

Was ist der Biogut-Kompost wert? Was kostet er?



**Fachveranstaltung „Biogut- und Grüngutkompost im ökologischen Landbau“
von KÖL, SÖL und RGK Südwest, Neustadt, 11.11.2019**

Ralf Gottschall (ISA)

Vortragsübersicht:

- 1. Basics und Sachstand zur „Wert-/Preisdiskussion“ bei Biogut-/Grüngutkomposten**
- 2. Führt die Anwendung von Biogut-/Grüngutkompost zu einem Mehrwert für die Ökolandbaubetriebe?**
- 3. Aktuelle „Wert-/Preisberechnungen“ nach:**
 - **RAL-GZ 251**
 - **Äquivalenzkosten für Nährstoffe aus um Ökolandbau zugelassenen Düngemitteln**
 - **Vergleichsdüngern aus Zukauf**
 - **Fruchtfolgebezogenen Grenzpreisberechnungen**

Fazit

1. Basics und Sachstand zur „Wert-/Preis- diskussion“ bei Biogut/Grüngutkomposten

Abb. 1: Welchen Anlass gibt es für Diskussionen zum Preis von Biogutkomposten für den ökologischen Landbau?



- a) Preis** als eine wichtige **Entscheidungsgrundlage für den Komposteinsatz**
- b) Kosten für Dünger/Kompost** (frei Krume) sind Bestandteil der DB-
/betriebswirtschaftlichen Erfolgsrechnung
- c) Unterschiedliche Herangehensweisen zur Wertberechnung** sind derzeit festzustellen (Nährstoffwert, Humuswert, Grenzertrags-/Grenzpreisberechnungen, „Marktpreis“)
- d) Derzeit im Rahmen der Markteinführung von Biogutkomposten im Ökolandbau hohe Schwankungsbreite der Preise** festzustellen.



- a) **Preisberechnungen nach RAL (GZ 251) werden z. T. nicht anerkannt** oder darauf hingewiesen, dass
- nicht alle darin einfließende Komponenten im Einzelfall werthaltig sind (z. B. Kalk + Mg in Südbayern)
 - Umgekehrt wertgebende Bestandteile wie Mg, S, Na und Mikronährstoffe bei der RAL-Berechnung gar nicht einfließen
- b) **Bisherige Modelle für die Wertberechnung der Nährstoffe** erfolgen fast ausschließlich auf Basis aktueller **konventioneller Nährstoffpreise; dasselbe mit Preisen für Nährstoffe aus im Ökolandbau zugelassenen Zukaufdüngern fehlt** weitgehend.
- c) **Vergleichspreisberechnung anhand anderer zugelassener organischer Mehrnährstoff-Düngemittel** (z. B. HTK, PPL) ergibt **regional unterschiedliche Ergebnisse**.
- d) **Grenzpreisberechnungen** für Biogutkomposte hängen stark von **der/den angebauten Kultur(en)** ab.

2. Führt die Anwendung von Biogut- /Grüngutkompost zu einem Mehrwert für die Ökolandbaubetriebe?

Abb. 3: Erhöhung des Deckungsbeitrages (DB) durch Komposteinsatz auf unterschiedlichen Böden (KTBL, 2003)

