch – nämlich um einen Faktor 10 bis 100 höher als bei den übrigen Substraten – ist die Geruchsstoffkonzentration von Biogas. Leckagebedingtes Austreten von Biogas führt somit zu einer vergleichsweise starken Geruchsemission. Kommt hinzu, dass Biogas von Menschen als besonders unangenehm empfunden wird. Auf der Grundlage ihrer Messungen haben die Forscher Empfehlungen formuliert, wie sich Geruchsemissionen wirksam mindern lassen (vgl. Textbox unten).

Konflikte bei der Planung vermeiden

Geruchsemissionen lassen sich verringern, meistens aber nicht ganz vermeiden. Ein Konflikt zwischen der Energiegewinnung aus Biogas und dem Anspruch nach störungsfreiem Wohnkomfort kann im Einzelfall immer wieder auftreten. Margret Keck sieht hier allerdings kein grundsätzliches Argument gegen Biogas. „Die Geruchsemissionen stellen keine Einschränkung für den weiteren Ausbau der Biogasnutzung dar“, ist die Forscherin überzeugt, „doch nicht jeder Standort ist für eine Anlage geeignet. Bei der Planung neuer Anlagen ist die Geruchsproblematik sorgfältig zu prüfen, um Konflikte mit der Nachbarschaft zu vermeiden.“

Von solchen Konflikten ist Armin Müller in Ermensee bisher glücklicherweise verschont geblieben. Als nach dem ersten Betriebsjahr nach einer Panne (Absturz der Biologie im Fermenter) Faulgas austrat und das Dorf einige Tage mit widerlichem Gestank überzog, informierte der Betreiber die Bevölkerung umgehend aktiv und konnte so das Vertrauen in seine Energieproduktion letztlich wieder herstellen. Was nicht heisst, dass er auch heute bisweilen noch unter Verdacht gerät. Immer mal wieder, wenn über Ermensee ein

unangenehmer Geruch liegt, heisst es dann schnell: „Das wird der Müller sein!“. Doch in aller Regel ist es nicht der Müller. Vielmehr hat dann ein Bauer Hühnermist auf seinen Feldern ausgebracht. Oder der Gestank rührt von den Algen aus dem Dorfbach.

- » Der Schlussbericht zum Projekt unter: <http://www.bfe.admin.ch/dokumentation/energieforschung/index.html?lang=de&project=103306#suchergebnisse>
- » Weitere Auskünfte zu dem Projekt erteilen Dr. Margret Keck und Dr. Sabine Schrade, Projektleiterinnen von Agroscope, Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften, Tänikon: [margret.keck\[at\]agroscope.admin.ch](mailto:margret.keck[at]agroscope.admin.ch)
- » Ansprechperson von Seiten des BFE: Dr. Sandra Hermle, Leiterin des BFE-Forschungsprogramms Biomasse und Holz: [sandra.hermle\[at\]bfe.admin.ch](mailto:sandra.hermle[at]bfe.admin.ch)
- » Weitere Fachbeiträge über Forschungs-, Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte im Bereich Biomasse und Holz unter: www.bfe.admin.ch/CT/biomasse

Empfehlungen zur Geruchsminderung

Auf der Basis ihrer Forschungsergebnisse haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von Agroscope Empfehlungen zur Geruchsverminderung bei landwirtschaftlichen Biogasanlagen erarbeitet. Die wichtigsten Erkenntnisse:

- Zur Geruchsminderung gilt es, vor allem bei geruchsintensiven Flächenquellen (wie z.B. Festmist von Geflügel/Rind/Pferd, Rasenschnitt, Sickersaft) anzusetzen.
- Oberflächen, die Gerüche freisetzen, sind möglichst gering zu halten.
- Schutz von Substraten und Gärresten vor Sonne, Regen und Wind ist anzustreben.
- Flächen mit Sickersaft sind zu vermeiden (z.B. durch Überdachung); wo er doch entsteht, ist er mit Gefälle rasch abzuleiten.
- Bei geruchsintensiven Substraten empfiehlt sich allenfalls ein Vermischen mit weniger geruchsintensiven Substraten oder Abdecken.
- Materialbewegungen sind auf das Nötigste zu reduzieren.
- Um den Austritt von Biogas zu verhindern, muss das Speichervolumen hinreichend gross dimensioniert sein; ausserdem ist der Prozess zu optimieren (z.B. bei Art und Menge der Substrate, Management von Substrateintrag und Rühren). Biogasverluste über die Membran oder Leckagen sind durch regelmässige Kontrollen, Wartung und ggf. Reparaturen zu vermeiden.