

## Gärreste im Ackerbau effizient nutzen

Die DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) hat unter diesem Titel ein umfangreiches Merkblatt zur Anwendung von Gärresten im Ackerbau herausgegeben. In 7.500 Biogasanlagen werden neben Strom und Wärme derzeit rund 60 Mio. t an Gärresten produziert. Diese werden als organische Dünger nahezu ausschließlich im Ackerbau und auf Grünland eingesetzt.

Das [Merkblatt](#) wurde von einem Expertenteam der DLG Ausschüsse für Ackerbau und für Pflanzenernährung zusammengestellt, bei dem auch die Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK) beteiligt war.

Neben den teils großen logistischen Herausforderungen im Gärrestmanagement muss auch der Umgang mit Gärresten und dessen Wirkungen als Düngemittel berücksichtigt werden. Das vorliegende Merkblatt richtet sich v.a. an Landwirte.

Sie sollen unterstützt werden, Gärreste effizient, wirtschaftlich und umweltschonend einzusetzen und ihre Eigenschaften als Dünger optimal zu nutzen.



### Ausgangsmaterialien und Aufbereitung

Ausgangsmaterialien der Vergärung werden zunächst nach Ihrer Herkunft unterschieden:

- Stoffe aus der landwirtschaftlichen Produktion wie Energiepflanzen und Wirtschaftsdünger
- Stoffe aus Haushalten und Gewerbe, die dem Abfallrecht unterliegen (i.d.R. Bioabfälle im Sinne der Bioabfallverordnung, aber auch landwirtschaftsnahe Abfälle wie Spelzen, Schlempen, Trester, Treber, Gemüseausputz, aussortierte Kartoffeln u.a.)

Die Unterscheidung dieser beiden Stoffgruppen ist wichtig, da jeweils unterschiedliche Rechtsbestimmungen gelten.

Durch die weitergehende Aufbereitung von Gärresten verändern sich deren Eigenschaften, wie die Gehalte an organischer Substanz und die Nährstoffgehalte (Tabelle 1). Für die Praxis bedeutend sind v.a. flüssige Gärreste aus der Vergärung nachwachsender Rohstoffe und Wirtschaftsdünger (NawaRo-Gärreste), die nicht weiter aufbereitet werden. Gegenwärtig wird die Aufbereitung von Gärresten vorangetrieben, um diesen organischen Dünger transportwürdiger zu machen und damit Absatzbereiche außerhalb der Landwirtschaft zu eröffnen.

**Tabelle 1: Gärrestformen mit ihrer Aufbereitung und ihren Eigenschaften**

	Verfahren/ Aufbereitung	Kurzcharakterisierung
Gärrest flüssig	aus der Flüssigvergärung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ähnliche Nährstoffgehalte wie im Ausgangssubstrat</li> <li>• deutlich geringere Gehalte an organischer Substanz</li> </ul>
	aus der Separation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hoher Anteil löslicher Nährstoffe (v.a. Stickstoff)</li> <li>• sehr geringe Gehalte an organischer Substanz</li> </ul>
Gärrest fest	aus der Separation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hoher Anteil organisch gebundener Nährstoffe (N, P)</li> <li>• höhere Gehalte an organischer Substanz</li> </ul>
	aus der Trockenfermentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• in der Regel nachkompostiert</li> <li>• höherer Anteil organisch gebundener Nährstoffe</li> <li>• höhere Gehalte an organischer Substanz</li> </ul>

### Bewertung der Inhaltsstoffe

Gärprodukte haben zahlreiche wertgebende Inhaltsstoffe, die in Abhängigkeit der eingesetzten Ausgangsmaterialien große Spannweiten im Nährstoffgehalt und bei anderen Parametern aufweisen (Tabelle 2). Deshalb müssen Gärreste auf jeden Fall untersucht werden, da-

mit verlässliche Aussagen über eine zutreffende Düngebedarfsermittlung erstellt werden können. Mittelwerte reichen in der Regel nicht aus.

Die Gehalte an verschiedenen Nährstoffen sind auch abhängig vom Ausgangsstoff der Vergärung. Bei NawaRo-Gärprodukten spielt der Anteil an Gülle, der höhere Gehalte an Stickstoff bedingt, eine Rolle. Bei hohem Silomaisanteil dagegen ist der Stickstoffgehalt geringer, dafür liefern diese Gärreste teils höhere Anteile organischer Substanz.

Bei Anlagen, die Bioabfälle verarbeiten, werden beispielsweise hohe Stickstoffgehalte durch entsprechende Anteile an Speiseresten verursacht. Beim Einsatz von Holzigen Ausgangsmaterialien sind die Stickstoffgehalte im Gärrest unterdurchschnittlich, die Gehalte an organischer Substanz hingegen vergleichsweise hoch.

