



© U. Zenger

2024 | KTBL

# Kompostanwendung

## Inhalt

1	Einleitung .....	3
2	Nährstoffgehalte von Komposten .....	3
3	Komposteinsatz: Strategie und Menge .....	4
4	Ziele der Kompostanwendung .....	5
5	Zeitpunkt der Ausbringung .....	5
6	Ausbringungsstrategie je Kulturart .....	6
7	Ausbringungstechnik .....	7
8	Kosten der Kompostausbringung .....	9
	Literatur .....	9
	Autorinnen und Autoren .....	10

## 1 Einleitung

Kompost ist nicht nur ein nährstoff-, sondern vor allem ein humusreicher Dünger. Er kann deshalb einer Minderung sinkender Kohlenstoffgehalte in den deutschen Ackerböden, wie sie im Rahmen der Bodenzustandserhebung (Jacobs et al. 2018) festgestellt wurden, entgegenwirken. Somit hat die Kompostierung auch als eine Maßnahme zur Minderung von Treibhausgasen gesellschaftliche Relevanz.

Für landwirtschaftliche Betriebe bietet selbst erzeugter Kompost die Möglichkeit, innerbetrieblich anfallende Nährstoffe effizienter zu nutzen, was vor dem Hintergrund knapper und oftmals teurer Zukaufdünger wirtschaftlich interessant sein kann.

Dieser Fachbeitrag ist ein Auszug aus der KTBL-Schrift „Kompostierung im landwirtschaftlichen Betrieb. Verfahren – Recht – Kosten“. Er enthält Informationen zum Nährstoffgehalt von selbst erzeugtem Kompost, zu Strategien und Mengen beim Komposteinsatz, zur Ausbringungstechnik und zu den Kosten der Kompostausbringung. Die Informationen gelten weitgehend auch für zugekaufte Komposte und richten sich an Landwirtinnen und Landwirte.

## 2 Nährstoffgehalte von Komposten

Die Nährstoffgehalte von Kompost variieren unter Berücksichtigung der verarbeiteten Substrate stark. Mistkompost ist im Allgemeinen reicher an verfügbarem Stickstoff, Phosphor und Kalium als Grüngutkompost, dafür enthält letzterer im Vergleich zu anderen Nährstoffen mehr Calcium. Basisch wirksame Bestandteile in Komposten sind oft regional unterschiedlich, da geogene Ausgangsbedingungen für die Anreicherung der basisch wirksamen Stoffe verantwortlich sind. Darüber hinaus variieren die Nährstoffgehalte auch in Abhängigkeit von Zeit und Intensität der Rotte. Mit zunehmender Mineralisation der organischen Substanz nimmt der Anteil an Nährstoffen relativ zur Trockenmasse zu, d. h. Nährstoffe, die während der Rotte kaum verloren gehen, wie Phosphat, steigen im Gehalt an, mit Ausnahme von Stickstoff, der volatil ist. Diese Punkte sind bei der Düngebedarfsermittlung und der Erfassung der im Betrieb aufgebrauchten Nährstoffe (Anlage 5, DüV 2017) zu berücksichtigen; daher sind die Analysen des verwendeten Produkts heranzuziehen und nicht die Durchschnittswerte aus der Literatur. Tabelle 1 zeigt typische Nährstoffgehalte in Komposten unterschiedlicher Herkunft.

Tab. 1: Mittlere TM- und Nährstoffgehalte von Komposten

Kompost aus landwirtschaftlicher Kompostierung	TM-Gehalt %	Nährstoffgehalt in kg/t FM				Rohdichte g/l FM
		N	P	K	Mg	
Rindermistkompost (Bruns et al. 2024); n = 2	45,0	11,8	1,7	34,3	2,6	410
Mix aus Pferdemit und Luzerne (Zerger et al. 2024); n = 13	49,7	9,9	5,5	20,4	4,2	484
Mist-Mix (Zerger et al. 2024); n = 4	53,5	8,8	6,8	21,2	3,9	461
Klee-/Luzernegras (Zerger et al. 2024); n = 14	62,3	9,9	5,7	18,8	5,5	349
Gütegesicherte Grüngutkomposte (BGK 2024); n = 1.991	60,2	7,2	1,4	5,7	2,7	632
Gütegesicherte Bioabfallkomposte (BGK 2024); n = 1.914	63,2	9,9	2,1	7,7	3,0	634
Pilzkultursubstrate (abgetragen) (LWK NRW 2024)	32,0	6,9	1,8	8,4	1,4	keine Angaben

