

Nein, meine Suppe ess' ich nicht!

Wenn Mikroorganismen der Appetit vergeht

Ratlos steht der Landwirt vor dem voluminösen Fermenter. Seine sonst so effektive Biogasanlage hat ihre Methanproduktion ohne ersichtlichen Grund massiv gedrosselt. Im Inneren sollen eigentlich Mikroorganismen Maissilage und Gülle zersetzen und Gas erzeugen. Doch die so wichtigen Kleinstlebewesen haben offenbar ihren Dienst quittiert. Prozessstörungen wie diese können Biogaserzeuger sehr viel Geld kosten. Dabei sind die Anlagen für sie eigentlich zu einer lukrativen Einnahmequelle geworden. Seit 1992, mit dem Beginn der Förderung regenerativer Energien, sprießen überall im Land die jurtenförmigen Rundbauten aus dem Boden. Nun, da die Förderung bald ausläuft, ist ihr möglichst effizienter Betrieb für die Betreiber wichtiger denn je. Die Mikrobiologin Susanne Theuerl forscht am Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie (ATB) in Potsdam an dem komplexen Zusammenspiel der Mikroorganismen in den Fermentern. Künftig, so das Ziel, könnte deren Verhalten als Frühwarnsystem dienen, sobald das innere Gleichgewicht der Anlagen aus dem Lot zu geraten droht. Susanne Theuerl nennt die Mikroorganismen „meine kleinen Lieblinge“. Wenn sie von den Kleinstlebewesen erzählt, sieht man diese förmlich wie winzige cartoonartige Charaktere ihr Werk verrichten. Es sind fleißige Gesellen. Doch wenn sie sich in ihrer Gemeinschaft nicht wohlfühlen, drosseln sie ihre Leistung oder ver-

schwinden einfach: In Folge produziert die Biogasanlage dann weniger oder gar kein Gas mehr.

„Mikroorganismen sind sehr sensibel“, weiß Susanne Theuerl. Bei der Auswahl ihres Lieblingsfutters zeigen sie sich zudem sehr wählerisch. Manche stürzen sich begeistert auf den schwer zu knackenden Mais, andere lieben die leicht umwandelbare Zuckerrübe. Tauscht der Anlagenbetreiber die eine Biomasse gegen die andere aus, kann dies in der Gemeinschaft der Mikroorganismen zu Problemen führen. Susanne Theuerls Kollegin Johanna Klang fand heraus, dass bei der Zugabe von zu viel Hühnermist eine spezielle Gruppe der Kleinstlebewesen aufgrund des hohen Stickstoffgehalts ganz aus der Gemeinschaft verschwand. Und das, bevor Probleme in der Anlage überhaupt sichtbar wurden. Diese mikrobiellen Veränderungen wären also ein Frühindikator für zu erwartende Störungen. Doch ihnen ist schwer auf die Spur zu kommen. Ohne eine höchst aufwendige Analyse lässt sich nicht feststellen, welche mikrobiellen Prozesse sich im Detail in den luftdichten Anlagen abspielen. „Mikrobiologische Überwachungen sind als Routine noch nicht permanent möglich“, sagt Theuerl. Jeder Fermenter bildet zudem seine ganz eigene mikrobielle Gemeinschaft, das Mikrobiom. Jede der mikrobiellen Lebensgemeinschaften, sogar jede einzelne Population, besitzt daher auch ihre ganz eigene Toleranz gegenüber dem gefütterten Substrat, der Temperatur oder den Abbaupro-

dukten. Entsprechend lässt sich keine allgemeingültige Regel für die optimale Prozessführung einer Anlage aufstellen. Ebenso wenig existieren entsprechend Standardanleitungen im Fall von Störungen. Noch wissen die Forscher am ATB nicht im Detail, warum und unter welchen Umständen die mikrobiellen Gemeinschaften in den Streik treten. Um dies besser zu verstehen, überwachten sie über drei Jahre hinweg 30 Biogasanlagen. Sobald deren Betreiber Auffälligkeiten meldeten, wurde die mikrobielle Zusammensetzung in den Fermentern aufwendig analysiert und mit Prozessdaten des Betreibers abgeglichen. Diese Analysen könnten helfen, Rückschlüsse auf Ursachen und Mechanismen zu ziehen, um damit in Zukunft Störfälle zu vermeiden.

Anhand von Modellfermentationen stellten die Potsdamer Biogasforscherinnen außerdem erstaunt fest, dass Mikroorganismen durchaus eine bemerkenswerte Anpassungsfähigkeit zeigen können. So verkräfteten deren mikrobielle Lebensgemeinschaften ein Substrat, das bis zu 75 Prozent Hühnermist enthielt. „Bisher gelten zehn Prozent Hühnermist als empfohlene Obergrenze, um Prozessstörungen zu vermeiden“, sagt Susanne Theuerl. Man müsse dem Mikrobiom lediglich genügend Zeit lassen, sich allmählich an das stickstoffhaltige Futter zu gewöhnen. Geduld ist also auch im Umgang mit Kleinstlebewesen eine ratsame Eigenschaft.

Von Petra Krimphove