**Tabelle 2: Durchschnittliche Nährstoffgehalte unterschiedlicher Gärreste (Erhebung der Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V., 2014)**

Merkmale	NawaRo-Gärrest flüssig	NawaRo-Gärrest fest	Gärrest (Bioabfälle) flüssig	Gärrest (Bioabfälle) fest
Trockenmasse (%)	<b>6,9</b> 4,6 - 10,1	<b>27,5</b> 21,1 - 30,1	<b>6,5</b> 2,5 - 13,6	<b>35,6</b> 24,5 - 48,1
Gesamtstickstoff (N) (kg/t bzw. kg/m <sup>3</sup> )	<b>4,9</b> 3,3 - 7,1	<b>6,8</b> 4,3 - 9,6	<b>4,8</b> 2,7 - 6,7	<b>9,2</b> 4,6 - 21,2
Stickstoff, mineral. (kg/t bzw. kg/m <sup>3</sup> )	<b>2,4</b> 1,0 - 4,5	<b>1,4</b> 0,7 - 3,1	<b>3,0</b> 1,3 - 4,8	<b>1,3</b> 0,2 - 3,3
Phosphat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (kg/t bzw. kg/m <sup>3</sup> )	<b>2,0</b> 0,9 - 3,6	<b>6,9</b> 2,8 - 21,2	<b>1,8</b> 0,7 - 2,8	<b>6,6</b> 3,0 - 11,8
Kalium (K <sub>2</sub> O) (kg/t bzw. kg/m <sup>3</sup> )	<b>5,2</b> 3,7 - 6,6	<b>7,5</b> 3,5 - 7,8	<b>2,5</b> 1,2 - 4,3	<b>4,3</b> 2,8 - 6,3
Kalkgehalt (CaO) (kg/t bzw. kg/m <sup>3</sup> )	<b>3,4</b> 2,0 - 5,8	<b>7,2</b> 1,7 - 18,5	<b>5,5</b> 2,4 - 9,1	<b>23,6</b> 5,5 - 50,8
Magnesium (MgO) (kg/t bzw. kg/m <sup>3</sup> )	<b>0,8</b> 0,3 - 1,4	<b>3,1</b> 1,7 - 7,9	<b>0,6</b> 0,01 - 1,6	<b>3,8</b> 1,9 - 6,4
pH-Wert	<b>7,9</b> 7,5 - 8,3	<b>8,6</b> 8,1 - 8,9	<b>8,1</b> 7,7 - 8,6	<b>8,1</b> 7,5 - 8,7
C/N-Verhältnis	<b>6,2</b> 4,4 - 8,8	<b>21,7</b> 13,1 - 29,2	<b>4,6</b> 1,7 - 8,8	<b>15,4</b> 5,0 - 23,4
Organ. Substanz (kg/t bzw. kg/m <sup>3</sup> )	<b>29,2</b> 18,5 - 43,4	<b>134</b> 96,8 - 143,7	<b>20,0</b> 8,0 - 39,1	<b>113,2</b> 77,4 - 148,2
Humuswirksames-C (kg/t bzw. kg/m <sup>3</sup> )	<b>8,8</b> 5,5 - 13,0	<b>47,2</b> 33,9 - 50,3	<b>6,0</b> 2,4 - 11,7	<b>39,6</b> 27,1 - 51,9
Probenzahl	107	34	879	62

Die Nährstoffgehalte der festen und flüssigen Gärreste können durch Berechnung der Mineraldüngerpreise monetarisiert werden (Tabelle 3). Soweit auf einer Fläche Humusbedarf besteht, kann der Humuswert als Äquivalent über den Preis des verkauften Stroh kalkultiert werden. Die Humuswirkung der einzelnen Kulturen und deren Anbauverfahren müssen dabei berücksichtigt werden.

### Einsatz von Gärresten zur Düngung

Um eine ordnungsgemäße Anwendung von Gärresten zu erreichen sind folgende Punkte zu beachten:

- Ermittlung der Nährstoffgehalte im Gärrest
- Ermittlung der verfügbaren Nährstoffmengen (insbesondere N und P) im Boden
- Durchführung der Düngebedarfsermittlung unter Berücksichtigung der Ertrags Erwartung

Ausgangspunkt für die Planung ist der Sollwert der Kultur nach dem Nmin-Konzept abzüglich der pflanzenverfügbaren N-Mengen im Boden entsprechend der Bodenuntersuchung. Dabei sollte nicht der gesamte N-Bedarf mit Gärresten abgedeckt werden. Dies hat neben rechtlichen Aspekten (max. Ausbringungsmenge von 170 kg N/ha aus tierischer Herkunft nach DüV) und der möglichen Limitierung durch die P-Frachten auch produktionstechnische Hintergründe.

Andere Nährstoffe wie K, Mg oder S müssen dann entsprechend ausgeglichen werden.

