

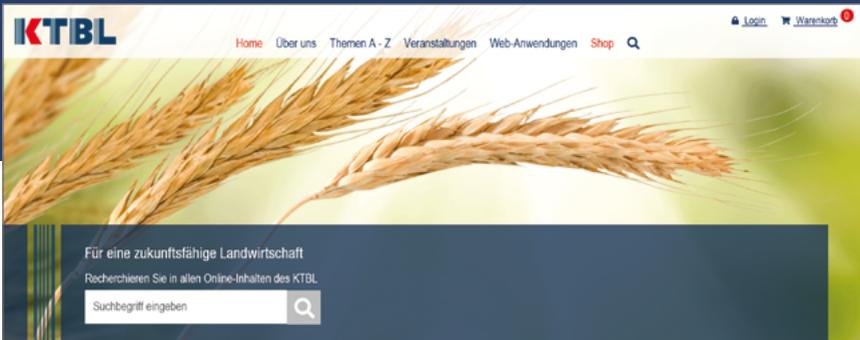
Düngung mit Gärresten

Eigenschaften – Ausbringung – Kosten

KTBL-Heft 126



Waren Sie schon online?



Web-Anwendungen

Mit unseren kostenfreien Anwendungen können Sie Daten recherchieren, Kosten kalkulieren und betriebswirtschaftliche Kenngrößen ermitteln.

ARBEITSWEISE

Das KTBL richtet Veranstaltungen zu aktuellen und zukunftsweisenden Themen aus. In Fachgesprächen, Arbeitsgemeinschaften und Arbeitsgruppen bündelt es aktuelles Wissen aus Forschung, Entwicklung und Praxis.

ONLINE-ANWENDUNGEN

Planungsdaten für den Garten- und Weinbau, die Tierhaltung und den Pflanzenbau sowie die Energieerzeugung stehen online zur Verfügung.

SHOP



Faustzahlen für die Landwirtschaft



Betriebsplanung Landwirtschaft

www.ktbl.de



KTBL-Heft 126

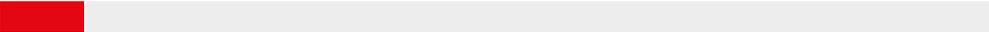
Düngung mit Gärresten

Eigenschaften – Ausbringung – Kosten

Kurt Möller | Ute Schultheiß | Sebastian Wulf | Sonja Schimmelpfennig

Herausgeber

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) | Darmstadt



© KTBL 2019, aktualisierte Neuauflage

Herausgeber und Vertrieb

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)

Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt

Telefon +49 6151 7001-0 | Fax +49 6151 7001-123 | E-Mail ktbl@ktbl.de

vertrieb@ktbl.de | Telefon Vertrieb +49 6151 7001-189

www.ktbl.de

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

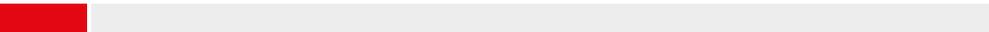
Titelfoto

www.agrarfoto.com

Druck und Bindung

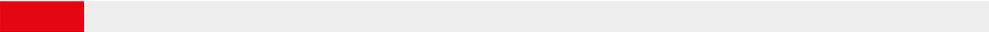
Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG

Sontraer Straße 6 | 60386 Frankfurt am Main

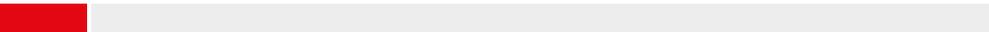


Inhalt

1	Einleitung	5
2	Substrate für die Erzeugung von Biogas.	6
3	Eigenschaften von Gärresten	8
3.1	Trockenmassegehalte	8
3.2	Nährstoffgehalte	9
3.3	Spurenelemente, Schwermetalle, weitere Schadstoffe	13
3.4	Hygienische Aspekte.	15
4	Aufbereitung von Gärresten.	18
4.1	Separierung	18
4.2	Aufbereitung der Festseparate.	19
4.3	Aufbereitung der Flüssigseparate	21
5	Gärreste in der Düngeplanung.	23
5.1	Stickstoffwirkung von Gärresten	23
5.2	Phosphorwirkung von Gärresten.	25
5.3	Einfluss der Separation auf die Düngewirkung von Gärresten.	26
5.4	Nährstoffzusammensetzung von Gärresten in Beziehung zum Pflanzenbedarf	29
6	Einfluss von Gärresten auf Humusgehalt, Bodenleben und Bodenstruktur	31
7	Vermeidung von Stickstoffverlusten bei Lagerung und Ausbringung	33
7.1	Stickstoffverluste während der Lagerung	33
7.2	Stickstoffverluste während der Ausbringung	34
7.3	Stickstoffverluste vermeiden durch Ausbringungszeiträume und Sperrzeiten.	37



