

# Nur so gut wie die Probe

Messfehler vermeiden: Die richtige Probenahme von Flüssigkeiten in Güllegruben, Fermentern und Endlagern im Umfeld von Biogasanlagen.

Der Markt für die Bioenergie hat in den vergangenen Jahren einen enormen Aufschwung genommen. Dabei ist das Wachstum der Biomassenutzung über Biogasanlagen von ökonomischen, technischen Parametern und umweltpolitischen Gesichtspunkten bestimmt.

Soll ein Teil des steigenden Energiebedarfs im „Energimix der Zukunft“ aus nachwachsenden Rohstoffen (NawaRo) der landwirtschaftlichen Produktion gedeckt werden, so spielt eine gute Laboranalytik für die Optimierung der Prozesse und eine effektive Steuerung der Prozessbiologie in einer Biogasanlage eine immer bedeutendere Rolle. Zudem ist dieser Produktionszweig für den Landwirt zu einer guten und nachhaltigen Einkommensquelle geworden. Sei es durch die Biogaserzeugung selbst oder durch die künftige Verwertung von Reststoffen oder die Lieferung von Einsatzstoffen (Substraten).

Das bedeutet, dass den Laborwerten, die für die Abschätzung der Gasproduktion und der Prozessbeurteilung herangezogen werden, ein hoher ökonomischer Stellenwert zukommt. Um aber diesem gerecht zu werden, sind bestimmte Grundvoraussetzungen zu erfüllen, die ebenso wichtig sind wie die Laborergebnisse selbst.

Dabei gibt es bislang für die Probenahme im Umfeld von Biogasanlagen keine einheitliche Regelung oder Normung. Daher wird hier, wie so oft im Bereich der Bioenergie, ein Regelwerk aus anderen Bereichen, z. B. der Futtermittelanalytik, Bodenprobenahme, Lebensmittel-, Düngemitteluntersuchung, Wasser- und Abwassertechnik herangezogen und für die Bioenergie adaptiert.

Auch wenn es sich bei Biogas-Einsatzstoffen (Substraten) oder bei der Probenahme von Fermenter- oder anderen Behälterinhalten oft um das gleiche Material, z. B. Silomais oder Grassilage, Gülle, Jauche usw. handelt, so gelten hier nicht die amtlichen Rechtsvorschriften. Durch das Fehlen einer solchen Regelung im Bereich der landwirtschaftlichen Biogasanlagen kann jeder Mitarbeiter einer Biogasanlage oder ein Beauftragter vom Silo oder Fermenter Proben ziehen. Damit dies einheitlich und auf geeignete Weise vollzogen werden kann, dient diese Anleitung zur Probenahme.

## Einfluss auf die Laboranalysen

Da die Qualität der Untersuchungsergebnisse nicht nur von der eigentlichen Laboranalyse bestimmt

wird, sondern auch das Resultat aller vorhergehenden Verfahrensschritte ist, wirken sich die einzelnen Verfahrensschritte auch auf die Gesamtqualität von Analyseergebnissen aus. Die Qualität lässt sich daher nicht an den absoluten Werten und den angegebenen Nachkommastellen im Labor bemessen, sondern an der Repräsentativität der Probe sowie der Genauigkeit, mit der die Proben vorher gezogen und verarbeitet wurden. Dies macht **Abbildung 2** deutlich:

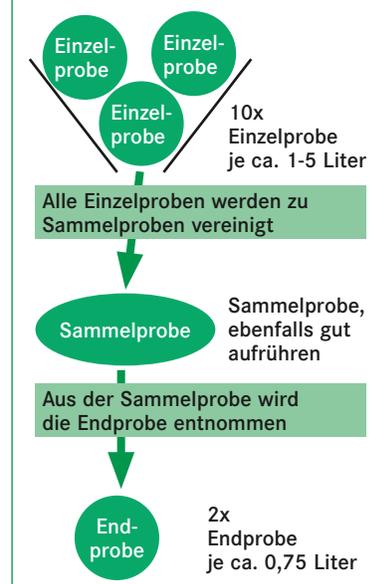
Der Hauptanteil der Analysefehler entsteht schon während der Probenahme. Hier sind Fehler von bis zu 100 % keine Seltenheit. Der linke, grün eingefärbte Bereich in der Grafik (Probenahme) soll modellhaft diesen Fehler zeigen. Bei der anschließenden Probenvorbereitung, Trocknung, Vermahlung und Homogenisierung der Proben (der mittlere, hellblaue Bereich) sind Fehler von bis zu 10 % nicht auszuschließen. Nur ein geringer Teil (+/-1 %) ergibt sich während der Analyse z. B. durch Wäge- und Pipettierfehler (gelbe Fläche ganz rechts).

Bei Analysen im Rahmen der Prozessüberwachung ist darauf zu achten, dass die aus dem Gülle- und Substratlager, Fermenter, Nachgärer oder Endlager entnommenen Proben möglichst repräsentativ das vollständige zu beprobende Material widerspiegeln.

## Vorüberlegungen zur Probenahme

Welche Mengen bei der Probenahme genommen werden, ist nicht pauschal zu beantworten. Jeder Probenehmer muss entsprechend den Vorgaben seiner verwendeten Technik, den baulichen Gegebenheiten, den Behältergrößen und den Prozessparametern die Probenahme selbst anpassen. Je größer die zu be-

**Abb. 1: Der richtige Weg zur Endprobe**



probende Partie, also der zu beprobende Behälter ist, desto mehr Einzelproben müssen genommen werden.

## Probe muss repräsentativ sein

Auf alle Fälle muss die Beprobung die Gesamtmenge des zu untersuchenden Behälters möglichst gut repräsentieren und mit größtmöglicher Sorgfalt durchgeführt werden. Durch die Anzahl der Stichproben und die Zahl der Beprobungen kann man mit hoher Wahrscheinlichkeit eine repräsentative Probe entnehmen, niemals aber ein 100 %iges Abbild der Gesamtmenge erhalten. Zudem sollte die Überprüfungshäufigkeit deutlich angehoben werden, um nicht Gefahr zu laufen, dass der Prozess überlastet wird und eine „Versäuerung“ droht.

• Routineuntersuchung: Ein Betreiber einer Biogasanlage sollte im

Rahmen der Qualitätssicherung in einem regelmäßigen Abstand (etwa wöchentlich) den sog. FOS/TAC untersuchen und mit den Werten der letzten Wochen vergleichen.

• Störungsbeseitigung: Will man Störungen aufspüren, so muss schon bedeutend mehr Wert auf eine gute Probenahme gelegt werden. Gerade bei Störungen und gewünschten Optimierungen ist es sinnvoll, ein beratendes Labor oder eine fachkundige Firma hinzuzuziehen.

• Optimierungen: Wenn der Prozess durchaus noch Potenziale zur Gasproduktion aufweist, so können technische Schwachstellen identifiziert und behoben werden. Auch hier gilt, dass eine repräsentative Beprobung unerlässlich ist.

## Vorbereitung der Probenahme

Vor Beginn der Probenahme stellen Sie sicher, dass alles benötigte Material bereitsteht (Probeneimer, Probenflaschen, Material zum Mischen/Teilen von Proben, Verpackung- und Beschriftungsmaterial, Formulare etc.). Insbesondere sollte auch Schutzausrüstung (Handschuhe, evtl. saubere Kleidung) angelegt werden. Proben müssen so genommen und verpackt werden, dass keine Verunreinigungen in die Proben gelangen. Gut für die Probenahme sind Kunststoffgefäße aus Polypropylen, Teflon oder Polyethylen. Nicht verwenden sollten Sie z. B. rostige Eimer, Aluminiumschalen oder Holzfässer.

