Kompetenzzentrum
Ökolandbau
Niedersachsen GmbH

Milena Schulz
und Kollegen

Öko-Dünger aus dem Kompostwerk

Informationen für Bio-Landwirte

Inhaltsverzeichnis

- **Einleitung** **3**

- **Boden verbessern und düngen – Nutzen von Kompost** **4**
  - Bodenverbesserer 4
  - Grunddünger 4

- **Kompost-Typen und ihre Eigenschaften** **4**
  - Qualitätsmerkmale 4
  - Grünschnitt-Kompost 4
  - Bioabfall-Kompost 6

- **Reifegrade von Komposten** **6**
  - Frische-Kompost 6
  - Fertig-Kompost 6

- **Kriterien für die Zulassung von Kompost im Ökolandbau** **8**
  - EU-Öko-Verordnung 8
  - Richtlinien der Öko-Anbauverbände 8

- **Gütegesicherter Kompost** **9**

- **Nährstoffe im Kompost und ihre Obergrenzen** **10**
  - Stickstoff 10
  - Phosphor 10
  - Kalium 10
  - Magnesium, Schwefel, Spurenelemente 10

- **Bedeutung des C/N-Verhältnisses im Kompost** **11**

- **Kompost in der Düngebedarfsermittlung nach DüV** **11**
  - Anrechnung von Stickstoff aus Kompost 11
  - Anrechnung von Phosphat aus Kompost 11

- **RAL Prüfzeugnis** **12-15**

- **Betrieblicher Nährstoffvergleich** **16**

- **Kompost in der Fruchtfolge** **16**
  - Kleegras 16
  - Andere Leguminosen 16
  - Humus zehrende Kulturen wie Kartoffeln, Gemüse, Mais 16

- **Wertermittlung von Kompost** **17**

- **Risiken der Verwendung von Kompost** **17**
  - Mikroplastik 17
  - Krankheitsübertragung 17

- **Kosten für Kompost aus dem Kompostwerk** **17**

- **Exkurs: Bio-Kartoffeln mit Kompost** **18**

- **Dokumentations- und Meldepflichten für den Einsatz von Bioabfall-Kompost** **20**
  - Lieferscheinverfahren 20
  - Gütegesicherter Kompost 20
  - Öko-Anbauverbände 20
  - Lieferschein 20
  - Dokumentation 20

- **Lagerung von Kompost** **21**

- **Technik und Maschinen** **21**

- **Links und Adressen** **22**

- **Impressum** **23**

Einleitung

Kompost ist ein wichtiger Bestandteil im Kreislauf der Nährstoffe. Organische Substanz wird durch Mikroorganismen zersetzt und gibt ihre Nährstoffe dem Boden zurück, wo die Nährstoffe Grundlage für neues Pflanzenwachstum sind. Kompost ist stickstoffarm und reich an Phosphat und Kali. Im Ökolandbau wird Kompost aus Kompostierungsanlagen schon lange eingesetzt. Er wird als Bodenverbesserer und als Dünger verwendet. Die Kriterien für Kompost im Ökolandbau sind in der EU-Öko-Verordnung (EU-Öko-V) geregelt. Im Jahr 2014 haben dann die Öko-Anbauverbände Bioland und Naturland Richtlinien für Kompost aus Grünschnitt und für Kompost aus Bioabfall erlassen. Damit beschäftigt sich diese Broschüre.

„Öko-Dünger aus dem Kompostwerk“ richtet sich an Öko-Bauern und umstellungsinteressierte Landwirte. Die Broschüre informiert über die verschiedenen Kompost-Typen und Rottegrade und ihre Eigenschaften. Die wichtigsten Nährstoffe des Kompostes werden behandelt und es wird beschrieben, wie sie in der „Ermittlung des Düngebedarfs“ und im „Betrieblichen Nährstoffvergleich angerechnet werden. Beides regelt die Düngeverordnung (DüV). Auch der Einsatz von Kompost in der Fruchtfolge wird in dieser Broschüre behandelt. Auf den letzten Seiten sind Bezugsquellen, Adressen und Links zu weiteren Informationen abgedruckt.

Ziel von „Öko-Dünger aus dem Kompostwerk“ ist, den Leserinnen und Lesern einen Entscheidungsleitfaden an die Hand zu geben. Er soll sie befähigen, die Qualität von Kompost einzuschätzen und ihnen helfen zu beurteilen, wo und wie sie Kompost sinnvoll einsetzen können.

In dieser Broschüre wird ausschließlich Kompost aus dem Kompostwerk betrachtet. Das Augenmerk liegt auf den Düngeeigenschaften dieser Komposte. Betriebseigener Kompost wird nicht beschrieben.

Boden verbessern und düngen – Nutzen von Kompost

Kompost ist das Endprodukt einer mikrobiellen Zersetzung von organischen Stoffen unter Sauerstoffzufuhr. Er wird in der Landwirtschaft und im Gemüse- und Gartenbau als langsam wirkender Dünger mit Grund- und Mikronährstoffen sowie als Bodenverbesserer eingesetzt. Kompost wird auch als Torfersatz verwendet.

Bodenverbesserer

Kompost fördert die Humusbildung im Boden, verbessert die Struktur und das Wasserhaltevermögen des Bodens. Dazu trägt unter anderem der Gehalt an „Humus-C“ bei. Das ist ein Maß für den Humus bildenden Kohlenstoff im Kompost. Die Humus aufbauende Wirkung von Kompost wird erst nach jahrelanger Anwendung sichtbar. Kompost ist gut geeignet, sandige und eher ertragsschwache Standorte zu verbessern.

Grunddünger

Gemäß Düngemittelverordnung (DüMV) gilt ein Kompost als Dünger, wenn wenigstens ein Nährstoff mit einer definierten Mindestmenge im Kompost enthalten ist. Mindestmengen sind zum Beispiel 1,5 Prozent Stickstoff oder 0,5 Prozent Phosphat in der Trockenmasse. Komposte können gute Grunddünger sein. Sie enthalten Phosphor, Kalium, Magnesium, Schwefel und Mikronährstoffe sowie basisch wirksame Stoffe in einem für Pflanzen ausgewogenen Verhältnis. Die basisch wirksamen Stoffe können eine Kalkung ersetzen oder ergänzen. Die Düngewirkung von Kompost kann schon im Ausbringungsjahr sichtbar werden, vor allem auf schwächeren Standorten. Das wurde mit Versuchen auf Bio-Kartoffelflächen nachgewiesen. Weil der Stickstoffgehalt von Kompost im Vergleich zu anderen Wirtschaftsdüngern eher gering ist, kann es notwendig werden, die Fläche auf das benötigte Stickstoffniveau aufzudüngen. Innerhalb eines Zeitraumes von drei Jahren dürfen laut Bioabfallverordnung (BioAbfV) höchstens 30 Tonnen Kompost-Trockenmasse pro Hektar ausgebracht werden.

Kompost-Typen und ihre Eigenschaften

Komposte unterscheiden sich in ihren Ausgangsstoffen. Für den Ökolandbau sind Grünschnitt- und Bioabfall-Kompost von Bedeutung. Sie werden auch als Grüngut- oder Biogut-Kompost bezeichnet und oft in verschiedenen Rottegraden angeboten.

Qualitätsmerkmale

Wichtige Merkmale zur Beurteilung von Kompost sind der Nährstoffgehalt, das Verhältnis der Nährstoffe zueinander, der pH-Wert, der Salzgehalt, der Wassergehalt, der Gehalt an Humus bildendem Kohlenstoff sowie Fremdstoffe und Schwermetalle.