8	Deklarationspflichten für Gärreste	41
9	Gütesicherung	43
10	Besonderheiten beim Einsatz von Gärresten im ökologischen Landbau	44
11	Düngungsempfehlungen für ausgewählte Kulturpflanzen .	45
12	Kosten für die Ausbringung von Gärresten	53
13	Schlussbetrachtung	56
	Literatur	57
	Mitwirkende	60



1 Einleitung

Gärreste entstehen als Nebenprodukt bei der Erzeugung von Biogas durch anaerobe Vergärung. Da die Pflanzennährstoffe (N, P, K, Mg usw.) der eingesetzten Substrate bei der Vergärung größtenteils erhalten bleiben, stellen Gärreste nährstoffreiche Düngemittel dar, die sowohl im konventionellen als auch im ökologischen Landbau verwertet werden können. Durch ihren hohen Anteil an organischer Masse können diese Düngemittel zum Erhalt oder gar zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit und Verbesserung der Bodenstruktur beitragen.

Das Aufkommen an Gärresten ist in den letzten Jahren stark angestiegen, und zwar durch den Ausbau von Biogasanlagen und die zunehmende Vergärung pflanzlicher Rohstoffe. Derzeit trägt die energetische Nutzung pflanzlicher Rohstoffe – sogenannter Energiepflanzen – mit rund 200.000 t Stickstoff und 40.000 t Phosphor zu der mit organischen Düngern anfallenden Stickstoff- und Phosphormenge in Deutschland bei. Etwa die gleiche Menge Stickstoff und Phosphor in Gärresten stammt aus der Vergärung von Wirtschaftsdüngern. Neben etwa 80 Mio. t Gärresten fallen auch etwa 110 Mio. t unvergorene Wirtschaftsdünger an. Diese Nährstoffmengen verbleiben im landwirtschaftlichen Nährstoffkreislauf und müssen möglichst effizient zur Düngung der Kulturpflanzen eingesetzt werden. Hierbei gilt es, die Gehalte und die Düngewirkung von Stickstoff, Phosphor und Kalium gleichermaßen zu beachten und durch eine mineralische Ergänzungsdüngung eine ausgewogene Nährstoffversorgung zu gewährleisten.

In diesem Heft sind Informationen zu Nährstoff- und möglichen Schadstoffgehalten von Gärresten für die landwirtschaftliche Praxis zusammengestellt. Darüber hinaus werden technische Möglichkeiten für eine emissionsarme Ausbringung von Gärresten sowie die Kosten der Ausbringung aufgezeigt. Neben Aspekten zur veränderten Nährstoffzusammensetzung durch Aufbereitungsverfahren werden für zahlreiche landwirtschaftliche Kulturen Düngungsempfehlungen zum Einsatz von Gärresten gegeben. Landwirten werden Informationen zur Verfügung gestellt, die es ermöglichen, die Effizienz der organischen Düngung zu erhöhen und damit auch Kosten beim Mineraldüngerzukauf zu reduzieren.

Diese aktualisierte Neuauflage des erstmals 2017 veröffentlichten Heftes berücksichtigt die Novellierung der Düngegesetzgebung, insbesondere der Düngeverordnung von 2017.

