

## **Biogasgärreste effektiv einsetzen**

### **Die Düngung planen mit Biogasgärresten - eine vierteilige Artikelserie gibt Auskunft**

Beitrag im Bayerischen Landwirtschaftlichen Wochenblatt, Ausgabe 47/2012

Fabian Lichti, Dr. Matthias Wendland, Konrad Offenberger

Die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft hat gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Pflanzenernährung der TUM-Weihenstephan in mehrjährigen Versuchen eine Vielzahl von Varianten zur Düngung mit Biogasgärresten geprüft. In einer vierteiligen Artikelserie werden die Ergebnisse des Projektes zur Wirkung von Biogasgärresten dargestellt. In diesem, ersten Teil erhalten Sie Informationen zum Nährstoffanfall, den Nährstoffgehalten sowie zur Stickstoffwirkung von Biogasgärresten. Der zweite Teil behandelt die verlustarme Ausbringung von Biogasgärresten. Im dritten Teil geht es um die Düngung mit Biogasgärresten im Herbst sowie die Anwendung von Nitrifikationsinhibitoren als Zusatz zu Biogasgärresten. Im vierten und letzten Teil werden abschließend Empfehlungen zur Düngung mit Biogasgärresten gegeben. Ein großer Dank gilt den Mitarbeitern und Leitern der pflanzenbaulichen Versuchsstellen an der Versuchstation Puch, am AELF Bayreuth, der Versuchsstelle Steinach (AELF Deggendorf) sowie am Agrarbildungszentrum Landsberg a. Lech und allen Beteiligten.

### **Den Nährstoffanfall in Biogasgärresten nicht unterschätzen**

Verbunden mit dem dynamischen Zuwachs an landwirtschaftlichen Biogasanlagen in Deutschland fallen inzwischen erhebliche Mengen an Biogasgärrest an. Nach Schätzungen sind in Bayern im Jahr 2011 etwa 11 Mio. m<sup>3</sup> Biogasgärrest angefallen. Darin waren ca. 56.000 t Stickstoff gebunden. Auch auf einzelbetrieblicher Ebene sind die anfallenden Mengen an Nährstoffen in Biogasbetrieben nicht zu unterschätzen. Beim Betrieb einer 350 kW<sub>e</sub> Biogasanlage mit einem Substratmix aus Silomais, Ganzpflanzensilage und Rindergülle sind etwa 40 t Stickstoff sowie 15 t Phosphor und 45 t Kali im Gärrest vorhanden (Abbildung 1). Diese Nährstoffe gilt es nun im Sinne geschlossener Nährstoffkreisläufe den Pflanzen möglichst effizient wieder zuzuführen.

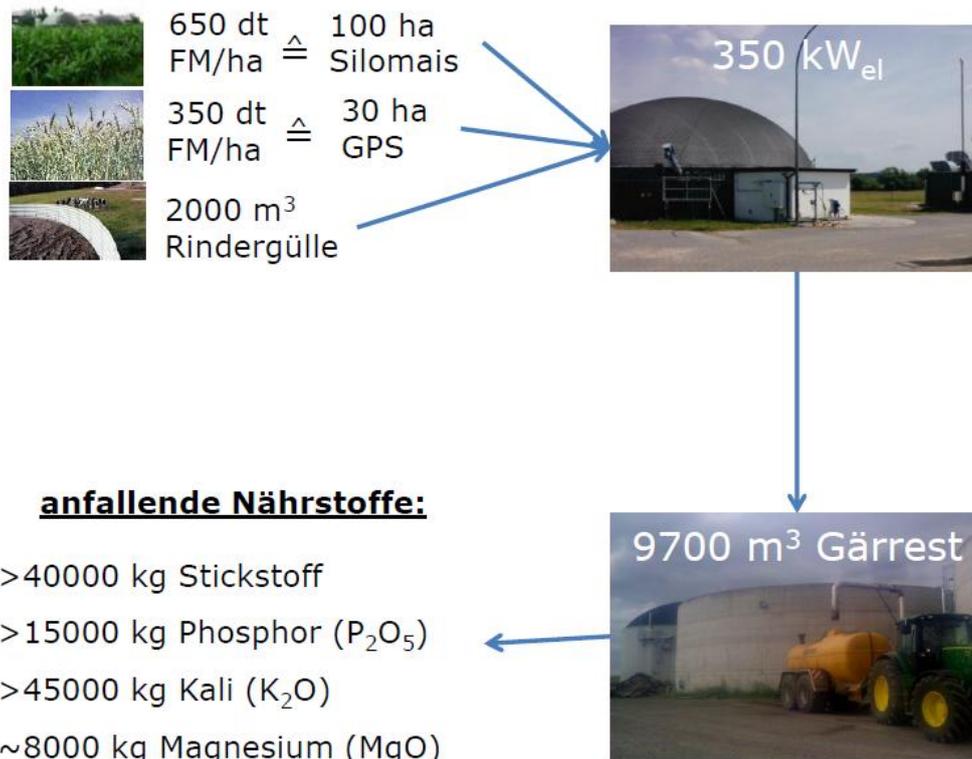


Abbildung 1: Nährstoffanfall in Biogasgärrest bei einer Biogasanlage mit etwa 350 kW<sub>el</sub> installierter Leistung (und einem Substratinput von 130 ha)