Die für die Pflanzen verfügbare Stickstoffmenge im Kompost kann unabhängig von seinem Gesamtstickstoffgehalt von 0 bis über 20 % variieren. So kann ein frischer Grüngutkompost, der noch keinen mineralischen Stickstoff in Form von Nitrat enthält, zunächst sogar Stickstoff im Boden blockieren, während ein Kompost aus stroharmen Mist erhebliche Mengen Stickstoff freisetzt. Diese Wirkungen sollten bei der Anwendung der Produkte berücksichtigt werden:

- Im Frühjahr ist es bei kalten Böden wichtig, vor einer stickstoffbedürftigen Kultur wie Mais einen nährstoffreichen Kompost zu düngen, der mineralischen Stickstoff freisetzt, z. B. einen stroharmen Mistkompost, einen reifen Grünschnittkompost oder einen Biogutkompost.
- Eine Gabe mit stickstoffbindendem Kompost nach der Ernte kann vorteilhaft sein, da dieser Kompost den restlichen mineralischen Stickstoff aus dem Boden aufnehmen kann, um ihn im Frühherbst wieder freizusetzen; so können Stickstoffverluste im Boden minimiert werden.
- Ein Kompost aus frischen jungen stickstoffblockierenden Grünabfällen ist auch vor dem Anbau von Leguminosen interessant. Der Unkrautdruck wird aufgrund der stickstoffblockierenden Grünabfälle reduziert, während das Wachstum der Leguminosen durch die Stickstoffbildung aus der Atmosphäre über die Symbiose mit Bakterien nicht gestört wird (Deumlich et al. 2016).

### 3 Komposteinsatz: Strategie und Menge

Reife Komposte weisen eine hohe Pflanzenverträglichkeit auf und die organische Substanz liegt in weitgehend stabiler Form vor. Ihr Einsatz ist abhängig von der N-Mineralisation im Kompost:

#### Qualitätsparameter Rottegrad

Je länger der Kompostierungsprozess fortschreitet, desto höher ist der Rottegrad (Stufen I–V) und desto höher ist der Anteil an stabilen Humusstoffen.

Frischkomposte = Rottegrade II und III

Reifekomposte = Rottegrade IV und V

#### C/N-Verhältnis

Bei einem C/N-Verhältnis  $< 10 : 1$  überwiegt die Mineralisierung und bei einem C/N-Verhältnis  $> 10 : 1$  die Immobilisierung des organisch gebundenen Stickstoffs. Das C/N-Verhältnis variiert zwischen 14 bis 18 : 1 (im Mittel 15 : 1), landwirtschaftliche Böden liegen im Vergleich bei einem C/N-Verhältnis von ca. 10 : 1.

#### Kurzfristige N-Verfügbarkeit

Im Mittel können nur 0 bis 5 % des Gesamtstickstoffgehaltes aus der ersten Kompostgabe im Anwendungsjahr und den beiden darauffolgenden Jahren angerechnet werden (vgl. Vorgaben DüV).

#### Mittelfristige N-Verfügbarkeit

Bei regelmäßigen Kompostgaben sind ab dem 4. bis 12. Jahr N-Ausnutzungsraten von jährlich 5 bis 8 % der jeweils letzten Düngergabe wirksam. Maximale N-Ausnutzungsraten der letzten Düngergabe liegen bei 15 bis 20 %.

Für die Anwendung von Kompost können zu den meisten Kulturen etwa 15 bis 30 t/ha Frischmasse ausgebracht werden. Dies umfasst sowohl Getreidekulturen als auch besonders Hackfrüchte; Körnerleguminosen

sen und auch Klee gras profitieren stark von den hohen Mengen an verfügbarem Phosphor und Kalium im Kompost, welche das Wachstum und den Ertrag der Leguminosen besonders fördern.