3 Eigenschaften von Gärresten

3.1 Trockenmassegehalte

Das Biogaspotenzial eines Substrats und der Anteil an nicht vergärbaren Stoffen werden vor allem von der Menge an organischen Bestandteilen und deren mikrobieller Verwertbarkeit bestimmt. So liefern Substrate, die einen hohen Anteil an leicht zersetzbarem Kohlenstoff aufweisen (wie Zucker, Stärke, Fette, Fettsäuren, Hemicellulosen und Eiweiß), höhere Gaserträge als lignin- und zellulosereiche Substrate (z.B. Stroh), die anaerob nicht oder nur langsam umgesetzt werden. Durch den Abbau des Kohlenstoffs sinken die Gehalte an Trockenmasse (TM) während der Vergärung. Die damit einhergehende Volumenreduktion ist abhängig von der Abbaubarkeit der TM und dem Wassergehalt des Substrats (Abb. 2).

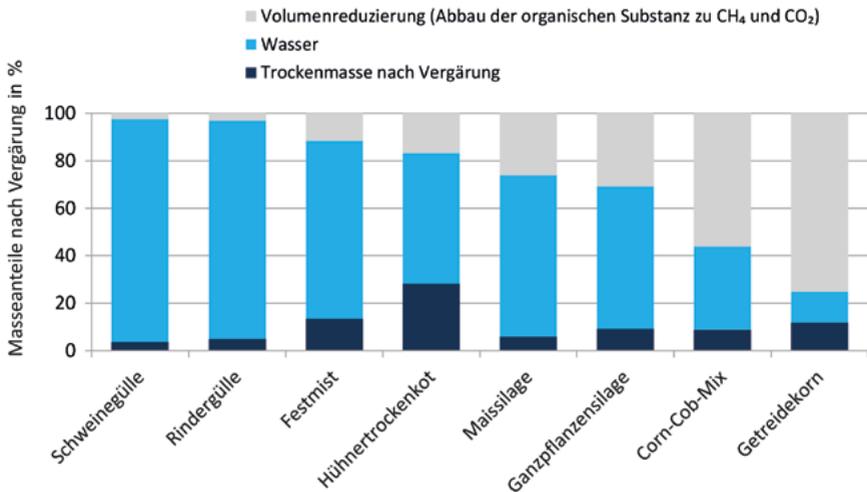


Abb. 2: Zusammensetzung von Gärresten verschiedener Substrate nach der Vergärung (Reinhold 2011, verändert nach KTBL 2015)

5 Gärreste in der Düngeplanung

5.1 Stickstoffwirkung von Gärresten

Die N-Düngewirkung von Gärresten wird beeinflusst durch:

- den Ammonium- und Gesamt-N-Gehalt,
- das C/N-Verhältnis,
- die zu düngende Kultur,
- die Standorteigenschaften (Bodenart, Niederschlags- und Temperaturverhältnisse),
- die Art der Aufbereitung (z. B. Trocknung und Pelletierung),
- die Ausbringungstechnik (Abb. 7) und
- den Zeitpunkt der Ausbringung.

Für die Berechnung bedarfsgerechter Düngemengen sind sowohl die N-Verfügbarkeit im Jahr der Anwendung als auch die langfristige N-Nachlieferung wichtig. Der im Jahr der Anwendung für die Pflanzen verfügbare Stickstoffanteil von Gärresten kann aus dem Ammoniumanteil der Gärreste geschätzt werden, unter Berücksichtigung der Stickstoffverluste bei der Ausbringung. Hierbei wird davon ausgegangen, dass ungefähr genauso viel leicht verfügbarer Stickstoff im Boden festgelegt, wie durch die Mineralisierung von organischen Stickstoffverbindungen verfügbar wird. Dieser Wert kann auch zur Abschätzung der Mineraldüngeräquivalente (MDÄ) herangezogen werden. Als MDÄ wird die Düngewirkung organischer Düngemittel im Vergleich zu N-Mineraldünger bezeichnet und in Prozent angegeben. Werden 100 kg organische Düngemittel mit einem MDÄ von 60 % ausgebracht, so entspricht dies einer Düngewirkung von 60 kg Mineraldünger-N. Auch die in der novellierten Düngeverordnung anzurechnende Mindestausnutzung des Stickstoffs aus flüssigen Gärresten von 50 % im Jahr der Aufbringung entspricht dem Ammoniumgehalt der meisten Gärreste.



Abb. 7: Emissionsarme Ausbringung von Gärresten mit einem Schleppschuhverteiler (© U. Schultheiß)