### Nährstoffgehalte schwanken stark

Die über das Eingangssubstrat aufgenommenen Nährstoffe werden während der Vergärung in der Biogasanlage aus der organischen Substanz gelöst und liegen dann zu bestimmten Anteilen in einer für die Pflanzenernährung gut verfügbaren Form vor. Die Abschätzung des tatsächlichen, während der Vegetationsperiode zur Pflanzenernährung zur Verfügung stehenden Anteils der Nährstoffe im Biogasgärrest ist Voraussetzung für eine genaue Düngeplanung (insbesondere Stickstoff).

Abbildung 2 gibt einen Überblick über den durchschnittlichen Nährstoffgehalt bayerischer Biogasgärreste. Die Spannweite zwischen den Minimalen und Maximalen Werten der untersuchten Biogasgärreste zeigt, dass diese einem großen Schwankungsbereich unterliegen. Dieser wird maßgeblich durch das in der Biogasanlage verwendete Eingangssubstrat beeinflusst. Folglich sind Biogasanlagen mit beispielsweise hohen Anteilen an Gräsern (Kleegras, Weidelgras, Grünlandschnitte etc.) durch gesteigerte Kaliumgehalte im Biogasgärrest gekennzeichnet, während der Einsatz von Hühnertrockenkot zu insgesamt hohen Gehalten an Phosphor, Kalium und Stickstoff (Ammoniumstickstoff) führt. Biogasgärreste aus Anlagen mit hohem Maisanteil zeigen hingegen mittlere Nährstoffgehalte und entsprechen am ehesten den durchschnittlichen Gehalten. Auf der Internetseite der LfL Bayern finden Sie unter den Rubriken Agrarökologie > Düngung > EDV-Fachprogramme die Online Anwendung „Berechnung Biogasgärrest“ (<http://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/39549>).

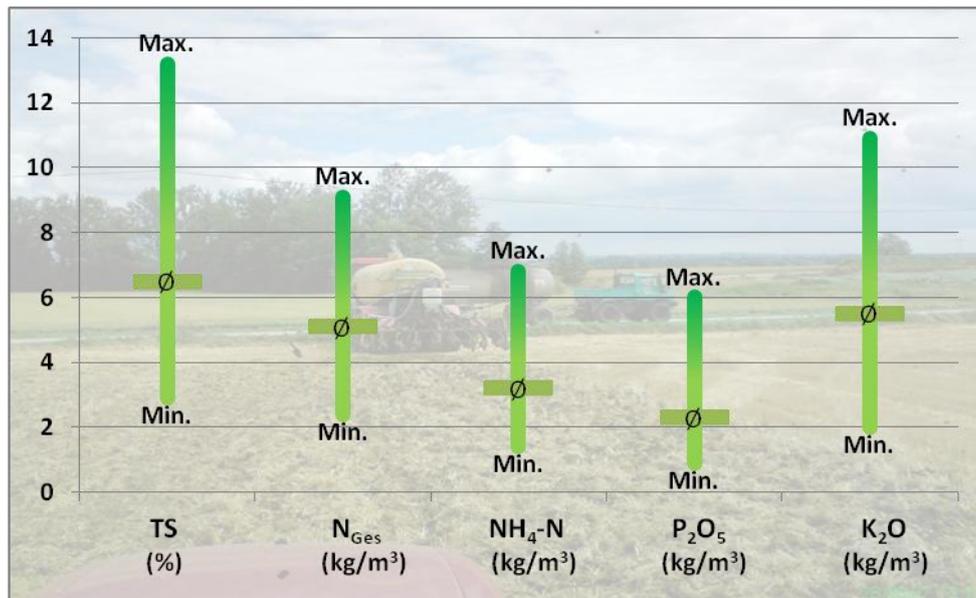


Abbildung 2: Durchschnittliche Nährstoffgehalte bayerischer Biogasgärreste und deren Schwankungsbreite