Neben der direkten jährlichen Kompostdüngung zu den Kulturen kann die Kompostmenge, die für insgesamt drei Jahre zulässig ist, auch in Form einer einmaligen Gabe gedüngt werden. Dabei sind nach Lintzen (2019) folgende Vorgaben einzuhalten, wenn nicht andere Vorgaben, z. B. DüV, DüMV, BioAbfV, dagegen sprechen:

- konventionell = alle drei Jahre maximal 30 t Trockenmasse/ha
- ökologisch (Verbände) = alle drei Jahre 20 t Trockenmasse/ha

## 4 Ziele der Kompostanwendung

Alle Komposte haben Wirkungen auf die Bodenfruchtbarkeit. Je nach Zielsetzung können folgende Empfehlungen gegeben werden:

- Kurzfristige Düngewirkung, v. a. Stickstoff
- Sie wird vor allem durch stroharmen Mistkompost und reifen Grüngutkompost oder Biogutkompost erreicht. Diese Komposte blockieren den im Boden vorhandenen Stickstoff nicht.
- Verbesserung der Bodenstruktur (z. B. Porosität, Wasserhaltekapazität, Erosionsschutz)
- Für diesen Zweck wird Grüngutkompost bevorzugt, da er Lignin in stabilen Humusformen liefert. Andere Komposte bilden ebenfalls Humus und haben eine positive Wirkung auf die Bodenstruktur, jedoch in leicht geringerem Maß.
- Verbesserung des pH-Wertes des Bodens
- Hier haben vor allem Grüngutkompost und Biogutkomposte einen großen Effekt, da sie über einen höheren Calciumgehalt im Vergleich zu den anderen Nährstoffen verfügen; zudem sind basisch wirksame Substanzen auch für die pH-Wert-Stabilisierung im Boden verantwortlich.
- Schutz der Pflanzen vor Krankheiten
- Reifer Grüngutkompost scheint hier eine besonders gute Wirkung zu haben. Ein Grund dafür kann sein, dass beim Abbau von Holz Pilze beteiligt sind, die als Antagonisten für einige bodenbürtige Pflanzenkrankheiten bekannt sind.
- Steigerung der mikrobiellen Aktivität im Boden
- Um dieses Ziel zu erreichen, wird der Einsatz frischer Mistkomposte empfohlen, da sie ein sehr gutes Nährsubstrat für die Bodenmikroorganismen liefern. Aber auch für Grüngut- oder Biogutkomposte sind diese Wirkungen gut dokumentiert.

## 5 Zeitpunkt der Ausbringung

Zunächst ist bei der Ausbringung von Komposten zu entscheiden, ob eine Befahrbarkeit ohne Schädigung der Bodenstruktur möglich ist. Kompost sollte nur bei gut tragfähigem Boden ausgebracht werden, zugleich ist auf einen geeigneten Reifendruck zu achten.

Während im Frühjahr bei „kaltem“ Boden reifer Kompost bevorzugt wird, um die Gefahr von Stickstoffblockaden zu verringern, kann im Herbst jüngerer Kompost ausgebracht werden. Dies ermöglicht es dem Kompost, im Boden zu reifen und Ton-Humus-Komplexe zu bilden. Eine Kompostgabe im Herbst ist unter anderem auf Grünland besonders empfehlenswert.

Das Ausbringen vom Kompost im Spätsommer oder im Herbst kann vorteilhaft sein, da die Wetterbedingungen im Herbst oft günstiger sind, um mit den Maschinen auf die Flächen zu fahren. In diesem Punkt kann man auch ab Mitte Januar oder im Februar bei leicht gefrorenem Boden, aber ohne Schneedecke, Kompost ausbringen (Vorgaben DüV beachten).

## 6 Ausbringungsstrategie je Kulturart

Bei Ackerkulturen ermöglicht eine größere Kompostgabe alle drei Jahre einen technisch einfacheren Ausbringungsvorgang als drei kleine Gaben pro Jahr.