Grünschnitt-Kompost

Grünschnitt-Kompost enthält ausschließlich Garten- und Parkabfälle sowie organische Stoffe aus dem Garten- und Landschaftsbau. Er darf weder Bioabfall als Ausgangsmaterial noch Anteile von Bioabfall-Kompost enthalten. Wegen des hohen Anteils holziger Ausgangsstoffe ist Grünschnitt-Kompost strukturreich. Grünschnitt-Kompost hat in der Regel einen eher ge-

KOMPOST AUS DEM KOMPOSTWERK

Was Bio-Bauern beachten müssen

1 AUSGANGSMATERIAL

BIOABFALL AUS HAUSHALTEN

GRÜNSCHNITT

2 KOMPOSTWERK

BIOABFALL-KOMPOST

GRÜNSCHNITT-KOMPOST

§

- ✓ BioAbfV und DüMV eingehalten
- ✓ Schwermetallgrenzwerte (EU-Öko-V) eingehalten
- ✓ Bioland und Naturland: „Gütesicherung", z.B. RAL
- ✓ Naturland: vor Bioabfall-Kompost-Kauf Antrag stellen
- ✓ Demeter: nur Grünschnitt-Kompost erlaubt

3 KAUF

- **BELEGE:** Lieferschein im Lieferscheinverfahren oder Prüfzeugnis der Gütesicherung
- **DOKUMENTATION DER VERWENDUNG:** für Düngebedarfsermittlung (DÜV) und Bio-Kontrolle
- **MELDEPFLICHT:** bis 14 Tage nach erster Ausbringung an Untere Abfallbehörde Lieferscheinverfahren: Kopie des vervollständigten Lieferscheins sofort nach jeder Kompostausbringung an Untere Abfallbehörde und landwirtschaftliche Fachbehörde weiterleiten
- **AUFBEWAHRUNGSPFLICHT:** 10 Jahre

4 HOF

- **SACHGERECHTES LAGERN AUF DEM BETRIEB**
- **SONDERREGELUNG Z.B. NIEDERSACHSEN:** 14 Tage auch „Bereitstellung" am Feldrand

5 DÜNGUNG

- **DÜNGEBEDARFSERMITTLUNG (DüV)**
  - Ausbringungsjahr: Stickstoff mind. 3 % bzw. 5 % Gesamtstickstoff, Phosphat 100 % (kann in der Fruchtfolge über 3 Jahre verteilt werden)
  - Folgejahre Stickstoff 4, 3, 3 %
- **MAX. AUSBRINGUNGSMENGE (BioAbfV)**
  - 30 t TM alle drei Jahre

Quelle: KÖN | Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen | Infografik: benSwerk | Stand: 1.1.2020

ringeren Fremdstoffanteil – zum Beispiel Kunststoffteile oder Glas. Beim „Humus-C“-Wert gibt es nur geringe Unterschiede zwischen Bioabfall- und Grünschnitt-Kompost.

Bioabfall-Kompost

Bietet ein Kompostwerk Bioabfall-Kompost an, stammen die Ausgangsmaterialien überwiegend aus Biotonnen-Abfällen der Haushalte. Ein Bioabfall-Kompost darf als Ausgangsmaterial auch Grünschnitt enthalten. Bioabfall-Kompost hat einen rund 30 Prozent höheren Nährstoffgehalt als Grünschnitt-Kompost. In der Regel sind die Grundnährstoffe, die Mikronährstoffe und die basisch wirksamen Stoffe aus Bioabfall-Kompost für die Bodenlebewesen besser verfügbar als die aus Grünschnitt-Kompost. Deshalb regt Bioabfall-Kompost das Bodenleben schneller an als Grünschnitt-Kompost. Der Salzgehalt im Bioabfall-Kompost ist mit durchschnittlich 5,5 Gramm pro Liter gut doppelt so hoch wie im Grünschnitt-Kompost. Als „Salz“ wird die Summe aller chemischen Verbindungen aus der Gruppe der Salze bezeichnet, nicht ausschließlich Speisesalz. Bioabfall-Kompost enthält in der Regel Fremdstoffe.

Reifegrade von Komposten

Komposte werden auch in ihrem Reifegrad oder Rottegrad unterschieden. Das ist ein Maß für den Abbau der organischen Substanz. Er wird über die Selbsterhitzungsfähigkeit bestimmt. Mikroorganismen erzeugen beim Zersetzen organischer Substanz Wärme. In der Anfangsphase der mikrobiellen Zersetzung werden Temperaturen von 60 bis 70 Grad Celsius erreicht. Diese Temperaturen hygienisieren den Kompost und sorgen zum Beispiel dafür, dass Keime abgetötet werden. Mit zunehmendem Rottegrad sinkt die Temperatur des Kompostes dann bis auf Außentemperatur. Es werden fünf Rottegrade unterschieden. Die Bestimmung ist allerdings ungenau, da sich das organische Material kontinuierlich abbaut und die Abbaugeschwindigkeit von mehreren Faktoren wie Wassergehalt und Außentemperatur abhängig ist.

Frisch-Kompost

Frisch-Kompost hat die Rottegrade II bis III. Der Kompost ist hygienisiert, kann jedoch unangenehm riechen. Er enthält einen großen Anteil leicht zersetzbarer organischer Substanz, die das Bodenleben und die Mineralisierung im Boden fördert. Frisch-Komposte sind in der Regel preisgünstiger als Fertig-Komposte. Ein Grund, warum Öko-Betriebe dennoch selten Frisch-Kompost verwenden, ist die lange Zeitspanne zwischen Probennahme und Laborergebnis. In dieser Zeit schreitet die Rotte weiter fort. Es dauert etwa einen Monat, bis das Ergebnis der Probe im Kompostwerk vorliegt und darüber entscheidet, ob der Kompost im Ökolandbau eingesetzt werden kann oder nicht. Landwirte müssen beachten, dass Frisch-Kompost eine vorrübergehende leichte Stickstofffixierung im Boden verursachen kann.

Fertig-Kompost

Kompost benötigt bis zu zwölf Wochen Reifezeit. Dann hat er den Rottegrad IV bis V erreicht und gilt als Fertig-Kompost. Er ist stabil und enthält einen höheren Anteil schwer zersetzbarer organischer Substanz als Frisch-Kompost. Fertig-Kompost ist gut zum Aufbau von Humus geeignet.

Fertig-Kompost

- riecht frisch und erdig,
- fühlt sich krümelig an.
- sollte die Faustprobe bestehen. Dafür wird eine Handvoll Kompost zusammengedrückt. Dabei dürfen keine Wassertropfen austreten. Beim Öffnen der Hand sollte der Kompost nicht auseinanderfallen.
- Er gilt als reif, wenn er höchstens 30 Grad Celsius hat.

Durchschnittliche Nährstoffgehalte von Grünschnitt- und Bioabfall-Kompost

	Einheit	Grünschnitt-Kompost	Bioabfall-Kompost
Organische Substanz	% TM	35,6	35,7
Stickstoff gesamt	% TM kg/t FM	1,13 6,5	1,48 9,0
im Anwendungsjahr anrechenbarer Stickstoff *	kg/t FM	0,39	1,0
N mittelfristig anrechenbar **	kg/t FM	1,7	2,7
Phosphat ges. (P_2O_5)	% TM kg/t FM	0,50 1,4	0,78 2,1
Kalium ges. (K_2O)	% TM kg/t FM	0,95 4,9	1,3 6,7
Magnesium ges. (MgO)	% TM kg/t FM	0,67 2,4	0,75 2,7
Basisch wirksame Stoffe (z.B. CaO)	% TM kg/t FM	3,55 22	4,95 30
Schwefel ges. (S)	% TM kg/t FM	0,1 – 0,2 0,6 – 1,2	0,15 – 0,4 1 – 2,5

Quelle: Bundesgütegemeinschaft Kompost, 2014

Kompost liefert dem Boden über viele Jahre Nährstoffe und bewirkt eine ausgewogene Grunddüngung. Grünschnitt-Kompost und Bioabfall-Kompost unterscheiden sich zum Beispiel in ihrem Stickstoffgehalt und dem Gehalt an löslichen Stickstoff-verbindungen, die sofort pflanzenverfügbar sind.

*Stickstoffwirkung:
Anteil löslicher Stickstoff (NH4-N + NO3-N) zzgl. 5% vom organisch gebundenen Stickstoff (N gesamt -N löslich)

** Anteil löslicher Stickstoff zzgl. 25% vom organisch gebundenen Stickstoff

Kriterien für die Zulassung von Kompost im Ökolandbau

Wie jeder Dünger muss auch Kompost den Vorgaben der Düngemittelverordnung entsprechen. Außerdem gilt für Kompost die Bioabfallverordnung. Landwirte müssen bei der Anwendung von Kompost die Düngeverordnung von 2017 beachten. Für Betriebe in Wasserschutzgebieten gelten gesonderte Wasserschutzgebietsverordnungen. In der Wasserschutzzone I zum Beispiel ist die Düngung mit Kompost nicht zulässig. Wird Kompost im Öko-Betrieb eingesetzt, gelten immer auch die Vorgaben der EU-Öko-Verordnung. Öko-Betriebe, die Mitglied in einem Öko-Anbauverband sind, müssen zudem die Verbandsrichtlinien für die Verwendung von Kompost einhalten.

EU-Öko-Verordnung

Die EU-Öko-Verordnung lässt Grünschnitt-Kompost ohne weitere Einschränkungen zu. Grünschnitt-Kompost wird beschrieben als „Erzeugnis aus gemischtem pflanzlichen Material, gewonnen durch Kompostierung oder anaerobe Gärung bei der Erzeugung von Biogas“. Für Bioabfall-Kompost hat die EU-Öko-Verordnung folgende Kriterien formuliert: „Erzeugnis aus getrennt gesammelten Haushaltsabfällen, gewonnen durch Kompostierung oder anaerobe Gärung bei der Erzeugung von Biogas, nur pflanzliche und tierische Haushaltsabfälle, gewonnen in einem geschlossenen und kontrollierten, vom Mitgliedstaat zugelassenen Sammelsystem, Höchstgehalt der Trockenmasse in mg/kg:

- Cadmium: 0,7
- Kupfer: 70
- Nickel: 25
- Blei: 45
- Zink: 200
- Quecksilber: 0,4
- Chrom (insgesamt): 70
- Chrom (VI): nicht nachweisbar.“

Bio-Betriebe müssen nachweisen können,
dass der gekaufte Kompost diesen Kriterien entspricht.

