

Berechnungsbasis für die Wert der Recyclingdünger

Nährstoffgehalt:

- Medianwerte aus CVIS (Datenbank des Inspektoratssystems für die Kompostier- und Vergärbranche Schweiz) von 2013 bis 2021

Verfügbare Stickstoff (N): Nach Suisse-Bilanz-Anrechnung

- Gärgülle: 65% von N_{tot}
- Gärgut flüssig: $\text{NH}_4\text{-N} + 25\% N_{\text{org}}$
 - Gärmist: 20% von N_{tot}
- Gärgut fest: 20% von N_{tot}
- Kompost: 10% von N_{tot}

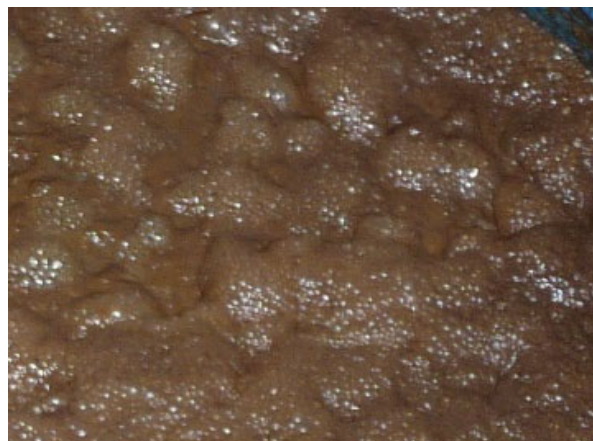
Wert von Handelsdünger

- Konventionelle Dünger: Preise: Stand Mai 2024:
N: Harnstoff, P: Super Triple, K: Kali 60, Ca: Feuchtkalk, Mg: Granumag
- Bio Dünger: Preise: Stand Mai 2024:
N: Cuma; P: Granufos, K: Patentkali, Ca: Feuchtkalk
Mg: in P und K-Dünger enthalten

Posten: Recyclingdünger

Gärgülle

- Aus Co-Vergärungsanlagen mit < 20% Co-Substrat
- Gute Grunddüngung (v.a. Phosphor, Kalium, und Magnesium)
- Ca. 60% des Stickstoffs mineralisch vorhanden. Schnelle Düngungswirkung, auch im Frühling bei kalten Böden.
- Enthält relativ wenig Kalzium



Wirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit und das Wachstum der Pflanzen:

- Zufuhr von wichtigen Haupt- und Spurenelementen
- Stimulierung der biologischen Aktivität des Bodens
- Schont die Regenwürmer
- Bei sehr grossen Gaben auf kalkarmen Böden: Gefahr für die Bodenstruktur
- Bei sehr grossen Gaben: Gefahr von Nährstoffauswaschung

Bio-spezifisch:

- Muss auf Betriebsmittelliste sein
- Transportdistanz: max. 20 km

Anwendung:

- Nur wenn Bodenzustand es zulässt (Befahrbarkeit ohne Verdichtung)
- Zeitpunkt und Ausbringungstechniken wählen, welche Ammoniakverluste minimieren
- Wenn möglich oberflächlich rasch einarbeiten
- Nur ausbringen, wenn Pflanzen Nährstoffe aufnehmen können
- Aufteilung in mehrere Gaben, um bessere Nährstoffausnutzung zu erreichen

Wert der Gärgülle (Medianwerte aus CVIS 2013-2021)

TS Gärgülle [% FS]: 5.1	kg/m ³	Wert CHF / m ³ (konv. Dünger, 05.2024)	Wert CHF / m ³ (bio Dünger, 05.2024)
N _{tot}	3.3		
N in Bilanz	2.2	3.32	16.92
P ₂ O ₅	1.3	2.56	5.17
K ₂ O	3.8	4.60	5.67
Ca	1.5	0.54	0.54
Mg	0.4	1.26	
Wert verf. Nährstoffe		12.28	28.30

Posten: Recyclingdünger

Flüssiges Gärgut aus Co-Vergärungsanlagen

- Aus landwirtschaftlichen Co-Vergärungsanlagen mit > 20% Co-Substrat
- Gute Grunddüngung (v.a. Phosphor, Kalium und Magnesium)
- Ca. 60% des Stickstoffs mineralisch vorhanden, d.h. gut pflanzenverfügbar. Schnelle Düngungswirkung, auch im Frühling bei kalten Böden

Wirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit und das Wachstum der Pflanzen:

- Zufuhr von wichtigen Haupt- und Spurenelementen
- Stimulierung der biologischen Aktivität des Bodens
- Bei sehr grossen Gaben auf kalkarmen Böden: Gefahr für die Bodenstruktur
- Bei sehr grossen Gaben: Gefahr von Nährstoffauswaschung