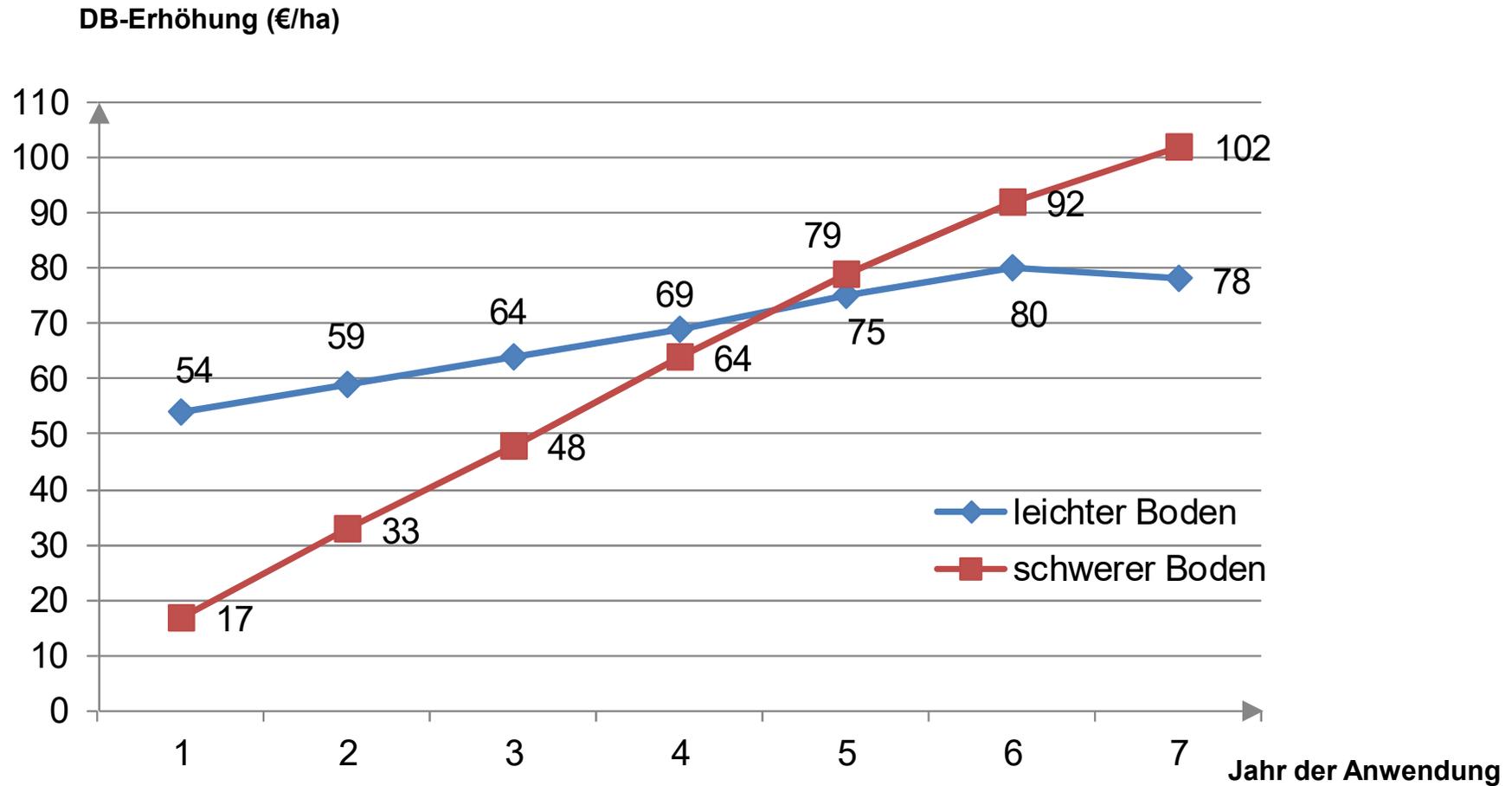