Dieses Programm ermöglicht es, Kulturarten als Eingangssubstrat für eine Biogasanlage auszuwählen sowie deren Nährstoffgehalte gegebenenfalls an eigene Bedingungen anzupassen. Daraus wird die anfallende Menge an Biogasgärrest errechnet sowie die darin enthaltenen durchschnittlichen Nährstoffe angegeben. Diese Ergebnisse können dann als Grundlage für eine Schätzung ausreichender Lagerkapazitäten verwendet werden. Das Programm berechnet auch den ungefähren Nährstoffgehalt des Gärrestes. Nicht berücksichtigt werden Besonderheiten des Gärverlaufs (Verweilzeit, Temperatur etc.), die den Nährstoffgehalt ebenfalls beeinflussen können. Daher besteht nach der Düngeverordnung die Verpflichtung, bei Ausbringung auf eigene Flächen den Biogasgärrest mindestens einmal zu untersuchen, bei Abgabe an andere Landwirte muss zu jedem Hauptabgabetermin eine aktuelle Untersuchung vorliegen.

Für die kulturspezifische Düngeplanung ist zusätzlich noch die Kenntnis über die Verfügbarkeit der Nährstoffe und deren Effizienz wichtig. Während Phosphor und Kalium in der Fruchtfolge voll angerechnet werden können, herrschen bei Stickstoff große Unsicherheiten.

### Mineraldüngeräquivalent hilft die Stickstoffwirkung richtig einzuschätzen

Um die Wirkung von Biogasgärresten beurteilen zu können ist die Angabe von Mineraldüngeräquivalenten (MDÄ) hilfreich. Dieses gibt prozentual an, mit welcher Menge mineralischen Stickstoffs derselbe Ertrag erzielt werden konnte wie durch eine organische Düngung. Ein MDÄ von 50 % besagt somit, dass 50 kg mineralischer Stickstoffdünger denselben Ertrag erbrachten wie 100 kg Stickstoff aus organischem Dünger. Die Stickstofffraktionen in Biogasgärrest werden meist in Gesamtstickstoff und den pflanzenverfügbaren Ammoniumstickstoff aufgeteilt. Somit kann das MDÄ für beide Fraktionen angegeben werden. Da der Ammoniumstickstoff als potentiell pflanzenverfügbarer Anteil angesehen werden kann, bietet es sich an das MDÄ auf diese Stickstofffraktion zu beziehen. Ein MDÄ größer 100 % würde folglich bedeuten, dass ne-

ben dem Ammoniumanteil im Biogasgärrest auch aus der organischen Fraktion Stickstoff mineralisiert und von der Pflanze aufgenommen wurde. Ist das MDÄ hingegen kleiner 100 %, so wurde ein Teil des applizierten Ammoniumstickstoffs nicht von der Pflanze verwertet. Dies kann unter anderem auf vorangegangene gasförmige Verluste während und nach der Ausbringung zurückzuführen sein. Die MDÄ der aktuellen Versuchsserie sind in Abbildung 4 dargestellt. Die Gärreste, die zu einer Fruchtfolge aus Silomais und Wintertriticale GPS mit Weidelgras als Folgefrucht ausgebracht wurden, erzielten im Mittel der vier Standorte und Jahre (2009 - 2011) ein  $\text{NH}_4\text{-N-MDÄ}$  von 73 % und ein  $\text{N}_{\text{Ges}}\text{-MDÄ}$  von 42%. Rindergülle erreichte ein etwas geringeres  $\text{NH}_4\text{-N-MDÄ}$  von 63 % bzw.  $\text{N}_{\text{Ges}}\text{-MDÄ}$  von 36%.

Das MDÄ änderte sich deutlich, wenn der Biogasgärrest mittels Pressschneckenseparatoren in eine flüssige und eine feste Phase getrennt wurde. Während die durch deutlich niedrigere TS-Gehalte gekennzeichnete flüssige Phase (mittlerer TS-Gehalt in den Versuchen 5,6 %) ein etwas höheres  $\text{NH}_4\text{-N-MDÄ}$  von 76 % aufwies, sank das  $\text{NH}_4\text{-N-MDÄ}$  der festen Phase auf 39 %.