Richtlinien der Öko-Anbauverbände

Die meisten Öko-Anbauverbände wie Bioland, Demeter und Naturland haben über die EU-Öko-Verordnung hinausgehende Grenzwerte und weitere Richtlinien für Kompost festgelegt. Demeter zum Beispiel lässt nur Grünschnitt-Kompost zu. Dieser Grünschnitt-Kompost muss zudem die Schwermetallgrenzwerte der EU-Öko-Verordnung für Bioabfall-Kompost einhalten. Bioabfall-Kompost darf nach den Richtlinien von Demeter nicht eingesetzt werden. Bioland und Naturland haben Grünschnitt- wie Bioabfall-Kompost zugelassen. Beide Öko-Anbauverbände verlangen, dass alle Komposte die Schwermetallgrenzwerte der EU-Öko-Verordnung für Bioabfall-Kompost einhalten. In ihren Richtlinien ist unter anderem auch der Anteil an „auslesbaren Fremdstoffen“ festgelegt. Er darf nicht mehr als 0,3 Prozent der Kompost-Trockenmasse betragen. Zudem darf die Summe der Fremdstoffe je Liter Kompost-Frischmasse nicht größer als 15 Quadratzentimeter sein, ab 2019 zehn Quadratzentimeter. Auch der Höchstanteil an Steinen im Kompost ist geregelt. Bioland und Naturland fordern außerdem, dass der Kompost „gütegesichert“ ist und nur von Anlagen stammt, die von ihnen abgenommen sind. Diese Anlagen müssen bestimmte Schadstoffhöchstwerte einhalten. Es muss jede Kompost-Charge geprüft sein, ein Jahreszeugnis reicht Bioland und Naturland nicht aus.

Gütegesicherter Kompost

„Gütegesicherter“ Kompost ist Kompost, der definierten Anforderungen entspricht, die kontrolliert werden. Es gibt verschiedene auch regional begrenzt verwendete Gütesiegel. In Deutschland ist das RAL-Gütesiegel weit verbreitet. RAL bietet Rechtssicherheit. Die RAL-Zertifizierung der Kompostierungsanlagen erfolgt durch die Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. (BGK). RAL-Kompost ist mit dem Hinweis „geeignet für Bioland/Naturland“ auf dem Prüfzeugnis gekennzeichnet, wenn die Kompostierungsanlage von Bioland und Naturland zugelassen ist, und wenn die Kompost-Charge die Verbandsrichtlinien einhält.

Wichtige Anforderungen und Ausbringungsvorschriften für Kompost aus dem Kompostwerk

	EU	Demeter	Bioland und Naturland
Zugelassene Kompost-Typen	Grünschnitt-Kompost und Bioabfall-Kompost	Grünschnitt-Kompost	Grünschnitt-Kompost und Bioabfall-Kompost
Vorgaben	Bioabfall-Kompost: max. Schwermetallgehalte laut Anhang I (EU-Öko-V)	Grünschnitt-Kompost: max. Schwermetallgehalte laut Anhang I (EU-Öko-V)	- nur „gütegesicherter“ Kompost - die Kompostierungsanlage muss von den Verbänden anerkannt sein - für RAL-geprüfte Komposte gilt: auf dem Prüfzeugnis muss ein Haken bei „geeignet für Bioland/ Naturland“ gesetzt sein, dann werden alle Verbandsvorgaben eingehalten
Ausbringungshöchstmenge innerhalb von drei Jahren	30 t TM (BioAbfV)	30 t TM (BioAbfV)	Bioland: Beratungsempfehlung Naturland: 30 t TM (BioAbfV)
Maximale Stickstoffausbringung auf dem Betrieb	170 kg N/ha aus Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft (EU-Öko-V) 170 kg N/ha org. Düngemittel, wird Kompost eingesetzt, max. 510 kg N/ha in drei Jahren (DüV)	max. 1,4 DE*/ha, entspricht 112 kg N/ha, davon max. 0,5 DE aus Zukauf	max. 1,4 DE/ha, entspricht 112 kg N/ha, davon max. 0,5 DE aus Zukauf Anrechnung Kompost-N bei Zukauf: - Bioland: 2 kg/t FM - Naturland: 20 % vom Gesamt-N
Antrag für den Einsatz von Kompost gefordert	nein	nein	Bioland: nein Naturland: für Bioabfall-Kompost

*DE = Dungeinheit

Quelle: KÖN 2018

Die Öko-Anbauverbände legen strengere Maßstäbe an die Qualität von Kompost aus dem Kompostwerk an als die EU-Öko-Verordnung.
Für alle Anwender gilt: Die rechtlichen Vorgaben der DüMV, BioabfV und DüV müssen eingehalten werden. Besonders auch die darin enthaltenen Melde- und Dokumentationspflichten müssen beachtet werden.

Nährstoffe im Kompost und ihre Obergrenzen

Wird Kompost als Dünger verwendet, interessieren den Landwirt vor allem die Gehalte der Grundnährstoffe Stickstoff, Phosphor und Kalium. Der Stickstoffgehalt von Kompost ist vergleichsweise niedrig. In der Regel begrenzt der Phosphorgehalt des Kompostes die Verwendung nach Düngeverordnung.

Stickstoff

Stickstoff ist im Kompost überwiegend organisch gebunden. Nur ein kleiner Teil liegt in löslicher und damit unmittelbar pflanzenverfügbarer Form vor. Die Umsetzung des organisch gebundenen Stickstoffs in pflanzenverfügbaren Stickstoff erfolgt langsam und dauert mehrere Jahre. Abhängig von Kompost-Typ, Wetter- und Bodenbedingungen werden im Jahr zwei bis acht Prozent des organisch gebundenen Kompost-Stickstoffs umgesetzt und damit pflanzenverfügbar. Die langfristige Stickstoffeffizienz liegt bei rund 30 Prozent des im Kompost enthaltenen Gesamtstickstoffs.

Obergrenzen nach Düngeverordnung. Die Düngeverordnung begrenzt den Einsatz von Stickstoff aus organischen Düngemitteln im Betrieb auf 170 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr. Für Kompost gilt eine Sonderregelung. Wenn mit Kompost gedüngt wird, dürfen insgesamt 510 kg Stickstoff aus organischen Düngemitteln pro Hektar innerhalb von drei Jahren ausgebracht werden. Diese Werte gelten auch für Öko-Betriebe.

Obergrenzen der Öko-Anbauverbände. Demeter, Bioland- und Naturland-Mitglieder müssen auf ihren Betrieben unter den Werten der Düngeverordnung bleiben. Sie dürfen 1,4 Dungeinheiten organischen Düngers verwenden. Das sind 112 Kilogramm Stickstoff. Davon dürfen sie höchsten 0,5 Dungeinheiten zukaufen, das sind 40 Kilogramm Stickstoff. Für den Gemüsebau können höhere Werte angesetzt werden. Bioland berechnet den im zugekauften Kompost enthaltenen Stickstoff pauschal mit zwei Kilogramm pro Tonnen Kompost-Frischmasse. Naturland rechnet pauschal 20 Prozent des Gesamtstickstoffs aus dem zugekauften Kompost an.

Phosphor

Wenn der Kompost ausgebracht wird, ist nur rund ein Viertel der Phosphatmenge des Kompostes pflanzenverfügbar. Es gibt keine allgemeingültigen Angaben zur langfristigen Verfügbarkeit von Phosphor aus Kompost im Boden. Für Phosphat aus organischen Düngemitteln hat die Düngeverordnung festgelegt, dass die ausgebrachte Phosphatmenge zu 100 Prozent angerechnet werden muss. Sie kann jedoch in der Fruchtfolge auf drei Jahre verteilt werden. Der Phosphatgehalt spielt bei der Düngebedarfsermittlung und beim Nährstoffvergleich nach Düngeverordnung eine Rolle.

Kalium

Sowohl Grünschnitt- als auch Bioabfall-Kompost sind gute Kalium-Quellen. Im Anwendungsjahr sind über 50% Prozent des im Kompost enthaltenen Kaliums pflanzenverfügbar. Deshalb ist Kompost ein interessanter Dünger für Kalium liebende Intensivkulturen wie Kartoffeln oder Rote Bete.