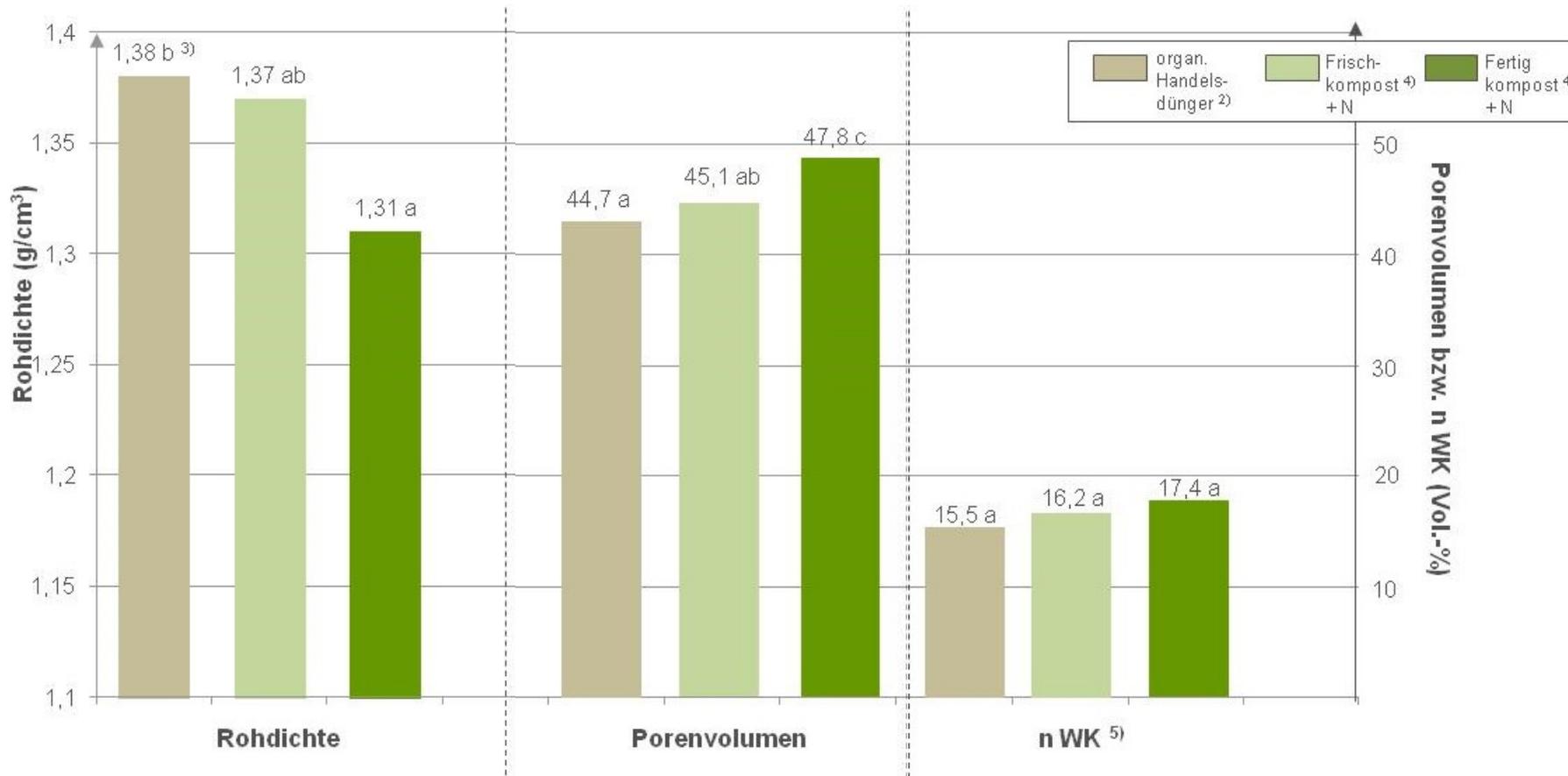