Bio spezifisch:

- Muss auf Betriebsmittelliste sein
- Transportdistanz: max. 20 km



Anwendung:

- Nur wenn Bodenzustand es zulässt (Befahrbarkeit ohne Verdichtung)
- Zeitpunkt und Ausbringungstechnik wählen, welche Ammoniakverluste minimieren
- Wenn möglich oberflächlich rasch einarbeiten
- Nur ausbringen, wenn Pflanzen Nährstoffe aufnehmen können
- Aufteilung in mehrere Gaben, um bessere Nährstoffausnutzung zu erreichen

Wert des flüssigen Gärgutes (landw.) (Medianwerte aus CVIS 2013-2021)			
TS Gärgut [% FS]: 5.1	kg/m ³	Wert CHF / m ³ (konv. Dünger, 05.2024)	Wert CHF / m ³ (bio Dünger, 05.2024)
N _{tot}	3.6		
N in Bilanz	2.3	3.48	17.69
P ₂ O ₅	1.2	2.36	4.77
K ₂ O	3.1	3.75	4.63
Ca	1.4	0.50	0.50
Mg	0.3	0.95	
Wert verf. Nährstoffe		11.04	27.59

Posten: Recyclingdünger

Gärmist

- Aus landwirtschaftlichen Co-Vergärungsanlagen mit < 20% Co-Substrat, feste Phase nach Fest-Flüssig-Trennung
- Gute Grunddüngung (v.a. Phosphor, Kalium, und Magnesium)
- 35% des Stickstoffs mineralisch vorhanden, d.h. gut pflanzenverfügbar
- Gärmist ist biologisch noch relativ wenig stabilisiert
- Nicht geeignet als Mischbestandteil für Substrate



Wirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit und das Wachstum der Pflanzen:

- Zufuhr von wichtigen Haupt- und Spurenelementen
- Aufbau vom Humus im Boden
- Verbesserung der Bodenstruktur und der Wasserspeicherkapazität
- Erhöhung des pH-Wertes
- Stimulierung der biologischen Aktivität des Bodens

Anwendung:

- Nur wenn Bodenzustand es zulässt (Befahrbarkeit ohne Verdichtung)
- Nur oberflächlich einarbeiten
- Nur ausbringen, wenn Pflanzen Nährstoffe aufnehmen können
- Ackerkulturen: Vor der Aussaat ausbringen

Bio-spezifisch:

- Muss auf Betriebsmittelliste sein
- Transportdistanz: max. 40 km

Wert des Gärmistes (Medianwerte aus CVIS 2013-2021)			
TS Gärmist [% FS]: 27.1	kg/m ³	Wert CHF / m ³ (konv. Dünger, 05.2024)	Wert CHF / m ³ (bio Dünger, 05.2024)
N _{tot}	2.1		
N in Bilanz	0.4	0.60	3.08
P ₂ O ₅	1.4	2.75	5.57
K ₂ O	1.7	2.06	2.54
Ca	1.4	0.50	0.50
Mg	0.4	1.26	
Wert verf. Nährstoffe		7.18	11.69

Posten: Recyclingdünger

Flüssiges Gärgut

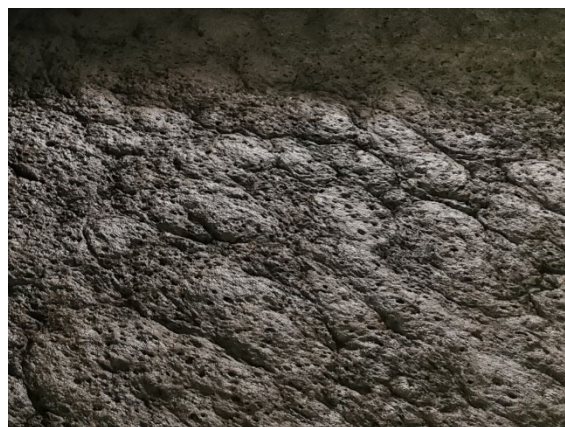
- Aus industriellen Vergärungsanlagen
- Gute Grunddüngung (v.a. Phosphor, Kalium, Magnesium und Kalzium)
- Ca. 50% des Stickstoffs mineralisch vorhanden, d.h. gut pflanzenverfügbar. Schnelle Düngungswirkung, auch im Frühling bei kalten Böden.

Wirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit und das Wachstum der Pflanzen:

- Zufuhr von wichtigen Haupt- und Spurenelementen
- Stimulierung der biologischen Aktivität des Bodens
- Bei sehr grossen Gaben auf kalkarmen Böden: Gefahr für die Bodenstruktur
- Bei sehr grossen Gaben: Gefahr von Nährstoffauswaschung

Bio-spezifisch:

- Muss auf Betriebsmittelliste sein
- Transportdistanz: max. 20 km



Anwendung:

- Nur wenn Bodenzustand es zulässt (Befahrbarkeit ohne Verdichtung)
- Zeitpunkt und Ausbringungstechnik wählen, welche Ammoniakverluste minimieren
- Wenn möglich oberflächlich rasch einarbeiten
- Nur ausbringen, wenn Pflanzen Nährstoffe aufnehmen können
- Aufteilung in mehrere Gaben, um bessere Nährstoffausnutzung zu erreichen

Wert des flüssigen Gärgutes (industr.) (Medianwerte aus CVIS 2013-2021)

TS Gärgut [% FS]: 14.0	kg/m ³	Wert CHF / m ³ (konv. Dünger, 05.2024)	Wert CHF / m ³ (bio Dünger, 05.2024)
N _{tot}	5.1		
N in Bilanz	2.6	3.93	20.00
P ₂ O ₅	1.8	3.54	7.16
K ₂ O	4.6	5.57	6.86
Ca	5.1	1.84	1.84
Mg	0.9	2.84	
Wert verf. Nährstoffe		17.71	35.86

Posten: Recyclingdünger

Festes Gärgut

- Aus industriellen Vergärungsanlagen
- Gute Grunddüngung (v.a. Phosphor, Kalium, Magnesium und Kalzium)
- 10-30% des Stickstoffs mineralisch vorhanden, d.h. gut pflanzenverfügbar.
- Biologisch noch relativ wenig stabilisiert
- Nicht geeignet als Mischbestandteil für Substrate



Wirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit und das Wachstum der Pflanzen:

- Zufuhr von wichtigen Haupt- und Spurenelementen
- Aufbau vom Humus im Boden
- Verbesserung der Bodenstruktur und der Wasserspeicherkapazität
- Erhöhung des pH-Wertes
- Stimulierung der biologischen Aktivität des Bodens

Anwendung:

- Nur wenn Bodenzustand es zulässt (Befahrbarkeit ohne Verdichtung)
- Nur oberflächlich einarbeiten
- Nur ausbringen, wenn Pflanzen Nährstoffe aufnehmen können
- Ackerkulturen: Vor der Aussaat ausbringen

Bio-spezifisch:

- Muss auf Betriebsmittelliste sein
- Transportdistanz: max. 40 km

Wert des festen Gärgutes (Medianwerte aus CVIS 2013-2021)			
TS Gärgut [% FS]: 44.8	kg/m ³	Wert CHF / m ³ (konv. Dünger, 05.2024)	Wert CHF / m ³ (bio Dünger, 05.2024)
N _{tot}	3.3		
N in Bilanz	0.7	1.06	5.38
P ₂ O ₅	1.5	2.95	5.97
K ₂ O	2.7	3.27	4.03
Ca	10.3	3.71	3.71
Mg	1.0	3.16	
Wert verf. Nährstoffe		14.14	19.09

Posten: Recyclingdünger

Grüngutkompost Landwirtschaft

- Junger Kompost am Ende der Hitzeperiode, meistens gesiebt auf 20-35 mm
- Gute Grunddüngung (v.a. Phosphor, Kalium, Magnesium und Kalzium)
- Grossteil des Stickstoffs organisch gebunden. Kann in einer ersten Phase mineralischen Stickstoff blockieren, vor allem im Frühjahr bei kaltem Boden. Keine Stickstoffblockierung, wenn mehr als 20% von N_{min} als Nitrat vorliegt.
- Zu berücksichtigen in der Düngerbilanz: 100% Phosphor, 10% des Gesamtgehalts vom N_{tot}



Wirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit und das Wachstum der Pflanzen:

- Zufuhr von wichtigen Haupt- und Spurenelementen
- Aufbau von stabilem Humus im Boden
- Schutz gegen Wind- und Wassererosion
- Verbesserung der Bodenstruktur, der Wasserspeicherkapazität und des mikrobiellen Gleichgewichts
- Erhöhung des pH-Wertes
- Schutz der Pflanzen vor Krankheiten

Anwendung:

- Nur wenn Bodenzustand es zulässt (Befahrbarkeit ohne Verdichtung)
- Nur oberflächlich einarbeiten
- Günstige Ausbringungsperiode:
 - Winter/Frühling: auf gefrorenem, schneefreiem bzw. trockenem Boden
 - Sommer/Herbst: Nach der Ernte bzw. vor der Aussaat

Bio-spezifisch:

- Muss auf Betriebsmittelliste sein
- Transportdistanz: max. 80 km

Wert des Kompostes (Medianwerte aus CVIS 2013-2021)			
TS Kompost [% FS]: 54.5	kg/m ³	Wert CHF / m ³ (konv. Dünger, 05.2024)	Wert CHF / m ³ (bio Dünger, 05.2024)
N_{tot}	4.6		
N in Bilanz	0.5	0.76	3.85
P_2O_5	2.0	3.93	7.96
K_2O	4.3	5.20	6.42
Ca	15.7	5.65	5.65
Mg	1.8	5.69	
Wert verf. Nährstoffe		21.23	23.87

Posten: Recyclingdünger

Grüngutkompost Gartenbau

- Reifer Kompost, gesiebt auf 10 - 20 mm
- Gute Grunddüngung (v.a. Phosphor, Kalium, Magnesium und Kalzium)
- Grossteil des Stickstoffs organisch gebunden.
- Mineralischer Stickstoff liegt als Nitrat vor; kein Risiko von Stickstoffblockierung
- Kann gut auch konzentriert im Pflanzloch oder im Pflanzdamm angewendet werden
- Zu berücksichtigen in der Düngerbilanz: 100% Phosphor, 10% des Gesamtgehalts vom N_{tot}



Wirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit und das Wachstum der Pflanzen:

- Zufuhr von wichtigen Haupt- und Spurenelementen
- Aufbau von stabilem Humus im Boden
- Schutz gegen Wind- und Wassererosion
- Verbesserung der Bodenstruktur, der Wasserspeicherkapazität, des mikrobiellen Gleichgewichts
- Erhöhung des pH-Wertes
- Schutz der Pflanzen vor Krankheiten

Anwendung:

- Nur wenn Bodenzustand es zulässt (Befahrbarkeit ohne Verdichtung)
- Nur oberflächlich einarbeiten
- Günstige Ausbringungsperiode vor Aussaat / Pflanzung
- Bei Anwendung in Pflanzloch: zuerst mit Erde des Feldes mischen

Bio-spezifisch:

- Muss auf Betriebsmittelliste sein
- Transportdistanz: max. 80 km

Wert des Kompostes (Medianwerte aus CVIS 2013-2021)			
TS Kompost [% FS]: 54.5	kg/m ³	Wert CHF / m ³ (konv. Dünger, 05.2024)	Wert CHF / m ³ (bio Dünger, 05.2024)
N _{tot}	4.6		
N in Bilanz	0.5	0.76	3.85
P ₂ O ₅	2.0	3.93	7.96
K ₂ O	4.3	5.20	6.42
Ca	15.7	5.65	5.65
Mg	1.8	5.69	
Wert verf. Nährstoffe		21.23	23.87

Pflanzenkohle

- hergestellt aus holzigem Material bei Temperaturen grösser 450°C unter Luftausschluss (Pyrolyse)
- Einsatz von Pflanzenkohle in der Praxis nach Nährstoffaufnahme durch aerobe Co-Kompostierung, durch Einmischen in Gülle oder Biogasgülle (?) oder durch Nutzung in der Tierhaltung (enthält selbst kaum verfügbare Nährstoffe)
- hoher pH-Wert (8 bis 10)

Wirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit und das Wachstum der Pflanzen:

- Positive Wirkung auf die mikrobiologische Aktivität des Bodens
- positive Wirkung auf Bodenstruktur und Bodenwasserhaushalt
- Reduziert Nitratauswaschung und Lachgasemissionen

Anmerkung: Wirkung benötigt einen hohen Anteil an Kohle im Boden (> 10 Tonnen pro ha)

Wirkungen auf die Tiergesundheit:

- Bindung von Mykotoxinen oder pathogenen Mikroorganismen bzw. deren Stoffwechselprodukte
- Starke Reduktion des Aflatoxingehaltes
- Zum Teil positive Effekte bei Leistungsparametern wie Tageszuwachs, Futterumsatz und Produktqualität
- Mögliche Festlegung von Mikronährstoffen beachten



Anwendung:

- Nur zertifizierte Pflanzenkohle verwenden (EBC, European Biochar Certificate)
- Möglichst kaskadische Nutzung anstreben (Zugabe über Futter oder Einstreu)
- Zuschlag bei Silierung (1-2kg je m³ Silage)
- Zuschlag Futtermischung (Mengen stark abhängig von Pflanzenkohle → Herstellerangaben beachten)
- Einstreu (z.B. auf feuchte Stellen)
- Zugabe in Gülle (0.5 bis 1 Vol% pro m³ Gülle)

Bio spezifisch:

- Muss auf Betriebsmittelliste sein