Magnesium, Schwefel und Spurenelemente

Kompost enthält ein ausgewogenes Verhältnis von Magnesium, Schwefel und Spurenelementen. Im Anwendungsjahr ist rund ein Viertel des Magnesiums aus dem Kompost pflanzenverfügbar. Über die Pflanzenverfügbarkeit von Schwefel und Spurenelementen aus dem Kompost liegen keine gesicherten Erkenntnisse vor.

Bedeutung des C/N-Verhältnisses im Kompost

Generell gilt für alle Kompost-Typen und alle Rottegrade: Je weiter das Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis (C/N-Verhältnis), desto stärker ist die Gefahr, dass der Kompost eine Stickstoffsperre im Boden verursacht. Frisch-Kompost hat einen hohen Anteil unverrottetes Material. Der Zersetzungsprozess organischer Substanz entzieht dem Boden leicht verfügbaren Stickstoff, der den Pflanzen dann kurzzeitig nicht zur Verfügung steht. Dadurch kann Frisch-Kompost auch mit einem engeren C/N-Verhältnis eine Stickstoffsperre im Boden bewirken. Ein hoher Gehalt an nicht verrottetem Material fördert bodenbürtige Krankheiten wie Rhizoctonia. Frisch-Komposte sollten deshalb schon im Herbst ausgebracht werden, damit sich die organische Substanz bis zum Frühjahr weiter abgebaut hat. Als „weit“ gilt ein C/N-Verhältnis ab 20:1.

Kompost in der Düngebedarfsermittlung nach DüV

Der Landwirt ist laut Düngeverordnung verpflichtet, vor dem Ausbringen von „wesentlichen Mengen“ Stickstoff und Phosphat den Düngebedarf der Kulturen flächengenau zu ermitteln und zu dokumentieren. Als „wesentliche Mengen“ gelten mehr als 50 Kilogramm Stickstoff pro Hektar oder mehr als 30 Kilogramm Phosphat pro Hektar. Der für eine Kultur ermittelte Nährstoffbedarf darf beim Düngen nicht überschritten werden. Das gilt auch für das Düngen mit Kompost.

Anrechnung von Stickstoff aus Kompost

Für die Berechnung des Stickstoffs aus Kompost im Anwendungsjahr werden zwei Werte herangezogen. Der eine Wert sind drei Prozent des Gesamtstickstoffs im Grünschnitt-Kompost oder, wenn Bioabfall-Kompost verwendet wird, fünf Prozent. Der andere Wert ist die Summe aus löslichem Stickstoff zuzüglich fünf Prozent des organisch gebundenen Stickstoffs im Kompost. In die Düngebedarfsermittlung muss der höhere der beiden Werte einfließen.

Anwendungsjahr. Grünschnitt-Kompost: mindestens 3 Prozent vom Gesamtstickstoff-Gehalt. Bioabfall-Kompost: mindestens 5 Prozent vom Gesamtstickstoffgehalt.
Folgejahre. Für den Stickstoff werden feste Sätze unabhängig vom Kompost-Typ angewendet.

- Im 1. Folgejahr 4 Prozent vom Gesamtstickstoff im Kompost
- im 2. Folgejahr 3 Prozent vom Gesamtstickstoff im Kompost
- im 3. Folgejahr 3 Prozent vom Gesamtstickstoff im Kompost

Anrechnung von Phosphat aus Kompost

Der Landwirt darf nur so viel Phosphat düngen wie die Kultur benötigt. Das gilt auch für das Düngen mit Kompost. Die im Kompost enthaltene Phosphatmenge muss in der Düngebedarfsermittlung schon im Ausbringungsjahr vollständig eingerechnet werden. Der Phosphatbedarf kann auch als Grunddüngung über die dreigliedrige Fruchtfolge berechnet werden. In diesem Fall wird der Phosphatbedarf für alle drei Kulturen zusammengezählt.

Prüfzeugnis

RAL-GZ 251

PZ-Nr: 9999-144330-03

Fertigkompost (mittelkörnig)

RAL-Gütesicherung Kompost
Chargenuntersuchung
Seite 1 von 2 **1**

Anlage Musterwald
(BGK-Nr.: 9999)
Muster Allee 1
45067 Musterstadt
Probenahme am 30.07.2017

Rechtsbestimmungen:

- ☑ Bioabfallverordnung
- ☑ Düngemittelverordnung
- ☑ EU-Umweltzeichen

Regelwerke:

- ☑ RAL-Gütesicherung (RAL-GZ 251) (Überwachungsverfahren)
- ☑ Wasserschutzgebiete (geeignet für WSZ III)
- ☑ geeignet für Bioland/Naturland (FiBL Nr. 125999) **2**

Zeichengrundlage unter www.gz-kompost.de

Die Einhaltung der jeweiligen Norm wird mit einem Häkchen ausgewiesen.

Warendeklaration der RAL-Gütesicherung[1)]

Kennzeichnung
gemäß Düngemittelverordnung

Organischer NPK-Dünger 0,92-0,46-0,79
unter Verwendung von pflanzlichen Stoffen, organischen Abfällen

0,92 % N Gesamtstickstoff
0,46 % P_2O_5 Gesamtphosphat
0,79 % K_2O Gesamtkaliumoxid

Nettomasse: siehe Lieferschein

Hersteller/Inverkehrbringer:
Mustermann GmbH
Muster Allee 1
04567 Musterstadt

Ausgangsstoffe:
Pflanzliche Stoffe aus Garten- und Landschaftsbau (90%), Bioabfälle aus getrennter Sammlung aus privaten Haushaltungen

Nebenbestandteile:
0,44 % MgO Gesamtmagnesiumoxid
24,6 % Organische Substanz

Lagerung und Anwendung: **3**
Eine Lagerung im Freiland ist unter Berücksichtigung anderer Rechtsbestimmungen möglich. Durchnässung, Abtragung und Auswaschung ist zu vermeiden, ansonsten trocken lagern. Wesentliche stoffliche Veränderungen sind nicht zu erwarten. Hinweise zur sachgerechten Anwendung siehe Anwendungsempfehlung. Die Empfehlungen der amtlichen Beratung sind vorrangig zu berücksichtigen. Bei einer Aufbringung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen sind die Anwendungs- und Mengenbeschränkungen aus abfallrechtlichen Vorschriften (AbfKlärV, BioAbfV) zu beachten. Anwendungsvorgaben: Organisches Düngemittel unter Verwendung von tierischen Nebenprodukten - Zugang für Nutztiere zu den behandelten Flächen bzw. Futtermittelgewinnung während eines Zeitraumes von 21 Tagen nach der Ausbringung verboten. Die Ausbringung auf Grünland und mehrschnittigen Feldfutterflächen ist nicht zulässig. Eine Anwendung bei Feldgemüse und Feldfutter darf nur vor dem Anbau mit anschließender Einarbeitung erfolgen.

Eigenschaften und Inhaltsstoffe
in der Frischmasse

	kg/t	kg/m³
Stickstoff gesamt (N)	9,26	6,00
Stickstoff $CaCl_2$-löslich (N)	0,53	0,34
Stickstoff organisch (N)	8,73	5,66
Phosphat gesamt (P_2O_5)	4,70	3,04
Kaliumoxid gesamt (K_2O)	7,95	5,15
Magnesiumoxid ges.(MgO)	4,44	2,88
Basisch wirks. Stoffe (CaO)	30,42	19,71

pH-Wert	8,5	
Salzgehalt	5,2	g/l
C/N-Verhältnis	15	
Organische Substanz	246	kg/t
Humus-C	73	kg/t

Hygienisierend und biologisch stabilisierend behandelt gem. §2 BioAbfV

Frei von keimfähigen Samen und austriebfähigen Pflanzenteilen

Körnung **4**	0 - 15	mm
Rohdichte	648	kg/m³
Trockenmasse	62,60	%
Düngewert[2)] **5**	10,78	€/t
(im Anwendungsjahr)	6,99	€/m³
Humuswert[3)] **5**	12,37	€/t
	8,02	€/m³

Zweckbestimmung
Zur Bodenverbesserung und Düngung

Anwendungsbereiche
Landwirtschaft
Landschaftsbau

Anwendungsempfehlungen
Landwirtschaft: siehe Anlage LW
Landschaftsbau: siehe Anlage LB

Das Erzeugnis unterliegt der RAL-Gütesicherung (RAL-GZ 251).
Dieses Zeugnis wurde elektronisch erstellt. Es gilt ohne Unterschrift.

Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V.

Träger der regelmäßigen Güteüberwachung gemäß §11 Abs. 3 BioAbfV.