Abb. 4: Einfluss von Biogutkomposten unterschiedlichen Reifegrads auf bodenphysikalische Parameter eines ökologisch bewirtschafteten Sandbodens (Petersen et. al. 1996) ¹⁾



¹⁾ 0-30 cm, Ergebnisse nach 4 Versuchsjahren

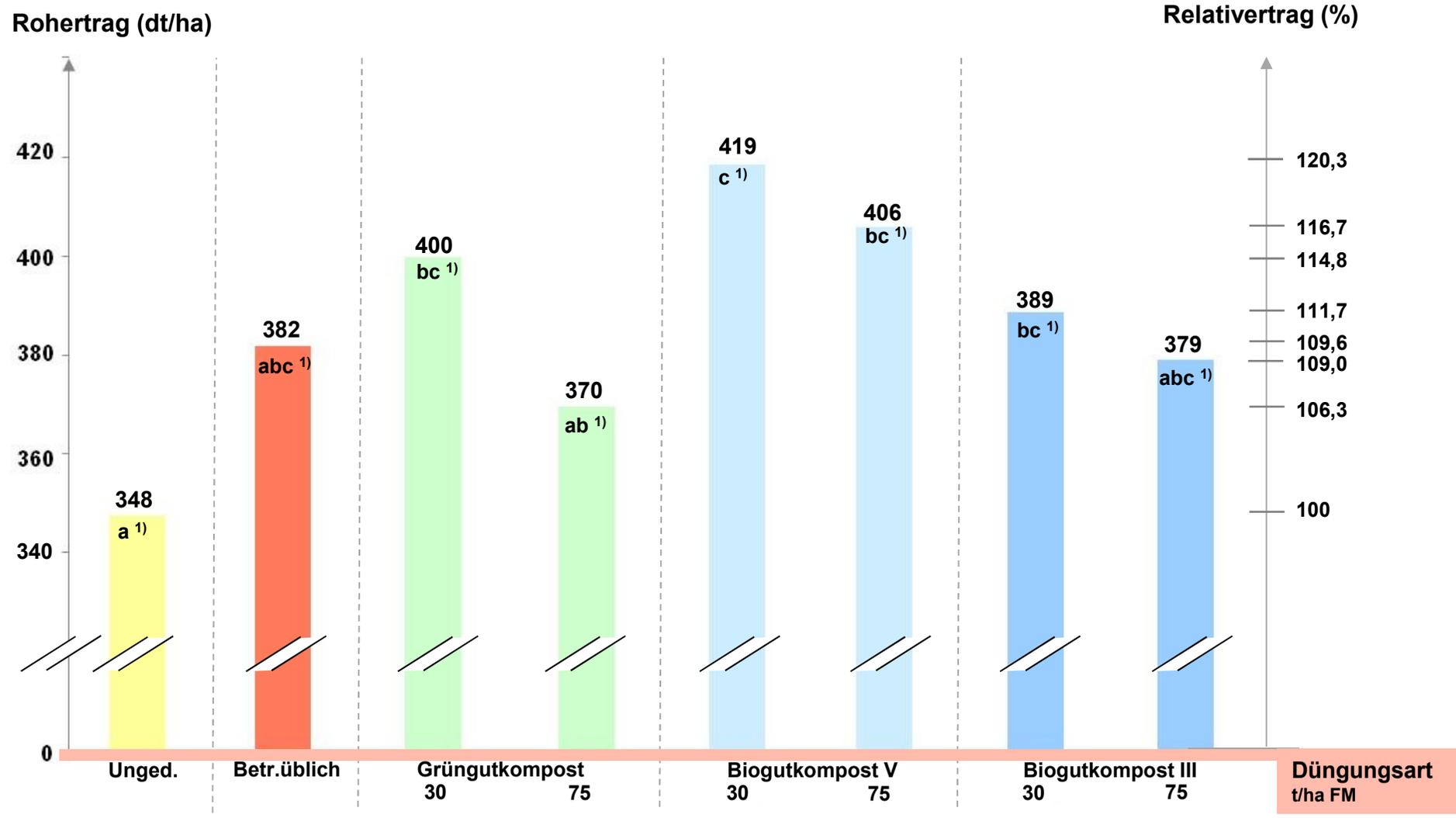
³⁾ Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant nach Duncan Test ($p \leq 0,05$)

⁵⁾ n WK: nutzbare Feld- oder Wasserkapazität (pF 1,8 bis 4,2)

²⁾ Organische bzw. zugelassene min. Handelsdünger, keine Kalkung

⁴⁾ Durchschnittliche Aufwandsmenge in den 4 Versuchsjahren: 13,5 t TM/ha x a plus N-Ergänzung über Horndünger

Abb. 5: EIP-Projekt „Biokartoffeln mit Kompost“, Multifaktorielle Auswertung, 1. Versuchsjahr / B. Düngungseinfluss auf den Rohertrag von Kartoffeln über alle Standorte (KÖN, 2016)



¹⁾ Varianten, die keinen gleichen Buchstaben aufweisen, unterscheiden sich signifikant ($p \leq 0,05$) nach Tuckey's HSD

RGK-SüWe_KÖL+SÖL+RGK-Vortrag_1111Neust

- ### **3. Aktuelle „Wert-/Preisberechnungen“ nach:**
- **RAL-GZ 251**
 - **Äquivalenzkosten für Nährstoffe aus um Ökolandbau zugelassenen Düngemitteln**

