

# Prüfung der langfristigen Nachhaltigkeit der Nutzungspfade Biogas und BtL

S. Parzefall<sup>1</sup>, J. Burmeister<sup>2</sup>, M. Wiesmeier<sup>2</sup>, F. Ebertseder<sup>2</sup>, R. Walter<sup>2</sup>, M. Fritz<sup>1</sup>

Nutzungspfade der Bioenergie (Biogas und BtL) beinhalten meist eine vollständige Abfuhr der oberirdischen Biomasse. Bei den BtL-Verfahren wird der Pflanzenaufwuchs dauerhaft entzogen. In Biogasbetriebssystemen ist dagegen eine Rückführung von Gärresten die Regel (Abb. 1). Es wurde geprüft, ob der Anbau landwirtschaftlicher Kulturen zur energetischen Nutzung nachhaltig erfolgen kann.

- Untersuchungszeitraum: 10 Jahre (2009–2018)
- vier Versuchsstandorte in Bayern
- Fruchtfolge: Silomais - Winterweizen
- Untersuchungsparameter in den Varianten (Tab. 1):
  - Humushaushalt (Humusgehalt, Humusvorrat)
  - Bodenstruktur (Aggregatstabilität, Porenvolumen, Wasserinfiltration)
  - Bodenleben (Abundanz, Biomasse und Artenvielfalt der Bodentiere, mikrobiologische Aktivität und Biomasse)



Abb. 1: Gärrestausrückführung am Standort Röckingen

Tab. 1: Übersicht über Versuchsaufbau mit unterschiedlicher organischer Düngung der sechs Versuchsvarianten

Variante	Abfuhr WW-Stroh	Düngung
miner. - Stroh (BtL)	ja	ausschließlich min. Düngung
miner. + Stroh	nein	ausschließlich min. Düngung
Gärrest - Stroh	ja	Gärrest proportional zu Maisabfuhr (ø 35 m <sup>3</sup> /ha) + min. Ergänzungsdüngung
Gärrest + Stroh	nein	Gärrest proportional zu Maisabfuhr (ø 35 m <sup>3</sup> /ha) + min. Ergänzungsdüngung
max. Gärrest - Stroh	ja	Gärrest prop. zu Mais- und Weizenabfuhr + 20 % Zuschlag (ø 70 m <sup>3</sup> /ha)
Rindergülle + Stroh	nein	Gülle prop. zu Gärrest (Gärrest +/- Stroh) (ø 37 m <sup>3</sup> /ha) + min. Düngung

wichtigste Ergebnisse:

- organische Düngung (Stroh, Gärrest, Gülle) wirkte sich grundsätzlich positiv auf alle untersuchten Bodeneigenschaften aus
- bezogen auf ausgebrachte Menge org. Substanz trugen Gärreste am stärksten zur Humusversorgung bei
- Gärrestanwendung zeigte keine Verschlechterung der Bodenstruktur (Aggregatstabilität, Infiltrationsleistung); Vielfalt der Bodenmesofauna durch Gärrestdüngung nicht verringert
- Regenwürmer durch org. Düngung gefördert; Variante mit Rindergülle mit höchstem Regenwurmbestand auf Grund von Menge und Energiegehalt der org. Substanz

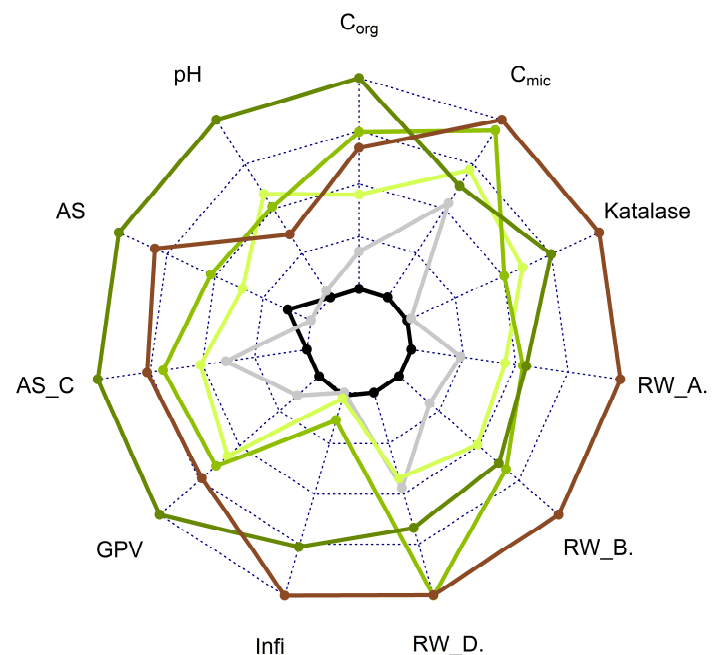


Abb. 2: Netzdiagramm der Untersuchungsparameter; Minimum innen, Maximum außen (C<sub>mic</sub> = mikrobielle Biomasse, Katalase = Katalasezahl, RW<sub>A.</sub> = Regenw.-Siedlungsdichte, RW<sub>B.</sub> = Regenw.-Biomasse, RW<sub>D.</sub> = Regenw.-Diversität, Infi = kumulative Infiltration nach 10 min, GPV = Gesamtporenvolumen, AS<sub>C</sub> = Änderung der Aggregatstabilität nach Düngung, AS = Aggregatstabilität, pH = Trend des pH-Werts, C<sub>org</sub> = Trend der C<sub>org</sub>-Gehalte)

Rückführung von organischen Düngern kann jedoch in intensiven Fruchtfolgen nicht ausreichen, um ausgeglichenen Humushaushalt zu erreichen



betriebliches Gesamtsystem muss angepasst werden, um langfristig nachhaltige Pflanzenproduktion zu erreichen  
mögliche Maßnahmen: intensiv- und tiefwurzelnde Kulturen, Zwischenfrüchte, Untersaaten, mehr Bodenruhe