Köln, den 27.10.2017

1) bei der Abgabe des Erzeugnisses verbindliche Warendeklaration der RAL-Gütesicherung. 2) gemäß aktuellem Marktwert, ermittelt über äquivalente Kosten mineralischer Düngung nach Landhandelspreisen (Apr.-Juni 2017) ohne MwSt. (0,66 €/kg N im Anwendungsjahr (N-löslich zzgl. 5% von N-organisch); 0,66 €/kg P_2O_5; 0,58 €/kg K_2O; 0,08 €/kg CaO). 3) Der Wert von Humus-C beträgt 0,17 €/kg Humus-C (Kalkuliert auf Basis eines Strohpreises von 72,50 Euro/t).

RAL-Prüfzeugnis, Untersuchungsbericht und Anwendungsinformation

1 Bioland und Naturland verlangen ein Prüfzeugnis für jede Kompost-Charge.

2 Diese Kompost-Charge erfüllt alle Vorgaben von Bioland und Naturland.

3 Nach Düngeverordnung muss der Betrieb, der Kompost einsetzen will, den Kompost einen Monat lang sachgerecht lagern können. Ab 2020 gelten zwei Monate. In Niedersachsen ist auch eine „Bereitstellung“ am Feldrand zulässig.

4 Feine Komposte zersetzen sich schneller und haben dadurch eine stärker düngende Wirkung als grobe Komposte.

5 Für die Bestimmung des Düngewertes von Kompost werden nur der pflanzenverfügbare Stickstoff, Gesamtphosphat, Kali und basisch wirksame Stoffe verwendet. Dafür werden die Mineraldünger-Preise angesetzt. Weil die Preise für Dünger, der im Ökolandbau zugelassen ist, deutlich höher liegen, ist der Kompost nach dieser Berechnung unterbewertet. Der Humuswert von Kompost wird aus dem Wert von „Humus-C“ auf der Basis eines Strohpreises von 72,50 Euro pro Tonne berechnet.

Kosten der Nährstoffe in mineralischen Düngern

Nährstoff	Preis
Stickstoff	0,68 €/kg
Phosphat	0,63 €/kg
Kaliumoxid	0,58 €/kg
Calciumoxid	0,06 €/kg

Die Marktwerte für mineralische Düngemittel sind die Berechnungsgrundlage des Kompost-Düngewertes im RAL-Prüfzeugnis.

Quelle: RAL Prüfzeugnis 2018

6 Die EU-Öko-Verordnung schreibt Schwermetall-Grenzwerte für Bioabfall-Kompost vor. Öko-Landwirte müssen die Einhaltung der Grenzwerte auf dem Prüfzeugnis kontrollieren. Wenn die Kompost-Charge für Bioland und Naturland zugelassen ist, hält sie diese Grenzwerte ein.

7 Der Gesamtstickstoffgehalt ist bedeutsam für die Düngebedarfsermittlung und den Nährstoffvergleich nach Düngeverordnung.

8 Der Anteil des löslichen Stickstoffs ist wichtig für die Düngebedarfsermittlung.

9 Der Gesamtphosphatgehalt ist wichtig für die Düngebedarfsermittlung und den Nährstoffvergleich nach Düngeverordnung. Phosphat ist der Nährstoff, der den Komposteinsatz häufig reglementiert.

10 In die Düngebedarfsermittlung müssen im Ausbringungsjahr mindestens fünf Prozent des Gesamtstickstoffs aus dem Bioabfall-Kompost eingetragen werden. Bei Grünschnitt-Kompost müssten es mindestens drei Prozent sein. Aber: Wenn der „lösliche Stickstoff zuzüglich fünf Prozent des organisch gebundenen Stickstoffs“ höher ist, muss dieser höhere Wert verwendet werden.

11 In dieser Kompost-Charge entspricht die Summe „löslicher Stickstoff zuzüglich fünf Prozent des organisch gebundenen Stickstoffs“ sechs Prozent des Gesamtstickstoffs.

12 Naturland lässt 30 Tonnen Trockenmasse Kompost innerhalb von drei Jahren zu. Bioland verlangt, dass der Bedarf durch eine Beratung festgestellt wird.

RAL
RAL-GZ 251

Untersuchungsbericht

PZ-Nr.: 9999-144330-03

Fertigkompost (mittelkörnig)

Musterwald
(BGK-Nr.: 9999)

Charge: 2017/03/5
Probenahme am 30.07.2017
Tgb.-Nr.:1223
Prüflabor BGK-Nr.: 135

Allgemeine Angaben

Auftraggeber / -in:	Mustermann GmbH
Probenehmer / -in: (BGK-Nr.: 500)	Manfred Muster
Prüflabor: (BGK-Nr.: 135)	Labor Musterwald 78910 Musterbach
Laborverantwortlicher:	Dr. Mustermann
Probenahmedatum:	30.07.2017
Probeneingang im Labor:	30.07.2017
Beprobtes Erzeugnis:	Fertigkompost (0 - 15 mm) lose Ware
Produktionsmonat:	März
Chargenbezeichnung:	2017/03/5

☑ Prozessüberwachung geprüft, nicht beanstandet

Einsatzstoffe[1)]

Anteil	Bezeichnung
90%	A2 Garten- und Parkabfälle
10%	A1 Inhalt der Biotonne

Hilfsstoffe

1) Einsatzstoffe gemäß Verzeichnis zulässiger Einsatzstoffe für die Herstellung gütegesicherter Komposte und Gärprodukte der BGK (Dok. GS-007-1)

Bemerkung Probenehmer / -in:

Bemerkung Prüflabor:

Die Probenahme und Untersuchung wurde gemäß dem Methodenbuch der BGK e.V. durchgeführt.

Musterbach, den 27.10.2017

Analysenergebnisse

Parameter	Wert	Einheit
Pflanzennährstoffe		
Stickstoff, gesamt (N)	1,48	% TM
Phosphat, gesamt (P_2O_5)	0,75	% TM
Kaliumoxid, gesamt (K_2O)	1,27	% TM
Magnesiumoxid, gesamt (MgO)	0,71	% TM
Ammonium $CaCl_2$-löslich (NH_4-N)	300	mg/l FM
Nitrat $CaCl_2$-löslich (NO_3-N)	44	mg/l FM
Phosphat löslich (P_2O_5)	1330	mg/l FM
Kaliumoxid löslich (K_2O)	4250	mg/l FM
Bodenverbesserung		
Organische Substanz (GV 450°C)	39,3	% TM
Basisch wirks. Bestandteile (CaO)	4,86	% TM
Physikalische Parameter		
Rohdichte	648	g/l
Wassergehalt	37,4	% FM
Salzgehalt (Extr.1:5)	5,20	g/l FM
pH-Wert (H_2O)	8,5	
Rottegrad (1-5)	5	(24°C)
Fremdstoffe > 2mm gesamt	0,09	% TM
- verformbare Kunststoffe (Folien)	0,01	% TM
- sonstige Fremdstoffe	0,08	% TM
Verunreinigungsgrad (Flächensumme)	5,0	cm²/l
Steine > 10 mm	0,00	% TM
Biologische Parameter/Hygiene		
Pflanzenverträglichkeit:		
bei 25% Prüfsubstratanteil	106	%
bei 50% Prüfsubstratanteil	95	%
Keimfähige Samen / keimf. Pflanzenteile	0	je l FM
Salmonellen	nicht nachweisbar	
Schwermetalle 6		
Blei (Pb)	29,0	mg/kg TM
Cadmium (Cd)	0,38	mg/kg TM
Chrom (Cr)	19,8	mg/kg TM
Kupfer (Cu)	42,8	mg/kg TM
Nickel (Ni)	12,0	mg/kg TM
Quecksilber (Hg)	0,08	mg/kg TM
Zink (Zn)	168	mg/kg TM
Zusätzliche Parameter		
Perflourierte Tenside (PFT)	< 0,02	mg/kg TM
PCDD/F (WHO-TEQ 2005, inkl. BG)	1	ng/kg TM
dl-PCB (WHO-TEQ 2005, inkl. BG)	1	ng/kg TM
Arsen gesamt (AS)	1,00	mg/kg TM
Thallium gesamt (Tl)	0,05	mg/kg TM
PAK	1	mg/kg TM
Thiabendazol	1	mg/kg FM
Chrom VI (CrVI)	n.n.	mg/kg TM

RAL
RAL-GZ 251

Anwendung Landwirtschaft

Anlage LW zum PZ-Nr.: 9999-144330-03

Fertigkompost (mittelkörnig)

BGK-Nr.: 9999

Tabelle 1: Daten zur Düngeberechnung
(Angaben in der Frischmasse)

Inhaltsstoff	%	kg/t	kg/m³
Stickstoff gesamt (N) 7	0,93	9,26	6,00
Stickstoff löslich[1] (N) 8	0,05	0,53	0,34
Stickstoff organisch (N)	0,88	8,73	5,66
Phosphat gesamt (P_2O_5) 9	0,47	4,70	3,04
Kaliumoxid gesamt (K_2O)	0,80	7,95	5,15
Magnesiumoxid gesamt (MgO)	0,44	4,44	2,88
Bas. wirks. Bestandteile (CaO)	3,04	30,4	19,7
Organische Substanz	24,6	246	159
Humus-C	7,28	72,8	47,2

Umrechnungsfaktoren Aufwandmenge

Der Umrechnungsfaktor von Frischmasse (FM) in Trockenmasse (TM) beträgt 0,62 und von TM in FM 1,59. Der Umrechnungsfaktor von Volumen (m³) in Masse (t) beträgt 0,65 und von t in m³ FM 1,54.