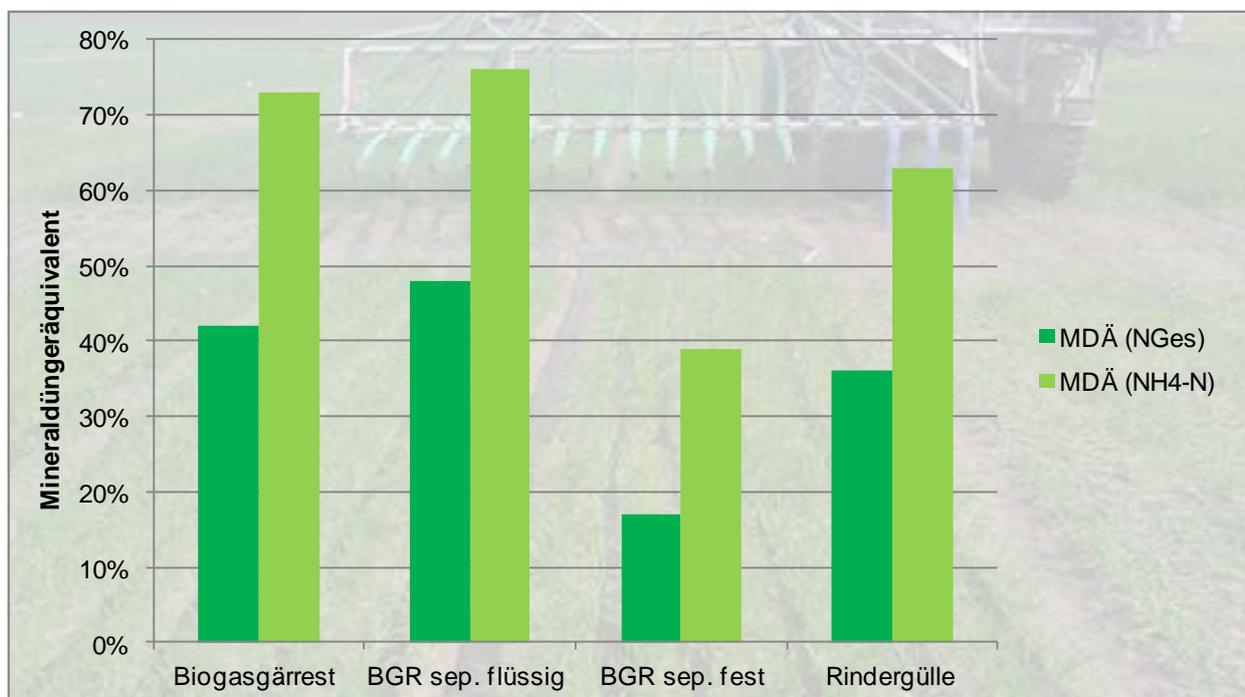


Abbildung 4: Mineraldüngeräquivalente von unbehandeltem Biogasgärrest, separiertem Biogasgärrest und Rindergülle im Mittel der vier Versuchsstandorte und Jahre 2009-2011 jeweils bezogen auf deren Gesamtstickstoffgehalt ( $\text{N}_{\text{Ges}}$ ) und Ammoniumgehalt ( $\text{NH}_4\text{-N}$ )

#### Auf Ammoniakverluste bei separierten festen Gärresten achten

In Tastversuchen an abgelagertem festen Biogasgärrest wurden in der äußeren Schicht bereits nach 17 Tagen Lagerzeit nur noch etwa 30 % des Ausgangsgehaltes an Ammoniumstickstoff gefunden. Hohe pH-Werte von bis pH 9 und hohe Ammoniumgehalte sind für das Verlustrisiko verantwortlich. Daher gilt es den festen Gärrest so wenig wie möglich umzulagern, da bei jeder Umlagerung mit Stickstoffverlusten gerechnet werden muss. In der Folge muss auch der separiert feste Biogasgärrest rasch eingearbeitet werden um den darin enthaltenen Ammoniumstickstoff vor gasförmigen Verlusten zu schützen.

Auch die Probenahme zur Stickstoffuntersuchung muss mit besonderer Sorgfalt durchgeführt werden. Entfernen Sie mindestens die äußeren 50 cm des Haufens und achten Sie darauf, dass die Proben zügig entnommen, gekühlt und zur Untersuchung abgegeben werden, um zuverlässige Untersuchungsergebnisse zu bekommen.

### **Fazit**

Um die Effizienz des Einsatzes von Biogasgärresten zu maximieren ist es unerlässlich deren Wirkung im Rahmen einer Düngeplanung einordnen zu können. Dazu gehört als erstes die genaue Kenntnis der Nährstoffgehalte durch eigene Untersuchungen. Durch die dargestellten Mineraldüngeräquivalente können Biogasgärreste dann mit Hilfe der aktuellen Nährstoffuntersuchungen in die eigene Düngeplanung übernommen und mit der bekannten Wirkung mineralischer Dünger verglichen werden. Anwendungsempfehlungen für die einzeln geprüften Kulturarten Winterweizen, Wintertriticale GPS und Silomais werden in der folgenden Artikelserie zu Biogasgärresten behandelt.