

FiBL Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL
info.suisse@fibl.org, www.fibl.org



Beurteilung von flüssigem Gärgut als Dünger im Bio Gemüsebau im Feld

Jacques G. Fuchs (jacques.fuchs@fibl.org)
Martin Koller (martin.koller@fibl.org)
Samuel Hauenstein (samuel.hauenstein@fibl.org)

Beurteilung von flüssigem Gärgut als Dünger im Bio Gemüsebau im Feld

- › Problemstellung
- › Vorgehen
- › Ergebnisse
- › Wirtschaftlicher Aspekt für (Bio)-Bauern
- › Schlussfolgerungen

FiBL www.fibl.org Flüssiges Gärgut im Bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018

Problemstellung



FiBL www.fibl.org Flüssiges Gärgut im bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018

Problemstellung

Hintergrund:

- › Alternative Absatzmöglichkeiten für flüssiges Gärgut sind gesucht
- › Gemüsekulturen haben einen relativ hohen Nährstoffbedarf
- › Für den Bio-Anbau zugelassene Handelsdünger sind kostspielig

Fragestellung:

- › Kann flüssiges Gärgut aus industriellen Vergärungsanlagen eine Alternative zu Handelsdünger im Biolandbau bieten ?

FiBL www.fibl.org Flüssiges Gärgut im bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018

Beschreibung des Vorgehens



FiBL www.fibl.org Flüssiges Gärgut im bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018

Vorgehen: Kultur

- › Versuchsfeld der Firma Rathgeb Bioprodukte AG in ZH-Alten (mittelschwere Braunerde)
- › Kulturdaten:

<u>Pflanzen</u>			
Sellerie Sorte:	Alicia F1 (Bejo)		
<u>Feldvorbereitung</u>			
Bodenbearbeitung:	betriebsüblich	Grunddüngung:	keine
<u>Kulturführung</u>			
Pflanzdatum	KW 19	Pflanzdistanz	40 x 60 cm
Bewässerung	nach Bedarf	Unkrautregulierung	betriebsüblich
Erntedatum	19.9.2017		

FiBL www.fibl.org Flüssiges Gärgut im bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018

Vorgehen: Düngerverfahren

- › Es wurde ein Grundbedarf von 180 kg N/ha angenommen.
- › Flüssiges Gärgut aus der gewerblich-industriellen Anlage (typ Kompogas) vom SwissFarmerPower Inwil AG (Filtrat vom Schwingsieb 0,166 mm).

Referenzdüngung:

- › Federmehl (12 N_{ges}% bzw. 8.4 % N_{verf}, „Biorga Stickstoffdünger, Hautert)
- › Hühnermist (3.5% N, 4% P₂O₅, 2% K₂O, Vivasol)
- › Patentkali (30% K₂O und 6% Mg)



www.fibl.org

Flüssiges Gärgut im bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018

Vorgehen: Charakterisierung des flüssigen Gärgutes

Trockensubstanz TS	% FS	9.6	Spezifisches Gewicht	kg/l	1.0
Glührverlust 500°C (OS)	% TS	53.5	Kohlenstoff Corg	g/kg TS	310.1
pH-Wert		8.1	C/N-Verhältnis		5.7
Gesamt-N (nach Kjeldahl)	g/kg TS	54.3	Gesamt-N (nach Kjeldahl)	kg/m ³	5.2
NH ₄ -N	g/kg TS	23.2	NH ₄ -N	kg/m ³	2.2
NO ₂ -N	g/kg TS	0.05	NO ₂ -N	kg/m ³	0.005
N _{tot}	g/kg TS	23.2	N _{tot}	kg/m ³	2.2
P ₂ O ₅	g/kg TS	24.1	P ₂ O ₅	kg/m ³	2.3
K ₂ O	g/kg TS	43.4	K ₂ O	kg/m ³	4.2
Calcium	g/kg TS	29.0	Calcium	kg/m ³	2.8
Magnesium	g/kg TS	8.0	Magnesium	kg/m ³	0.8
Schwefel	g/kg TS	4.4	Schwefel	kg/m ³	0.4