Tabelle 2: Nährstoffausnutzung für Ackerland 10
(Mindestanrechenbarkeit nach DüV, Angaben in der Frischmasse)

Stickstoff (N)	% von N_{ges}	kg/t	kg/m³
Anwendungsjahr[1]	6 11	0,53	0,34
Erstes Folgejahr*	4	0,37	0,24
Zweites Folgejahr*	3	0,28	0,18
Drittes Folgejahr*	3	0,28	0,18

Phosphat (P_2O_5)	% von P_{ges}	kg/t	kg/m³
Anwendung in der Fruchtfolge[2]	100	4,70	3,04

*nach § 4 Abs. 1 Nr. 5 DüV anzurechnende Folgewirkung.

Tabelle 3: Mittlere Aufwandmengen und Düngewert
(am Beispiel einer dreigliedrigen Fruchtfolge)

	Aufwandmenge (FM)		Düngewert[3,6]	Humuswert[4]
	t/ha	m³/ha	€ / ha	€ / ha
jährlich	13	20	138	158
alle 3 Jahre[2]	38	59	413	474

Die Tabelle zeigt ein Beispiel für Aufwandmengen zur Versorgung einer dreigliedrigen Fruchtfolge. Dem Beispiel liegt eine mittlere Versorgungsstufe des Bodens und ein jährlicher Bedarf von 60 kg/ha P_2O_5 zugrunde. Im vorliegenden Fall ist Phosphat limitierend. Der Bedarf der Fruchtfolge (180 kg/ha P_2O_5) kann mit 38 t bzw. 59 m³/ha Kompost gedeckt werden.

Anrechnung von Nährstoffen und Humus

Stickstoff im Kompost liegt überwiegend in organisch gebundener Form vor. Tabelle 2 zeigt die Anrechenbarkeit nach Düngeverordnung (DüV).

Phosphat, Kaliumoxid, Magnesiumoxid sowie basisch wirksame Stoffe sind in der Fruchtfolge zu 100 % anrechenbar. Bei Aufwandmengen nach Tabelle 3 sind die Grunddüngung (P, K) und die Erhaltungskalkung (CaO) weitgehend abgedeckt.

Humus-C ist der im Rahmen der Humusbilanz nach VDLUFA anrechenbare humusreproduktionswirksame Kohlenstoff (Humus-C).

Angaben nach Düngeverordnung

Nach DüV handelt es sich um ein Düngemittel

- mit wesentlichem Nährstoffgehalt
  (gemäß § 2, Nr. 11 DüV, >1,5 % N oder >0,5 % P_2O_5 i.d. TM)
- ohne wesentlichem Gehalt an Stickstoff
  (gemäß § 2 Nr. 11 DüV <1,5% N)

Die Sperrfristen nach § 6 Abs. 8 Satz 2 DüV sind zu beachten (i.d.R. 15.Dezember bis 15.Januar).

Beim Nährstoffvergleich werden die Gesamtgehalte an Stickstoff und Phosphat zu Grunde gelegt. Aufgrund geringer pflanzenbaulicher Verfügbarkeit kann der im Bilanzzeitraum von 3 Jahren organisch gebundene Stickstoff in Anlage 5 Tabellenzeile 11 DüV in Abzug gebracht werden. Dies erfolgt in Abstimmung oder nach Vorgabe der nach Landesrecht zuständigen Stelle (§ 8 Abs. 5 DüV). Hierzu können Werte aus Tabelle 2 berücksichtigt werden.

Zeitpunkt und Menge der Düngung sind so zu wählen, dass verfügbare oder verfügbar werdende Nährstoffe den Pflanzen zeitnah und in einer dem Bedarf der Pflanzen entsprechenden Menge zur Verfügung stehen.

Für ausgewiesene belastete Gebiete nach § 13 Abs. 2 DüV sind die Vorschriften der jeweiligen Landesregierungen zu beachten.

Anwendungsvorgaben

Zulässige Aufwandmengen sind nach guter fachlicher Praxis der Düngeverordnung zu bestimmen und dürfen gemäß Bioabfallverordnung 30 t Trockenmasse 12 48 t Frischmasse je Hektar in drei Jahren nicht überschreiten. Empfehlungen der amtlichen Beratung gelten vorrangig. Organisches Düngemittel unter Verwendung von tierischen Nebenprodukten - Zugang für Nutztiere zu den behandelten Flächen während eines Zeitraumes von 21 Tagen nach der Ausbringung verboten. Die Ausbringung auf Grünland und mehrschnittigen Feldfutterflächen ist nicht zulässig. Eine Anwendung bei Feldgemüse und Feldfutter darf nur vor dem Anbau mit anschließender Einarbeitung erfolgen. Keine Ausbringung auf überschwemmten, wassergesättigten oder schneebedeckten Flächen. Die Ausbringung auf gefrorenem Boden nach § 5 Abs. 1 Satz 3 DüV ist zulässig (Voraussetzung: Pflanzendecke, keine Abschwemmung, Ausbringung zur Verhinderung von Bodenverdichtung). Abstandregelungen zu Gewässern sind zu berücksichtigen (§ 5 Abs. 2 und 3 DüV).

Im Zeitraum von 3 Jahren dürfen auf derselben Fläche Klärschlämme nicht zusätzlich aufgebracht werden. Bei der Aufbringung auf Feldgemüse- und Feldfutterflächen oberflächlich einarbeiten. Bei der Erstanwendung der Komposte sind die Flächen durch den Bewirtschafter der zuständigen Behörde anzugeben (§ 9 Abs. 1 BioAbfV). Das BGK-Merkblatt "Dokumentations- und Meldepflichten des Landwirtes" (Dok. GS-010-1) enthält weitere Informationen[5].

1) Ermittelter Gehalt an verfügbarem Stickstoff, jedoch mindestens 5% von N-gesamt (DüV Anlage 3). 2) Bei Düngung für die gesamte Fruchtfolge (Grunddüngung) können die jährlichen Aufwandmengen für eine Bedarfsdeckung von 3 Jahren summiert werden. 3) Gemäß aktuellem Marktwert, ermittelt über äquivalente Kosten mineralischer Düngung nach mittleren Landhandelspreisen (Apr.-Juni 2017) ohne MwSt. (0,66 €/kg N-anrechenbar, 0,66 €/kg P_2O_5, 0,58 €/kg K_2O, 0,08 €/kgCaO). 4) Der Wert von Humus-C beträgt 0,17 €/kg Humus-C (Kalkuliert auf Basis eines Strohpreises von 72,50 Euro/t). 5) Abzurufen unter www.kompost.de. 6) Anrechenbarer Stickstoff im Anwendungsjahr (N-löslich zzgl. 5% von N-organisch).

Betrieblicher Nährstoffvergleich

Im Nährstoffvergleich der Düngeverordnung wird der gesamte Betrieb und nicht die einzelne Fläche betrachtet. Aus dem Kompost müssen sowohl die gesamte Stickstoffmenge wie die gesamte Phosphatmenge in diesen Vergleich einfließen. Es gibt jedoch Sonderregelungen in einzelnen Bundesländern. In Niedersachsen zum Beispiel werden vom Gesamt-Stickstoff-Gehalt des Kompostes nur 30 Prozent in den Nährstoffvergleich eingerechnet.

Kompost in der Fruchtfolge – Beispiele aus der Praxis

Bei Grünland und mehrschnittigen Futterflächen ist zu beachten, dass Bioabfall-Kompost nur vor der Saat verwendet werden darf und auch eingearbeitet werden muss. Das gleiche gilt für Feldgemüseflächen. Bioabfall-Kompost darf nicht auf Flächen ausgebracht werden, auf denen Gemüse für den Frischverzehr wie Salat angebaut wird.