Je nach Kultur, z. B. Karotten oder Himbeeren, kann der Kompost konzentriert im Damm ausgebracht werden, um die Wirkung auf die Kulturpflanzen zu erhöhen.

Bei Kulturen, die gepflanzt werden, z. B. Obstbäume, Reben, Tomaten, Gurken oder Himbeeren, ist eine Gabe von reifem Kompost direkt ins Pflanzloch zu empfehlen. Kompost sollte aber nicht pur ins Pflanzloch gegeben werden, sondern mit Boden in einem Mischverhältnis  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  Kompost.

### Ackerbau

Im Ackerbau soll die Kompostdüngung neben der Nährstofflieferung wesentlich zum Erhalt einer positiven Humusbilanz beitragen. Das gilt insbesondere bei intensiven Fruchtfolgen mit viehloser Bewirtschaftung, Abfuhr von Ernterückständen und verstärktem Anbau von nachwachsenden Rohstoffen zur Energiegewinnung. Die Befahrbarkeit des Bodens entscheidet in der Praxis den Ausbringungszeitpunkt. Ein tiefes Unterpflügen soll unterlassen werden, da Kompost nur schwer abgebaut wird und seine positiven Wirkungen für den Boden unterdrückt werden können. Der optimale Zeitpunkt der Ausbringung ist von der Kulturart abhängig. In der Zeit vom 01.12. bis 15.01. darf kein Kompost ausgebracht werden (Sperrfrist gemäß DüV).

### Grünland

Beim Einsatz von Kompost auf Grünland steht nicht der Humusaufbau im Vordergrund, sondern die Nährstoffversorgung, die Erhaltung der Ertragsfähigkeit und eine harmonische Zusammensetzung des Pflanzenbestandes. Die langsame Stickstofffreisetzung aus dem Kompost fördert die Leguminosen im Bestand und deren Fähigkeit zur biologischen N-Fixierung. Eine Düngung ist ganzjährig außerhalb der gesetzlichen Sperrfristen (01.12. bis 15.01. gemäß DüV) mit geringerem Risiko der Futtermittelverschmutzung und Ammoniakausgasung möglich. Die Anforderung an Hygiene und Reinheit ist bei einer Düngung auf dem Grünland besonders hoch. Das Intervall zwischen Ausbringung und Nutzung des Futters für die Tiere sollte mindestens 3 Wochen betragen. In Kurzumtriebs- und Kurzrasenweiden sollte die Kompostdüngung erst nach der letzten Nutzung im Herbst erfolgen. Nach der ersten Nutzung kann im Grünland die Kompostdüngung mit einer Jauche- oder Güllegabe von 10 bis 15 m<sup>3</sup>/ha ergänzt werden.

### Gemüsebau

Die Kompostdüngung im Gemüsebau dient nicht schwerpunktmäßig zur N-Düngung der Gemüsekulturen, sondern viel mehr zur Verbesserung der Bodenstruktur, Wasserhaltefähigkeit und Grundnährstoffversorgung. Erhöhte Salzgehalte im Kompost können bei der Düngung (insbesondere in Gewächshäusern) zu Problemen führen, da viele Gemüsearten nur über eine geringe bis mäßige Salzverträglichkeit verfügen. Die Aufwandmengen sollten sich an Kulturdauer, dem Nährstoffaneignungsvermögen, dem Nährstoffentzug

und der N-Nachlieferung aus dem Boden und der Folgekultur richten. In der Praxis ist es üblich, alle drei Jahre die maximale Kompostmenge von 50 t FM/ha (60 % TM) in einer Gabe zu düngen. Es ist mit einer guten Nachlieferung des Kompostes aus der Frühjahrsdüngung zu rechnen. Wie beim Ackerbau ist der Kompost vor Kulturbeginn flach in den Boden einzuarbeiten.

## 7 Ausbringungstechnik

Um den Kompost über die gesamte Bodenfläche zu verteilen, ist ein Tellerstreuer (Abb. 1) empfehlenswert, da er eine gute und gleichmäßige Verteilung des Komposts ermöglicht.