¹⁾Analysen: Ifu, Labor für Boden- und Umweltsanalytik, Eric Schweizer AG, Postfach 150, CH-3602 Thun



www.fibl.org

Flüssiges Gärgut im bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018

Vorgehen: Versuchsdesign

- › Pro Verfahren 4 Wiederholungen à je 14,4 m²
- › Verfahren:

Verfahren	Düngung Termin 1 18.05.2017		Düngung Termin 2 09.06.2017		Düngung Termin 3 02.07.2014	
	pro ha	pro Parzelle	pro ha	pro Parzelle	pro ha	pro Parzelle
Verfahren 1	-	-	58 m ³	84 litres	-	-
Verfahren 2	29 m ³	42 litres	29 m ³	42 litres	-	-
Verfahren 3	19,3 m ³	28 litres	19,3 m ³	28 litres	19,3 m ³	28 litres
Verfahren 4	H ⁽¹⁾ : 1750 kg P ⁽¹⁾ : 883 kg	H ⁽¹⁾ : 2,52 kg P ⁽¹⁾ : 1,17 kg	B ⁽¹⁾ : 1414 kg	B ⁽¹⁾ : 2,04 kg	-	-
Verfahren 5	-	-	-	-	-	-

⁽¹⁾H: Hühnermist, P: Patentkali, B: Biorga N



www.fibl.org