Kleegras

- 20 bis 40 Tonnen Frischmasse pro Hektar über einen Zeitraum von drei Jahren als Nährstoffergänzung für einen gesunden, ertragreichen Aufwuchs verwenden.
- Der im Kompost enthaltene Schwefel wirkt sich positiv auf die Stickstoff-Fixierleistung des Kleegrases aus.
- Rottegrad III bis V ist zulässig.
- Wenn Kleegras verfüttert werden soll – dies gilt auch für Grünland, dessen Aufwuchs zu Futterzwecken verwendet wird – darf Bioabfall-Kompost nur vor der Aussaat eingearbeitet werden. Er darf nicht auf einen Bestand ausgebracht werden. Für Grünschnitt-Kompost gilt diese Einschränkung nicht.
- Im Herbst nach dem Kleegrasumbruch können 20 bis 30 Tonnen Frischmasse pro Hektar über einen Zeitraum von drei Jahren ausgebracht werden.
- Kompost kann im Herbst auch ausgebracht werden, wenn Winterweizen folgt.
- Frischer Grünschnitt-Kompost, Rottegrad III, kann im Herbst freigesetzten Stickstoff aus dem Kleegrasumbruch binden und so vor Auswaschung schützen.

Andere Leguminosen

- Kompost ist für Leguminosen sehr gut geeignet.
- Leguminosen können den Stickstoff aus dem Kompost gut verwerten.
- Kompost wird kurz vor der Aussaat ausgebracht.
- Kompost kann helfen, „Fußkrankheiten“ vorzubeugen.

Humus zehrende Kulturen wie Kartoffeln, Gemüse und Mais

- 20 bis 40 Tonnen Frischmasse pro Hektar alle drei Jahre ausbringen.
- Rottegrad III bis V ist erlaubt.
- In Dammkulturen ist die Unterfußdüngung effektiver als das flächige Ausbringen.
- Bioabfall-Kompost mit einem Salzgehalt über fünf Gramm pro Liter kann die Keimung beeinträchtigen und Wurzelschäden verursachen.
- Frisch-Kompost: flach einarbeiten (5 bis 10 cm), mehrere Wochen vor dem Säen oder Pflanzen ausbringen, um eine Stickstoff-Fixierung zu vermeiden. Frisch-Kompost mit weitem C/N-Verhältnis im Herbst zur Zwischenfrucht ausbringen.

Wertermittlung von Kompost

Grünschnitt-Kompost hat einen Wert von 15 bis 22 Euro pro Tonne Frischmasse. Der Wert von Bioabfall-Kompost liegt zwischen 20 und 28 Euro pro Tonne Frischmasse. Dieser Wert wird von RAL-gütegesicherten Kompostierungsanlagen berechnet, indem für die Grundnährstoffe im Kompost die konventionellen Preise für Mineraldünger angesetzt werden. Diese konventionellen Mineraldüngerpreise bilden jedoch nicht den wirklichen Wert von Kompost ab, weil Dünger, der für den Ökolandbau zugelassen ist, deutlich teurer ist. Überschlagsweise können dafür 50 Prozent aufgeschlagen werden. Auch der Humuswert fließt in die Wertermittlung mit ein.

Risiken der Verwendung von Kompost in der Landwirtschaft

Kompost wird nicht standardmäßig auf Pestizidrückstände überprüft. Nach der Untersuchung des bayrischen Umweltamtes „Verwertung biogener Abfälle: Rückstände und Schadstoffgehalte“ von 2010 sind die Schadstoffbelastungen tendenziell rückläufig. Die Bundesgütegemeinschaft Kompost führt in ihren Mitgliedsbetrieben Screenings durch. In einzelnen Fällen konnten Pestizidrückstände nachgewiesen werden.

Mikroplastik

Zwar dürfen Komposte, die von Bioland- oder Naturland-Mitgliedsbetrieben eingesetzt werden, eine bestimmte Fremdstoffmenge nicht überschreiten, diese bezieht sich jedoch nur auf Material, das größer als zwei Millimeter ist. Kleinere Fremdstoffteile wie Mikrokunststoffe werden nicht berücksichtigt. Dass Mikrokunststoff in Komposten enthalten ist, zeigen Untersuchungen der Universität Bayreuth von 2018.

Krankheitsübertragung

Ob temperaturresistente Schaderreger wie die Verursacher von Kartoffelkrebs oder Bakterienringfäule durch Kompost übertragen werden können, ist nicht geklärt.

Kosten für Kompost aus dem Kompostwerk

Der Preis für Kompost in Ökolandbau-Qualität liegt zwischen drei und sechs Euro pro Tonne Frischmasse. Den Kompost kann der Landwirt im Kompostwerk abholen oder anliefern lassen. Über die Höhe der Transportkosten entscheidet die Entfernung. Es wird mit Speditionskosten zwischen drei und sieben Euro pro Tonne Frischmasse gerechnet. Wird ein Lohnunternehmer mit dem Ausbringen beauftragt, fallen Kosten für Laden und Ausbringung von drei bis sechs Euro pro Tonne Frischmasse an. Die Gesamtkosten für Kauf und Ausbringen betragen damit zwischen zehn und 19 Euro pro Tonne Frischmasse. Je höher der Wassergehalt des Kompostes, desto höher sind – bezogen auf den Nähr- und Feststoffanteil des Kompostes – die Transport- und Ausbringungskosten.

Bio-Kartoffeln mit Kompost

Wie wirkt sich Kompost-Düngung im ökologischen Kartoffelanbau auf die Erntemenge und die Kartoffel-Qualitäten aus? Das war die zentrale Frage, die das Projekt der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP) „Bio-Kartoffeln mit Kompost“ klären wollte. Das Projekt wurde vom Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen (KÖN) und acht Partnern zwischen Anfang 2016 und Ende 2018 durchgeführt.

Versuchsanordnung

In Niedersachsen wurde an vier Standorten drei Jahre lang die Wirkung von Grünschnitt-Kompost, Bioabfall-Kompost und einem projekteigenen Kompost verglichen. Dafür wurden Komposte verschiedener Rottegrade verwendet. Die Komposte wurden in den Düngevarianten 30 t FM/ha und 75 t FM/ha ausgebracht und mit Haarmehlpellets bei Bedarf auf ein Stickstoffniveau von 120 kg N aufgedüngt.

Ergebnisse

Je nach Standort wirkten die Komposte unterschiedlich. Bei eher schwach versorgten Böden führte Kompost im ersten Jahr der Anwendung zu deutlich höheren Erträgen als auf der ungedüngten Vergleichsparzelle. Es wurde eine Ertragssteigerung bis 82 Prozent erreicht. Im Durchschnitt lag sie bei 66 Prozent. Auf gut versorgten Standorten war die Ertragswirkung mit im Schnitt sieben Prozent deutlich geringer.

Folgefrucht profitiert. Auch in der Folgefrucht „Ackerbohnen“ ließ sich noch ein Ertragszuwachs nachweisen. Er lag zwischen fünf und 20 Prozent.

Vitamin-C-Gehalt. In den Versuchen wurde auch der Frage nachgegangen, ob Kompost einen Einfluss auf den Vitamin-C-Gehalt der Bio-Kartoffeln hat. Das konnte jedoch nicht nachgewiesen werden. Offenbar ist der Vitamin-C-Gehalt eher von der Kartoffelsorte als von der Düngung abhängig.

Schädlingsbefall. In den ersten zwei Versuchsjahren konnten auch keine markanten Auswirkungen von Kompost auf den Rhizoctonia- und Drahtwurmbefall bestätigt werden.

Informationen zum Projekt und den Ergebnissen:

www.eip-kompost.bio

Mittel der Bio-Kartoffel-Erträge (%)

Variante	2016	2017
ungedüngt	100	100
betriebsüblich	110	118
30 t FM/ha Grünschnitt-Kompost	115	124
30 t FM/ha reifer Biogut-Kompost	120	117
30 t FM/ha frischer Biogut-Kompost	112	121
30 t FM/ha Projekt-Kompost	k.A.	127

Quelle: KÖN 2018

Kompost wirkt bei Kartoffeln ertragssteigernd. In den Versuchen wurden 30 oder 75 Tonnen Kompost-Frischmasse pro Hektar ausgebracht und mit Stickstoffdünger ergänzt.

Vergleich der Deckungsbeiträge von zwei verschiedenen Düngern im Bio-Kartoffelanbau

Kompost mit 45 kg N verf.	Hühnertrockenkot mit 75 kg N verf.
Eingesetzte Menge: 30 t FM Kompost Kosten: - 5€ /t Kompost - 5€ /t Transport - 5€ /t Ausbringung	Eingesetzte Menge: 5 t Hühnertrockenkot Kosten: - 30 €/t frei Hof - 5€ /t Ausbringung
Zusätzlich eingesetzte Nährstoffe: - 30 kg N aus org,. Düngern, à 4 €/kg - 135 kg K_2O á €/kg	Zusätzlich eingesetzte Nährstoffe: - 180 kg K_2O à €/kg
Gesamtkosten 705 €/ha	Gesamtkosten 355 €/ha

Quelle: KÖN 2018

Die Kosten für die Kompostdüngung setzen sich aus den Kosten für den Kompost, den Transportkosten und den Ausbringungskosten zusammen. Die Transportkosten hängen von der Entfernung zwischen Kompostierungsanlage und Feld ab. Bei Bio-Kartoffeln ist die Kompostdüngung teurer als die Düngung mit Hühnertrockenkot.