**Tabelle 3: Beispielrechnung des Düngerwertes von NawaRo-Gärresten fest und flüssig (FM: Frischmasse, GR: Gärrest)**

Nährstoff	Gärrest flüssig	Gärrest fest	Anrechnung der Nährstoffe	Nettopreise Nährstoffe	Düngerwert Gärrest flüssig	Düngerwert Gärrest fest
	kg/m <sup>3</sup> FM	kg/t FM	%	€/kg	€/m <sup>3</sup> FM	€/t FM
Stickstoff (N)	4,9	6,8	50 GR flüssig 20 GR fest	0,85	2,0	1,1
Phosphat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	2,0	6,9	100	0,66	1,3	4,5
Kalium (K <sub>2</sub> O)	5,2	7,5	100	0,66	3,4	4,9
Kalk (CaO)	3,4	7,2	100	0,09	0,3	0,6
<b>Düngerwert</b>					<b>7,0</b>	<b>11,1</b>

Mit dem Abbau der organischen Substanz in der Biogasanlage geht - im Vergleich zu Gülle - eine deutliche Verflüssigung des Gärrestes einher. Dies hat Vorteile in der Verwendung:

- gute Fließ- und Pumpfähigkeit
- schnelles Abtropfen von der Pflanze (weniger Ammoniakverluste und Pflanzenschädigung)
- schnellere Aufnahme in den Boden
- Reduktion von Geruchsemissionen

### Ammoniakverluste minimieren

Mineralischer Stickstoff liegt in Gärresten in Form von Ammonium und Ammoniak vor. Diese N-Formen bilden in Abhängigkeit vom pH-Wert im Gärprodukt ein Gleichgewicht. Je höher der pH-Wert, desto höher ist der Anteil an Ammoniak. Das Potential für Ammoniakverluste ist bei Gärresten höher als bei Gülle, da der pH-Wert in der Regel um 0,5 – 1,0 Einheiten höher liegt (ca. 7,5 – 8,0; bei separierten Gärresten bis 9). Dies wird zum Teil von den besseren Fließeigenschaften der flüssigen Gärreste ausgeglichen, da diese schneller in den Boden eindringen. Jedoch sind insbesondere die Anfangsverluste direkt nach der Ausbringung deutlich höher.

Eine unmittelbare Einarbeitung auf unbewachsenem Boden ist aus den obengenannten Gründen dringend notwendig. Auf bewachsenem Boden ist die Einhaltung günstiger Witterungsbedingungen eine Grundvoraussetzung, um Ammoniakemissionen zu reduzieren. Dies sind in der Regel kühle und feuchte Witterung, bewölkter Himmel und im zeitigen Frühjahr die Ausbringung auf morgens gefrorenen und damit befahrbaren Boden, der tagsüber oberflächlich auftaut. Nachfolgender Niederschlag wirkt ebenfalls reduzierend auf gasförmige Ammoniakverluste.

### Geruchsentwicklung

Aufgrund des Abbaus von Fettsäuren und anderen geruchsintensiven Stoffen während der Vergärung ist der Gärrest im Vergleich zur eingesetzten Gülle deutlich weniger geruchsintensiv. Eine erhöhte Geruchsbelastung ist immer ein Hinweis auf einen nicht optimalen Betrieb der Biogasanlage oder einen nicht fachgerechten Umgang mit Gärsubstraten oder -

resten. Deshalb ist die erste Maßnahme zur Verminderung einer erhöhten Geruchsbelastung die fachkundige Überprüfung der Betriebsabläufe vor Ort.

### **Überbetrieblicher Handel mit Gütesicherung**

Vor allem für den überbetrieblichen Handel mit Gärprodukten empfiehlt das DLG-Merkblatt eine Gütesicherung der Gärprodukte. Sowohl für den abgebenden als auch für den aufnehmenden Betrieb bedeutet eine unabhängige Qualitätssicherung eine deutliche Erhöhung der Sicherheit in der Gewährleistung der qualitativen und rechtlichen Anforderungen.

Als Beispiele von Qualitätssicherungsorganisationen werden die 'Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK)' und die 'Qualitätssicherung landbauliche Abfallverwertung (QLA)' genannt.

Bei der BGK sind die Vergärungsanlagen, die sich der regelmäßigen Qualitätssicherung unterstellen, in der "Gütegemeinschaft Gärprodukte (GGG)" organisiert, die beim Fachverband Biogas angesiedelt ist. Die Abwicklung der Gütesicherung läuft zusammen mit anderen Gütesicherungen für organische Dünger über die BGK. Je nach Art des Gärproduktes wird das RAL-Gütezeichen Gärprodukt oder das RAL-Gütezeichen NawaRo-Gärprodukt verliehen. Derzeit unterliegen 111 Biogasanlagen der RAL-Gütesicherung Gärprodukt und 27 Anlagen der Gütesicherung NawaRo-Gärprodukt.

Die QLA ist eine gemeinsame Dienstleistungsgesellschaft von DWA und VDLUFA, bei der Anlagenbetreiber eine kontinuierliche Qualitätssicherung durch die QLA erwerben können. Derzeit unterliegen der Qualitätssicherung nach QLA 9 Biogasanlagen zur Vergärung von Abfällen und 3 Anlagen zur Vergärung von nachwachsenden Rohstoffen.

*Quelle: H&K aktuell 06/2014, S. 1-3: Dr. Bertram Kehres (BGK e.V.)*