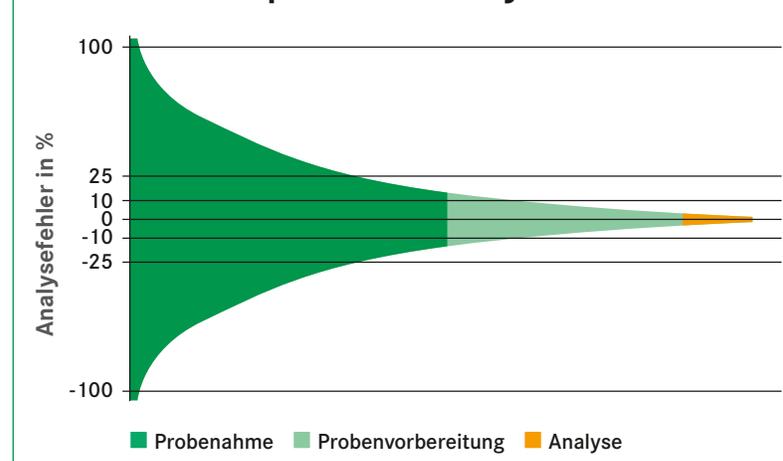
Eine Probenahme aus einem nicht gerührten Behälter ist nicht zulässig. Auch Güllegruben, deren Inhalt als Einsatzstoff in Betracht kommt oder Nachgärerinhalte oder Endlager müssen zuvor aufgerührt werden (idealerweise mehrere Stunden).

## Proben aus dem gesamten Inhalt

Einzelproben sind nach dem Zufallsprinzip möglichst über die gesamte Partie (gesamter Behälterinhalt) verteilt zu entnehmen. Das bedeutet, wenn in einem Behälter Ablaufhähne in unterschiedlicher Höhe sind, sollten aus allen Höhen Einzelproben entnommen werden.

Alle Einzelproben sollen etwa gleich groß sein und zwischen 1 und 5 l betragen. Die Einzelproben sollten zeitlich verteilt in einen Zeitraum von etwa 10 bis 30 Minuten genommen werden, um den gerührten Behälterinhalt möglichst vollständig zu repräsentieren. Alle Einzelproben werden in einem Mischbehälter gesammelt und wieder gut vermisch. Aus diesem Mischbehälter werden nun die Laborproben (Endproben) entnommen, wie in **Abb. 1** zu sehen ist. Wegen Inhomogenitäten und Entmischungen ist mindestens eine Doppelbeprobung von je 0,75 l ratsam.

**Abb. 2: Fehlerquellen im Analyseverfahren**



## Nur so gut ...

Fortsetzung von Seite 41

### Anzahl der Einzelproben

Fermenter sind in der Regel so groß, dass eine statistisch abgesicherte Probenahme zu viele Einzelproben voraussetzen würde. Hier ist daher mit Augenmaß an die Beprobung zu gehen und die Anzahl der Einzelproben so anzupassen, dass der Betreiber von einer guten Repräsentanz für die Partie ausgehen kann. In der Praxis haben sich 10 – 20 Einzelproben bewährt.

- Flüssige Proben direkt aus den Gärbehältern oder der Vorgrube: Bei Probenahme aus offenen Behältern von oben sind Entnahmen aus permanenten Schwimmdecken zu vermeiden. Schwimmdecken sind unterzurühren. Die empfohlene Anzahl an Einzelproben ist dann mit den entsprechenden Schöpferäten zu entnehmen. Möglich ist auch eine Beprobung während der Füllung des Güllefasses vor der Ausbringung. Dabei sollten etwa 5 bis 10 Einzelproben mit je 1 bis 5 l Flüssigkeit gesammelt, gut aufgerührt und davon etwa je 0,75 l in zwei Weithalsflaschen (mind. 1 l Fassungsvermögen) abgefüllt werden.