Flüssiges Gärgut im bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018

Vorgehen: Probenahme

- › Entnahme von Bodenproben und Aufbringung des Gärgutes



www.fibl.org

Flüssiges Gärgut im bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018

Ergebnisse



www.fibl.org

Flüssiges Gärgut im bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018

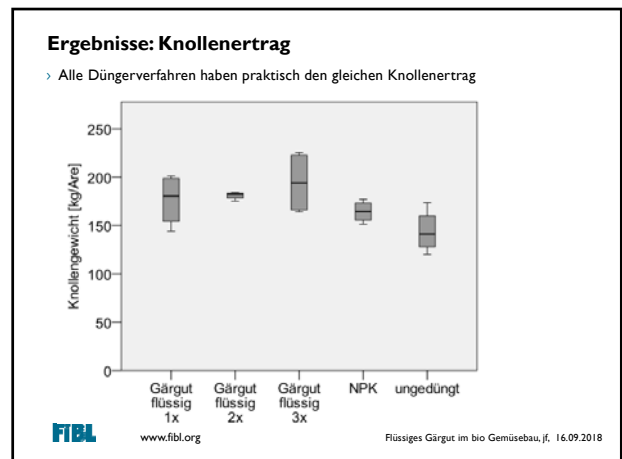
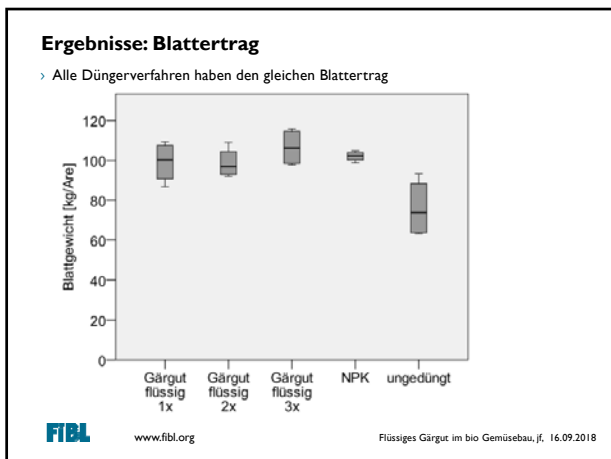
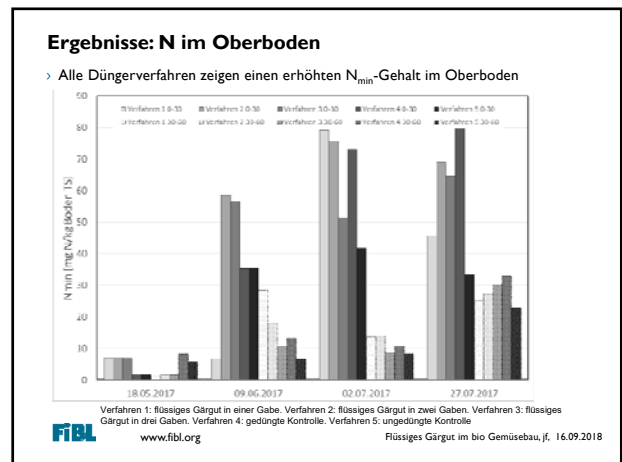
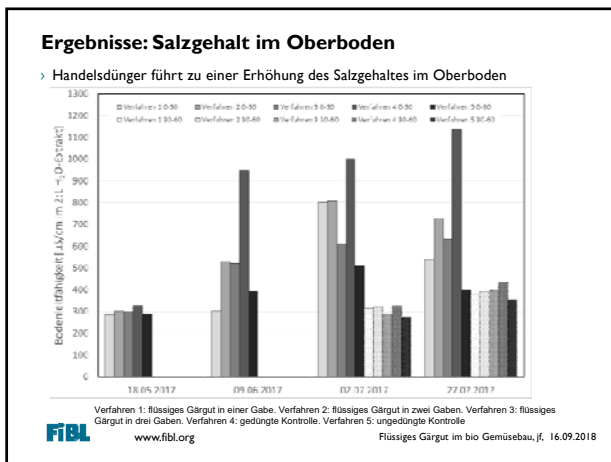
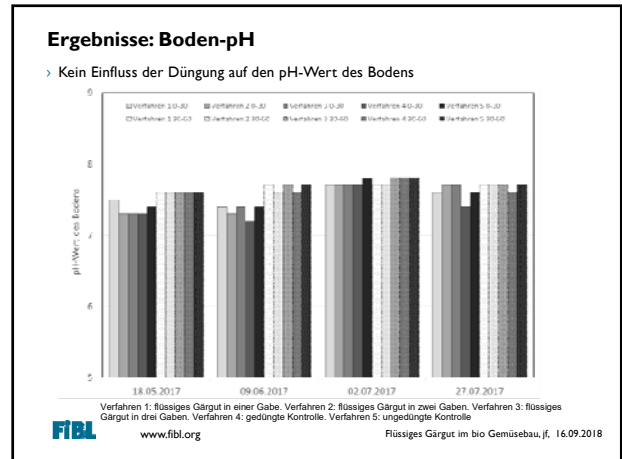
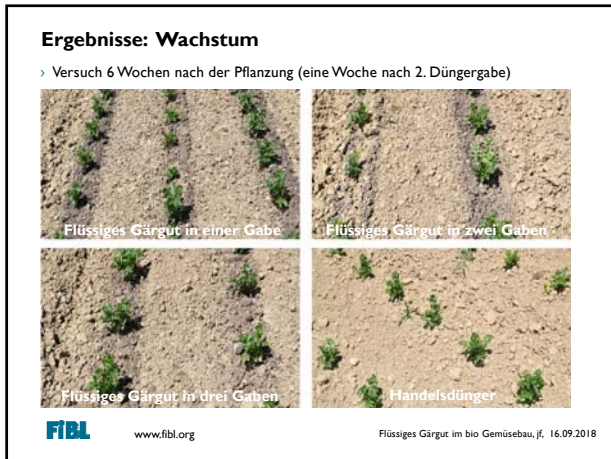
Ergebnisse: Beobachtungen

- › Bei der Ausbringung ist das Gärgut gut versickert, ausser beim Verfahren wo das gesamte Gärgut auf einmal ausgebracht wurde.
- › Keine Qualitätsunterschiede zwischen den Knollen der verschiedenen Verfahren.