Abb. 1: Kompostausbringung mit Tellerstreuerwerk (© U. Zerger)

Bei Gemüse- oder Kartoffelkulturen werden jährliche Gaben, die auf die Kulturreihen konzentriert sind, empfohlen. Für Spezialkulturen und für Dauerkulturen sind oftmals spezielle Ausbringtechniken erforderlich, die sich an den Reihenabständen sowie an den Geländegegebenheiten orientieren (Abb. 2 und Abb. 3).



Abb. 2: Kleinstreuer für Obstanlage (© J. Fuchs)



Abb. 3: Kompoststreuer für Gemüsebau (© J. Fuchs)



Abb. 4: Reihenapplikation von Kompost für den Kartoffelanbau (© J. Fuchs)



Abb. 5: Reihenapplikation von Kompost beim Kartoffellegen (© I. Reinisch)

Nach dem Ausbringen muss der Kompost zeitnah in die obere Bodenschicht eingearbeitet werden. Dies ist im Sommer bei heißem und trockenem Wetter besonders wichtig, damit der Kompost feucht bleibt und die nützlichen Mikroorganismen überleben können. Außerdem sollten durch eine schnelle Einarbeitung die Ammoniakverluste von frischem Mistkompost begrenzt werden.

## 8 Kosten der Kompostausbringung

Die Kosten für den Transport des Komposts zum Feld und für die Kompostausbringung unterscheiden sich nicht wesentlich von den Kosten der Ausbringung vergleichbarer fester organischer Dünger. Aus diesem Grund werden sie nur zur Orientierung dargestellt (Tab. 2).

Tab. 2: Kosten von ein- und zweiphasigen Verfahren zur Ausbringung von 10 und 20 t Kompost bei einer Schlaggröße von 5 ha (<https://www.ktbl.de/webanwendungen/feldarbeitsrechner>)

Verfahren	Zeitbedarf AKh/(ha · a)	Flächenleistung ha/h	Arbeits erledigungskosten €/(ha · a)
<b>Einphasiges Verfahren: Ausbringung ab Lager</b>			
Ausbringmenge 10 t FM	0,63	2,03	45,78
Ausbringmenge 20 t FM	1,08	1,19	85,63
<b>Zweiphasiges Verfahren 10 t FM</b>			
Kompost transportieren zum Schlagrand	0,31	-	28,61
Kompost ausbringen ab Schlagrand	0,34	3,84	36,87
<b>Gesamt</b>	<b>0,65</b>	<b>3,84</b>	<b>65,48</b>
<b>Zweiphasiges Verfahren 20 t FM</b>			
Kompost transportieren zum Schlagrand	0,50	-	53,87
Kompost ausbringen ab Schlagrand	0,48	2,67	66,43
<b>Gesamt</b>	<b>0,98</b>	<b>2,67</b>	<b>120,30</b>

### Berechnungsannahmen Betrieb:

Hof-Feld-Entfernung 3 km, Schlaggröße 5 ha, Arbeitsbreite: 12,0 m

Dieselpreis: 1,15 Euro/l netto, Stundensatz 24,00 Euro/h

Arbeits erledigungskosten = Arbeitskosten + fixe und variable Maschinenkosten

### Berechnungsannahmen Mechanisierung Ausbringung ab Lager:

Radlader, 83 kW; Leichtgutschaufel, 3 m<sup>3</sup>; Festmiststreuer, 20 t; 102 kW

### Berechnungsannahmen Mechanisierung Komposttransport zum Schlagrand:

Radlader, 83 kW; Leichtgutschaufel, 3 m<sup>3</sup>; Doppelzug je 18 t, Dreiseitenkippanhänger; 120 kW

### Berechnungsannahmen Mechanisierung Kompost ausbringen ab Schlagrand:

Radlader, 83 kW; Leichtgutschaufel, 3 m<sup>3</sup>; Festmiststreuer, 20 t; 102 kW

## Literatur

BGK (2024): Nährstoffgehalte von Grüngut- und Bioabfallkomposten. Bundesgütegemeinschaft