- Proben aus dem Bypass oder Entnahmehahn: Bei dieser Art der Entnahme muss sichergestellt sein, dass nicht alte, stehende Reste aus dem Entnahmestutzen abgefüllt werden. Darum sollte man am Entnahmehahn mindestens das Dreifache des Rohrvolumens abgelassen und verworfen haben, bevor die eigentliche Probenahme beginnt. Dies kann sehr einfach mithilfe der Temperaturmessung z. B. mit der Hand auf dem Entnahmestutzen erfolgen. Wird das Rohr warm, so fließt Fermenterinhalt aus.

### Sorgfalt und größte Genauigkeit

Die Probenahme ist von allen im Bereich der Bioenergie durchgeführten Maßnahmen die Tätigkeit, die den größten Einfluss auf die Laborergebnisse und damit die Steuerung und den Betrieb einer Biogasanlage ausübt. Daher ist hier größte Sorgfalt und Genauigkeit gefragt, um keine falschen Rückschlüsse auf Prozesse im Fermenter zu ziehen.

Vor allem, wenn bestimmte Fragestellungen zu Störungen oder Optimierungen (z. B. Spurennährstoffe oder auch Indikatoren für Hemmungen im System) im Vordergrund der Analysen stehen, ist eine korrekte und präzise Probenahme von außerordentlicher Bedeutung, um nicht dadurch zu fehlerhaften Maßnahmen zu greifen, die die ursprünglichen Störungen sogar noch verstärken könnten.

**Günter Henkelmann**

LfL, Qualitätssicherung und Untersuchungswesen, Freising

# Trassengeegner laden Minister ein

Altmaier und die Stromleitungen: Energieminister will vor Ort sein

Der neue Bundes-Wirtschafts- und Energieminister Peter Altmaier versprach im Bundestag, er werde „alle problematischen Stromtrassen besuchen“. Nun kommen Einladungen aus vielen Gebieten der gesamten Republik. Sein Ministerium rudert schon zurück. In der Plenarsitzung am 22. März gab Minister Altmaier (CDU) im Bundestag per Regierungserklärung zu Protokoll: „Ich verspreche Ihnen: Wenn ich ein halbes Jahr im Amt bin, werde ich jede problematische Leitung persönlich kennen und besucht haben.“

Als Grund nannte der Energieminister: „Die Energiewende wird dann gelingen, wenn der Leitungsausbau vorankommt, und deshalb möchte ich ihn beschleunigen.“ Der Nürnberger Versorger N-ERGIE AG spricht sich für dezentrale, erneuerbare Energiekonzepte aus. Die hätten sogar „volkswirtschaftliche Vorteile“ gegenüber neuen Leitungen.

Der Wortlaut Peter Altmaiers Regierungserklärung vom 22. März spricht sich offenbar nach und nach auch bei Trassengegnern herum. Deshalb gingen die ersten Einladungen erst knapp einen Monat später an

Altmaier heraus. Gerade aus Franken hat er bereits viele Einladungsschreiben erhalten, unter anderem von der Bürgerinitiative (BI) Seußlen, der BI Brand, dem „Aktionsbündnis gegen die Südosttrasse“ mit Sitz in Altdorf oder einzelnen Gegnern der Trasse P44mod, die in Nordbayern im Gespräch ist.

Auch Bayerns Freie Wähler (FW) haben den Minister inzwischen eingeladen, und zwar nach Arzberg: Das wurde vor Kurzem auf einem Treffen zwischen FW-Chef Hubert Aiwanger und nordostbayerischen Leitungskritikern vereinbart. An dem Standort eines früheren Kohlekraftwerks testet das Erlanger Zentrum Angewandte Energieforschung Bayern ZAE, wie regenerative örtliche Versorgung funktionieren kann.

Auf Nachfrage, wie der Minister die versprochenen Besuche bewerkstelligen wolle, antwortete eine Ministeriumssprecherin zurückhaltend: „Ja, es ist richtig, dass der Minister dies gesagt hat. Die Frage möglicher Gespräche zu einzelnen Netzausbauprojekten vor Ort wird derzeit im Ministerium geprüft, das heißt, es wird geschaut, welche Leitungen und Regionen hier besucht werden können.“

Vom „Besuch aller problematischen Stromtrassen“ und dem Zeitraum der ersten sechs Monate in Peter Altmaiers Amtszeit steht in der Antwort des Ministeriums aber nichts. **Heinz Wraneschitz**



FOTO: HEINZ WRANESCHITZ

**Proteste** gegen die sogenannten Monstertrassen gab und gibt es im Freistaat – wie hier in Rosstal-Raitersaich im Jahr 2014 – genug.