Betriebswirtschaftliche Betrachtung

	30 t/ha Bioabfall-Kompost + N + K	5 t/ha Hühner-trockenkot + K
Ertrag	240 dt	230 dt
Erzeugerpreis Bio-Kartoffeln	44 €/dt	44 €/dt
Leistung	**10.560 €**	**10.120 €**
variable Kosten		
Pflanzgut	2.500 €	2.500 €
Zwischenfrucht	150 €	150 €
Düngung	705 €	355 €
Pflanzenschutz	228 €	228 €
Maschinenkosten	657 €	657 €
Summe	**4.240 €**	**3.890 €**
Deckungsbeitrag (DB) im Ausbringungsjahr	**6.320 €**	**6.230 €**
10 % Mehrertrag Folgekultur Ackerbohnen 35 dt x 45,7 €/dt = 1.600 €	+160 €	
Humuswert	+ 300 €	+ 20 €
Summe DB + Mehrertrag der Folgekultur + Humuswert	**6.780 €**	**6.250 €**

Quelle: KÖN 2018

Nach der Düngung mit Kompost sind die Kartoffelqualitäten besser als nach der Düngung mit Hühnertrockenkot. Daraus resultiert ein höherer vermarktungsfähiger Kartoffelertrag. Wenn der Mehrertrag der Folgekultur – zehn Prozent – sowie der Humuswert der Kompostdüngung – zehn Euro pro Tonne – berücksichtigt werden, wird der Vorteil von Kompost deutlich.

Dokumentations- und Meldepflichten für den Einsatz von Bioabfall-Kompost

Die erste Anwendung von Kompost auf einer landwirtschaftlichen Fläche muss gemäß Bioabfallverordnung innerhalb von zwei Wochen der „Unteren Abfallbehörde“ mit Angaben zu Gemarkung, Flurstück und Flächengröße mitgeteilt werden. In der Bioabfallverordnung sind das Lieferscheinverfahren und die Berichts- und Kennzeichnungspflichten geregelt.

Lieferscheinverfahren

Wird Kompost von einer nicht gütegesicherten Kompostierungsanlage gekauft, muss das „Lieferscheinverfahren“ angewendet werden. Damit ist für den Landwirt eine Bodenuntersuchung von derjenigen Fläche verbunden, auf der er Kompost ausbringen will. Die Bodenuntersuchung umfasst Schwermetalle und pH-Wert. Die Untersuchungsergebnisse muss der Landwirt im Lieferschein eingetragen. Eine Kopie des Lieferscheins muss er der „Unteren Abfallbehörde“ und der zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde zuschicken. Das muss „unverzüglich“ bei jeder Kompost-Ausbringung geschehen.

Gütegesicherter Kompost

Landwirte, die gütegesicherten Kompost kaufen, müssen die erste Anwendung melden. Weitere Meldungen oder Untersuchungen fallen nicht an. Der Landwirt muss die Angaben zur Ausbringung dokumentieren. Die Nachweise müssen zehn Jahre lang aufbewahrt werden.

Öko-Anbauverbände

Naturland verlangt, dass der Betrieb vor dem Einsatz von Bioabfall-Kompost einen Antrag beim Verband stellt.

Lieferschein

Lieferschein nach § 11 (2) der BioAbfV (Lieferscheinverfahren) mit u.a. folgenden Angaben:

- Chargennummer
- Schwermetallanalysewerte
- pH-Wert
- Salzgehalt
- Fremdstoffanteil
- Angaben über das Material und die Behandlung des Bioabfalls
- Hinweis, ob Kompost auf Grünland und mehrschnittigen Feldfutterflächen ausgebracht werden darf

Das RAL-Prüfzeugnis ersetzt den Lieferschein, es enthält diese Angaben.

Dokumentation

Verwendungsdokumentation nach § 11 (3a) der BioAbfV u.a.:

- Laboradresse und Ergebnisse der Bodenuntersuchung (Bodenuntersuchung entfällt bei RAL-Kompost)
- Bezeichnung der Ausbringungsfläche (Gemarkung, Flur, Flurstücknummer oder Schlagbezeichnung)
- Größe in ha
- Datum der Annahme
- ausgebrachte Menge in Tonnen Trockenmasse
- Unterschrift

Lagerung von Kompost

Die Düngeverordnung schreibt vor, dass ein Betrieb den Kompost einen Monat lang sachgerecht lagern können muss. Mit dem 1. Januar 2020 gilt die Pflicht, eine Lagerkapazität von mindestens zwei Monaten vorzuhalten. In einigen Bundesländern gelten Ausnahmen. In Niedersachsen zum Beispiel darf Kompost zwei Wochen lang ohne Abdeckung am Feldrand „bereitgestellt“ werden.

Technik und Maschinen

Kompost sollte gleichmäßig ausgebracht werden. Oft werden dafür Universalstreuer wie Tellerbreitstreuer oder Stalldungstreuer mit vertikalen Walzen verwendet. Kompost wird mit einem Grubber oder einer Scheibenegge flach eingearbeitet. Vor Kartoffeln wird Kompost auch eingepflügt. Bei der Saatbeetbereitung kann Kompost mit der Egge eingearbeitet werden.

Links und Adressen

Berechnungsbeispiele

- Beispiele zur Bewertung von Kompost nach DüV: *https://www.vhe.de/kompost/landwirtschaft/Rechtsgrundlage/*

FiBL-Betriebsmittelliste

- *https://www.betriebsmittelliste.de/de/bml-startseite.html.* In diesem Verzeichnis sind auch gütegesicherte Grünschnitt- und Bioabfall-Komposte sowie ausgewählte Gärprodukte und ihre Bezugsquellen aufgeführt. Die Listung wird jährlich aktualisiert.

Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V.

- Informationen zu gütegesicherten Komposten, Bezugsquellen und Merkblätter zu Rechtsvorschriften: *www.kompost.de*

Deutschlandkarte mit RAL-Kompostanlagen

- RAL-zertifizierte Kompostierungsanlagen: *http://eip-kompost.bio/*

Verband der Humus- und Erdenwirtschaft

- Region Nord e.V.: *http://www.vhe-nord.de/*

Ergebnisse aus dem EIP-Projekt „Bio-Kartoffeln mit Kompost“

- *www.eip-kompost.bio*

Öko-Anbauverbände

- Bioland-Kriterien für den Komposteinsatz: *https://www.bioland.de/fileadmin/dateien/HP_Dokumente/Allgemeine_Informationen/Merkblatt_Komposteinsatz.pdf*
- Naturland: Antrag auf Kauf von Bioabfall-Kompost und Vorgaben: *https://www.naturland.de/images/Erzeuger/Service/Antraege_Listen/QMH_6-1-1_Antrag_Bioabfallkompost.pdf*

Umstellungsberatung

- Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen:
  Bahnhofstraße 15 b, 27374 Visselhövede: *www.oeko-komp.de*
  Telefonhotline für Umstellungsinteressierte: Tel. 04262/9593-74, Mo.-Fr., 8-13 Uhr
  Anmeldung zum Umstellersprechtag: Tel. 04262/9593-18

Allgemeine Informationen zum Ökolandbau

- Internetportal der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE): *www.oekolandbau.de*

Spezielle Informationen zum Ökolandbau

- EG-Öko-Basisverordnung und Durchführungsverordnungen sowie rechtliche Informationen zum Ökolandbau unter *https://www.bmel.de*, Suchbegriffe: EG-Öko-Basisverordnung und Durchführungsverordnung EG 889

Impressum

Herausgeber:
Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH
Bahnhofstraße 15 b • 27374 Visselhövede
Tel. 04262/9593-00
info@oeko-komp.de
www.oeko-komp.de

Verantwortlich: Carolin Grieshop

Autoren: Milena Schulz, Sara Kuschnereit, Wilfried Stegmann

Inhaltliche Prüfung: Andreas Jessen, Harald Rasch

Redaktionelle Bearbeitung: Ulrike Hoffmeister

Gestaltung: benSwerk • S. Beneš

Druck: Schröder Druck & Design GmbH
Wernher-von-Braun-Straße 12
29664 Walsrode

Druckauflage: 300 Exemplare

November 2018

Die Broschüre „Öko-Dünger aus dem Kompostwerk“ wurde im Rahmen des EIP-Projektes „Bio-Kartoffeln mit Kompost“ hergestellt. Sie wurde finanziert aus Mitteln der EU und des Landes Niedersachsen.

www.oeko-komp.de