Kompost e.V., schriftliche Mitteilung

Bruns, C.; Blumenstein, B.; Jalane, V.; Möller, D. (2024): Optimierung der internen Klee grasverwertung in viehlosen Ökobetrieben (Opti-KG), in Vorbereitung. Abschlussbericht, verfügbar auf [www.orgprints.org](http://www.orgprints.org)

Bruns, C.; Heß, J.; Finckh, M. R.; Hensel, O.; Schulte-Geldermann, E. (2009): Komposteinsatz gegen *Rhizoctonia solani* im ökologischen Kartoffelbau. *Kartoffelbau* 60(3), S. 84–88

Deumlich, M.; Lux, G.; Schmidtke, K. (2016): Teilschlussbericht. Nährstoffmanagement im ökologischen Landbau. <https://orgprints.org/id/eprint/31298/1/31298-11OE109-htw-dresden-schmidtke-2016-naehrstoffmanagement-teilschlussbericht.pdf>, Zugriff am 07.08.2024

DüV (2017): Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Düngerverordnung – DüV) vom 26. Mai 2017 (BGBl. I S. 1305), die zuletzt durch Artikel 97 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist

Lintzen, F.-T. (2019): Leitfaden zur Herstellung von betriebseigenen Klee gras-Kompost und Anwendung im Acker- und Gemüsebau. [https://www.oekolandbau.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/Publicationen/Kompost\\_WEB.pdf](https://www.oekolandbau.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/Publicationen/Kompost_WEB.pdf), Zugriff am 06.08.2024

LWK NRW (2024): Ratgeber Pflanzenbau und Pflanzenschutz 2024. <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/pdf/naehrstoffgehalte-organischer-duenger.pdf>, Zugriff am 16.02.2024

LWK NRW (2021): Kalkulation Nährstoffpreise Öko-Düngemittel. Interne Tabellenkalkulation der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, unveröffentlicht

Zerger, U.; Bieker, M.; Hellwig-Bücher, K.; Gottschall, R. (2024): Abschlussbericht zum EIP-Vorhaben VELKO (Verbund landwirtschaftliche Kompostierung, EIP-Projekt mit Förderung des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz), in Vorbereitung

VELKO (Verbund landwirtschaftliche Kompostierung, EIP-Projekt mit Förderung des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz), in Vorbereitung

## Autorinnen und Autoren

Florian Amlinger, Perchtoldsdorf (Österreich)

Richard Barth, Bioland e.V., Grimma

Marion Bieker, Humus- und Erden Kontor – Entwicklungs- und Handelsgesellschaft für Humusprodukte mbH, Neu-Eichenberg

Dr. Benjamin Blumenstein, Universität Kassel, Witzenhausen

Dr. Christian Bruns, Universität Kassel, Witzenhausen

Dr. Jacques Fuchs, Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Frick (Schweiz)

Ralf Gottschall, Ingenieurbüro für Sekundärrohstoffe und Abfallwirtschaft, Neu-Eichenberg

Dr. Ulrike Klöble, KTBL-Geschäftsstelle, Darmstadt

Dr. Monika Krause, KTBL-Geschäftsstelle, Darmstadt

Dr.-Ing. Martin Reiser, Universität Stuttgart, Stuttgart

Dr. Ute Schultheiß, KTBL-Geschäftsstelle, Darmstadt

Sophie Strohmaier, Universität Stuttgart, Stuttgart

Dr. Uli Zerger, Stiftung Ökologie & Landbau, Bad Dürkheim

## Impressum

Kuratorium für Technik und Bauwesen  
in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)  
Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt  
Telefon: +49 6151 7001-0  
E-Mail: [ktbl@ktbl.de](mailto:ktbl@ktbl.de) | [www.ktbl.de](http://www.ktbl.de)

Eingetragen im Vereinsregister beim Amtsgericht Darmstadt,  
AktENZEICHEN 8 VR 1351  
Vereinspräsident: Prof. Dr. Eberhard Hartung  
Geschäftsführer: Daniel Eberz-Eder  
Verantwortlich im Sinne des Presserechts: Daniel Eberz-Eder