## Start der Aussaat für die Durchwachsene Silphie

Mit einer speziellen Sämaschine ist der baden-württembergische Saatguthersteller Energiepark Hahnennest vor Kurzem ins oberbayerische Markt Indersdorf gekommen, um auf den Ackerflächen des Landwirtes und Biogasanlagen-Betreibers Josef Götz auf 7 ha die Energiepflanze Durchwachsene Silphie auszusäen.

Es ist der Auftakt einer gut einmonatigen Tour durch Deutschland. Bis Ende Mai wird die Pflanze, die unter dem Eigennamen Donau-Silphie verkauft wird, auf weiteren 1100 ha ausgesät. In der Summe wächst die mehrjährige Energiepflanze dann bereits auf gut 3000 ha in ganz Deutschland.

„Mit der Durchwachsenen Silphie hat die Biogasbranche erstmals eine realistische Ergänzung zum Mais“, freut sich der Hauptgeschäftsführer des Fachverbandes Biogas, Dr. Claudius da Costa Gomez. Die Biomasserträge wie auch die Methanausbeute je ha seien vergleichbar mit der bislang konkurrenzlosen Biogaspflanze Mais.

Zudem vereint der ursprünglich aus Nordamerika stammende Korbblütler zahlreiche Vorteile: Einmal

ausgesät kann die Pflanze bis zu 15 Jahre geerntet werden. Das spart dem Landwirt sowohl Arbeitszeit als auch Kraftstoff. Ab dem zweiten Jahr kann auf Pflanzenschutzmittel weitgehend verzichtet werden.

### Humusaufbau

Die permanente Bodenbedeckung fördert den Humusaufbau und bindet CO<sub>2</sub> aus der Luft im Boden. Darüber hinaus schützt sie vor Erosion. Nach der einmaligen Aussaat muss der Boden nicht mehr bearbeitet werden. Davon profitieren Bodenlebewesen wie beispielsweise Regenwürmer. Oberirdisch bietet die von Juni bis September gelb blühende Silphie Insekten und Wildtieren Nahrung und Lebensraum.

„Weil die Durchwachsene Silphie im ersten Vegetationsjahr lediglich eine Bodenrosette bildet und somit kein Ertrag anfällt, haben wir die Silphiekultur als Maisuntersaat etabliert“, erklärt Ralf Brodmann vom Energiepark Hahnennest. Der schnell wachsende Mais kann im Herbst geerntet werden. Im Folgejahr wächst

auf der Fläche nur noch die mehrjährige Silphie, die ab dem zweiten Standjahr bis zu 2,5 m hoch wird. Seit diesem Jahr ist die Durchwachsene Silphie greeningfähig – d. h. sie darf auf den von der EU definierten sogenannten ökologischen Vorrangflächen (ÖVF) angebaut und anschließend geerntet und in Biogasanlagen energetisch genutzt werden.

### Biodiversität

„Biogas kann einen wertvollen Beitrag zu mehr Artenvielfalt auf unseren Ackerflächen leisten“, so Costa Gomez. „Mit der Silphie haben wir eine Energiepflanze, die auch ökonomisch eine realistische Alternative ist. Bei anderen Arten wie Buchweizen, Amarant oder Wildpflanzenmischungen bedeutet der Anbau für den Anlagenbetreiber finanzielle Einbußen. Über eine gezielte Agrarpolitik, die diese Defizite ausgleicht, kann Biogas einen wichtigen Beitrag zu mehr Biodiversität und damit zum Schutz unserer Böden, der Insekten und des Grundwassers leisten.“