

## Analyseergebnisse

Für die Bewertung der Gärreste wurden 564 Untersuchungsergebnisse von 158 österreichischen Biogasanlagen aus den Jahren 2014 bis 2018 herangezogen. Allerdings ist der Analyseumfang heterogen, und nicht alle Analysen beinhalten alle relevanten Parameter. Folgend werden unterschiedliche Parametergruppen näher beleuchtet und im Zusammenhang mit dem Entwurf der EU-Düngemittelverordnung sowie dem nationalen Rechtsrahmen diskutiert.

### Hygienische Parameter

Gärreste dürfen grundsätzlich keine Krankheitserreger, Toxine oder Schaderreger enthalten, von denen Gefahren für die Gesundheit von Menschen, Haustieren und Nutzpflanzen ausgehen. Konkrete gesetzliche seuchenhygienische Anforderungen für Gärreste aus Biogasanlagen gibt es, wenn tierische Nebenprodukte im Sinne der VO (EU) 1069/2009 (TNP-VO) als Ausgangsstoffe enthalten sind und wenn die Gärreste als Düngemittel gemäß Düngemittelverordnung 2004 in Verkehr gebracht werden. Im Falle des Inverkehrbringens von Gärresten dürfen laut österreichischer Düngemittelverordnung in 50g Probe keine *Escherichia coli* O157:H7 (EHEC), *Salmonella* sp., *Campylobacter* sp. und *Listeria monocytogenes* nachweisbar sein.

Bedenkliche Krankheitserreger die im Zusammenhang mit Biogasanlagen oft thematisiert werden, sind z.B. pathogene *Escherichia Coli* Bakterien (wie z.B. EHEC) oder Salmonellen. Salmonellen sind bakterielle Krankheitserreger die durch Menschen, Tiere und Lebensmittel übertragen werden können und bei Menschen eine Magen-Darm-Erkrankung mit Durchfall und Erbrechen auslösen können. Salmonellen können vor allem in tierischen Nebenprodukten (Speiseresten, Küchenabfällen, etc.) vorkommen. Durch eine ausreichende Hygienisierung der Materialien kann jedoch grundsätzlich von Salmonellen freiem Substrat ausgegangen werden. Eine Verbreitung durch Biogasanlagen und eine Vermehrung während des Fermentationsprozesses kann lt. Fröschle und Lebuhn (2012) ausgeschlossen werden: durch die anaerobe Vergärung werden Salmonellen auch in mesophilem Milieu innerhalb von 48h weitestgehend abgetötet.

Die Analyseergebnisse von 208 Gärrestproben zeigen, dass in 147 Fällen kein Nachweis von Salmonellen in 50 g Probe, in 58 Fällen kein Nachweis von Salmonellen in 25 g Probe festgestellt wurde. In 3 Proben (oder 1,4% der Analysen) wurden Salmonellen nachgewiesen. Möglicherweise kam es hier zu einer nachträglichen Kontamination im Gärrestlager.

*Escherichia Coli* Bakterien sind Darmbakterien, die demnach im Kot von Tieren vorkommen. Bei der Untergruppe Enterohämorrhagische *Escherichia coli* (EHEC) handelt es sich um pathogenen E. Coli, die beim Menschen in geringer Dosis zu gesundheitlichen Problemen führen können. Fröschle et al. (2015) wiesen in ihren Untersuchungen eine deutliche Reduktion der Gesamtkeimzahl nach. Der hygienische Status des Gärrestes wurde von den Autoren deutlich

besser eingeschätzt als jener der in die Biogasanlage eingebrachten Substrate. Ob die Hygienisierung von tierischen Nebenprodukten ausreichend stattgefunden hat, wird durch regelmäßige Gärrestuntersuchungen kontrolliert.

Die Analyseergebnisse von 165 Proben sind bzgl. Escherichia Coli verfügbar. In 23 Fällen konnte kein Nachweis in 0,1 g Probe bzw. in 133 Fällen kein Nachweis in 50 g Probe festgestellt werden. Für weitere 2 Proben wurde als Ergebnis „<10“ angegeben. Sechs Proben wiesen E. Coli von unter 1000 KBE/g auf. Eine Probe beinhaltete über 1000 KBE (2300 KBE) E. Coli je Gramm. Für Enterococcaceae liegen keine Analyseergebnisse vor.

Nach nationalem Recht sind die Gärreste zusätzlich nach Campylobacter zu analysieren. Campylobacter sp. wurde in 145 Fällen analysiert, wobei keine einzige Probe Campylobacter in 50 g beinhalteten.

Vorsicht ist auch bei der Verwertung von unverkäuflichen Agrarprodukt-Chargen geboten. Vor allem bei Befall von pilzlichen Schadorganismen wie z.B. der Ringfäule und Schleimkrankheit der Kartoffel, Weizensteinbrand oder dem Mosaikvirus bei Tomaten, Kartoffeln und Gurken. Aufgrund ihrer Versuche schlussfolgerten (Weinhappel et al., 2010), dass das Risiko einer Verbreitung von pilzlichen Schaderregern durch Gärreste nahezu ausgeschlossen werden kann.