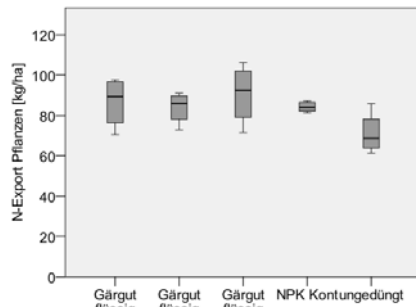
www.fibl.org

Flüssiges Gärgut im bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018



Ergebnisse: N-Export

> N-Export mit der Ernte war bei allen Düngerverfahren gleich



FIBL

www.fibl.org

Flüssiges Gärgut im bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018

Wirtschaftlicher Aspekt für (Bio)-Bauern



FIBL

www.fibl.org

Flüssiges Gärgut im bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018

Wirtschaftlicher Aspekt: Berechnungsgrundlagen

- > Düngerkosten für flüssiges Gärgut: 0 (an Feldrand gratis geliefert) bzw. 12 CHF (≈ 10 €) (Transport-Vollkosten bis am Feldrand) pro m³
- > Ausbringungskosten für flüssiges Gärgut: 7 CHF (≈ 5.80 €) pro m³
- > Düngerkosten für Handelsdünger: Marktpreis
- > Ausbringungskosten für Handelsdünger: 91 CHF (≈ 75.80 €) pro Durchgang (Berechnung mit „ProfiCost Gemüse“ vom SZG / VSGP)

FIBL

www.fibl.org

Flüssiges Gärgut im bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018

Wirtschaftlicher Aspekt: Düngerkosten

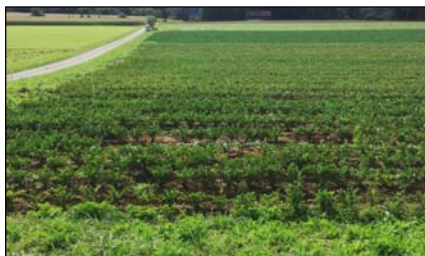
Dünger	Ausbringungs- menge pro ha in t bzw m ³	Düngerpreis pro t bzw m ³ in CHF (€)	Ausbringungs- kosten pro ha in CHF (€)	Düngerkosten pro ha inkl. Ausbringung in CHF (€)	mittlerer Ertrag in t pro ha	Düngerkosten pro Tonne Knollensellerie in CHF (€)
Flüssiges Gärgut	60	0	420 (350)	420 (350)	18.4	23 (19.15)
	60	5 (4.15)	420 (350)	720 (600)	18.4	39 (32.50)
Düngerkontrolle im Versuch						
Hühnermist	1.75	579 (482.5)	91 (75.80)	1104 (920)		
Patenkuli	0.803	540.5 (360.3)	91 (75.80)	569 (473.3)		
Federmehl	1.414	1060 (883.3)	182 (151.65)	1681 (1400.8)		
total			291.4 (242.85)	3353 (2794.2)	16.4	204 (170)
Biorga Cuma ¹	2.2	830 (691.65)	273 (227.5)	2099 (1749.2)	18.4 ²	114 ² (95) ²
Ammonsalpeter (konv. Anbau)	0.58	379 (315.8)	273 (227.5)	436 (363.3)		

FIBL

www.fibl.org

Flüssiges Gärgut im bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018

Schlussfolgerungen



FIBL

www.fibl.org

Flüssiges Gärgut im bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018

Schlussfolgerungen

- > Die Ernte der Knollen mit flüssigem Gärgut war mindestens gleich gut wie beim Verfahren, welches mit Bio-Handelsdünger gedüngt war.
- > Die Nährstoffzusammensetzung passte ziemlich gut zum Bedarf, wobei Phosphor etwas zu hoch war (wichtig da limitierend in der Suisse Bilanz).
- > Die Düngung mit flüssigem Gärgut ist finanziell deutlich günstiger als mit Bio-Handelsdünger (auch in Betrachtung des höheren Ausbringungs-aufwands für das flüssige Gärgut).
- > Keine negative Auswirkung des Gärgutes auf Boden oder Pflanzen beobachtet.
- > Empfehlung: Gärgut in mindestens zwei Gaben ausbringen (max. ca. 30 m³ pro ha und Ausbringung), falls ausschliesslich mit Gärgut gedüngt werden soll. Sonst könnte es zu Versickerung kommen.

FIBL

www.fibl.org

Flüssiges Gärgut im bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018

Die Autoren dieser Studie danken folgenden Institutionen für die Finanzierung dieses Projektes:

- Bundesamt für Energie (BFE)
- Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Die Autoren danken der Firma Rathgeb Bioprodukte AG für die Benutzung einer Feldparzelle und für technische Unterstützung.



FiBL

www.fibl.org

Flüssiges Gärgut im bio Gemüsebau, jf, 16.09.2018