Im österreichischen Düngemittelrecht ist weiters für keimfähige Samen bzw. austriebsfähige Pflanzenteile eine Obergrenze von 3 Samen bzw. Pflanzen vorgesehen. Zudem dürfen in Biogasgülle keine Wurmeier, Rückstände von Pflanzenschutzmittel, antibiotischen Wirkstoffen, Arzneimittel und schwer abbaubaren Kunststoffen enthalten sein. Die vorliegenden Analyseergebnisse liefern keine Daten zu diesen Grenzwerten. Wie Johansen et al. (2013), Sonnleitner and Sonnleitner (2004) oder Oechsner et al. (2011) in ihren Untersuchungen feststellten, verlieren Unkrautsamen in einem mesophilen wie auch thermophilen Fermentationsprozess innerhalb weniger Tage ihre Keimfähigkeit und stellen damit im Gärrest keinen Schadstoff mehr dar. Bei austriebsfähigen Pflanzenteilen ist ein ähnliches Ergebnis zu erwarten. Acht Gärreste wurden auf Wurmeier untersucht, wobei das Ergebnis in allen acht Fällen negativ war.

Nach (Zethner, 2004) sind keine relevanten Einträge von Pflanzenschutzmittel (insbesondere der unter adsorbierbare organische Halogenverbindungen summierte Parameter für organische Schadstoffe) bei Einsatz von Energiepflanzen und Reststoffen der Landwirtschaft zu erwarten.

Antibiotika sind natürliche oder künstliche Substanzen, die zur Behandlung und Verhütung von Infektionskrankheiten und Infektionen eingesetzt werden und zählen zu den am häufigsten verordneten Arzneimitteln. In Österreich wurden 2016 im Veterinärbereich 44,4 t Antibiotika (ca. 38% der Gesamtmenge) eingesetzt, wobei in den letzten Jahren eine sinkende Tendenz zu beobachten war (BMGF, 2017; Fuchs and Fuchs, 2017). In der Studie von Gans et al. (2010) wurde kein Abbau der durch die Substrate eingebrachten Antibiotika beobachtet.

Allerdings stellte sich ein Verdünnungseffekt ein, der auf einen höheren Anteil an nachwachsenden Rohstoffen im Substratmix zurückgeführt wurde.

Biuret ( $C_2H_5N_3O_2$ ) ist eine Verunreinigung bei Harnstoffdünger und wirkt toxisch auf eine Vielzahl an landwirtschaftlichen Nutzpflanzen (Miller et al., 1996). Der Grenzwert für Biuret liegt in der zukünftigen EU-Düngemittelverordnung bei 0 g/kg DM, wurde aber in den vorliegenden Analyseergebnissen nicht berücksichtigt. Da Biuret eine im Harnstoff enthaltene chemische Verbindung ist, ist das Vorhandensein von Biuret in Gärresten nicht zu erwarten.

### Literatur

- BMGF, 2017. Resistenzbericht Österreich AURES 2016 - Kurzfassung. Bundesministerium für Gesundheit und Frauen (Hrsg.), Wien.
- Fröschle, B., Lebuhn, M., 2012. Abtötung von Salmonellen im Biogasprozess. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.). Freising.
- Fuchs, R., Fuchs, K., 2017. Bericht über den Vertrieb von Antibiotika in der Veterinärmedizin in Österreich 2012–2016. Österreichische Agentur für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (Hrsg.), Wien.
- Fröschle, B., Messelhäuser, D.U., Lebuhn, D.M., Höller, D.C., 2015. Verhalten von EHEC und krankheitserregenden Clostridien in Biogasanlagen. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft und Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (Hrsg.), Freising.
- Gans, O., Pfundtner, E., Winckler, C., Bauer, A., 2010. Antibiotika in Biogasanlagen: Abbauverhalten und Einfluss auf die Biogasproduktion, Report REP-0287. Umweltbundesamt (Hrsg.), Wien.
- Johansen, A., Nielsen, H.B., Hansen, C.M., Andreasen, C., Carlsgart, J., Hauggard-Nielsen, H., Roepstorff, A., 2013. Survival of weed seeds and animal parasites as affected by anaerobic digestion at meso- and thermophilic conditions. *Waste Management* 33, 807–812. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.11.001>
- Miller, R.E., Reukema, D.L., Hazard, J.W., 1996. Ammonium nitrate, urea, and biuret fertilizers increase volume growth of 57-year-old Douglas-fir trees within a gradient of nitrogen deficiency. (No. PNW-RP-490). U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland, OR. <https://doi.org/10.2737/PNW-RP-490>
- Oechsner, H., Frauz, B., Schrade, S., 2011. Inaktivierung von Unkrautsamen, Fusariensporen und Abbau von Fusarientoxin im Biogasprozess, In: Untersuchungen zum phytosanitären Risiko bei der anaeroben Vergärung von pflanzlichen Biomassen in Biogasanlagen. Präsentiert beim KTBL-Fachgespräch, Berlin, p. 17.
- Sonnleitner, L., Sonnleitner, P., 2004. Beeinflussung der Keimfähigkeit von Samen des Rumex obtusifolius und Rumex crispus im innerbetrieblichen landwirtschaftlichen. Diplomarbeit. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning.
- Weinhappel, M., Gansberger, M., Leonhardt, C., Brandstetter, A., Liebhard, P., Pfundtner, E., 2010. Untersuchungen zur Verbreitungsgefahr von samenübertragbaren Krankheiten und Unkrautarten durch Fermentationsendprodukte aus Biogasanlagen, In: Vom Lebensmittel zum Genussmittel – was essen wir morgen? Präsentation bei der 65. ALVA-Tagung, Wels, pp. 105–107.
- Zethner, G., 2004. Organische Schadstoffe in Biogasanlagen - Eintrag und Risikopotential. Präsentation beim 10. Alpenländisches Expertenforum, Irdning.

### Kontakt

DI Dr. Bernhard Stürmer  
Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik  
Angermayergasse 1, 1130 Wien  
[bernhard.stuermer@haup.ac.at](mailto:bernhard.stuermer@haup.ac.at)