Abb. 6: Ausweisung des Dünge- (Nährstoff-) und Humuswertes nach RAL-GZ 251



Prüfzeugnis

RAL-GZ 251 PZ-Nr.: 1009-148100-1

Frischkompost (feinkörnig)

RAL-Gütesicherung Kompost
Chargenuntersuchung
Seite 1 von 2

Anlage [REDACTED]
(BGK-Nr.: [REDACTED])

Charge: [REDACTED]
Probenahme am [REDACTED]

Rechtsbestimmungen:

- Bioabfallverordnung
- Düngemittelverordnung
- EU-Umweltzeichen

Regelwerke:

- RAL-Gütesicherung
(Anerkennungsverfahren)
- Wasserschutzgebiete
(geeignet für WSZ III)
- geeignet für Bioland/Naturland
gemäß Vereinbarung mit BGK



Anerkennungsverfahren

Oft gefundene Nährstoff- und Humuswerte nach RAL-GZ 251 (konventionell):

- Biogutkomposte: 22 – 30 €/t FM
- Grüngutkomposte: 15 – 26 €/t FM

Derzeit bundesweit zu findende „Marktpreise“ im Ökologischen Landbau:

- Biogut- und Grüngutkomposte: 0 – 8 €/t FM (ab Werk, zzgl. MwSt.)

Abb. 7: Nährstoffpreise bei zugelassenen Düngemitteln im ökologischen Landbau ¹⁾



Nährstoff	Minimaler Preis		Maximaler Preis	
	€/kg ²⁾	Düngemittel	€/kg ²⁾	Düngemittel
N	2,00 – 3,00	Festmist, Gülle, HTK, Vinasse	4,90 – 7,00	Federmehl, Haarmehl, Horndünger
P ₂ O ₅	1,20 – 1,85	Dolophos 18 bzw. 26, Physalg 25	2,45 – 3,30	Lithophysalg 18, Physiomax G 18
K ₂ O	0,70 – 1,00	Patentkali	0,90 – 1,40	Kaliumsulfat 50+S
MgO	0,70 – 0,95	Kieserit	1,80 – 2,25	Bittersalz
CaO	0,15 – 0,25	Kohlensaurer Kalk 95	0,30 – 0,40	Kohlensaurer Kalk 90, Grade S extra 14
S	1,35 – 1,65	Schwefellinsen, Schwedokal 90	1,75 – 2,30	Kieserit, Bittersalz

¹⁾ Bundesweite Erhebung Frühjahr/Sommer 2017 und Angaben der Bioland-/Naturlandberatung

²⁾ Bei Mehrnährstoffdüngern wurde der Wert der „Begleitnährstoffe“ bei der Preisberechnung des Hauptnährstoffs bereits angerechnet

Abb. 8: Nährstoffwert der Biogutkomposte 2017 im KÖN-Projekt „Biokartoffeln mit Kompost“ (ohne Mikronährstoffe)



Nährstoff	Anrechenbar (kg/t)	Nährstoffwert nach Bioland-Nährstoffpreistabelle 2017 ¹⁾ (ergänzt)	Nährstoffwert nach minimalem EK Nährstoffe ²⁾
N	2,5	9,50	5,00
P ₂ O ₅	4,1	7,59	4,92
K ₂ O	9,2	8,74	6,44
MgO	3,2	2,24	2,24
CaO	26	7,80	7,86
S	1,2	1,98	1,98
Summe		37,85	28,44

¹⁾ Rolfsmeyer 2017: N=3,80 €/kg; P₂O₅=1,85 €/kg; K₂O=0,95 €/kg (alle anderen Nährstoffe ergänzt durch Gottschall 2017, da nicht angegeben)

²⁾ Bundesweite Recherche Gottschall 2017: N=2,00 €/kg; P₂O₅=1,20 €/kg; K₂O=0,70 €/kg; MgO=0,70 €/kg; CaO=0,30 €/kg; S=1,65 €/kg.

- ### **3. Aktuelle „Wert-/Preisberechnungen“ nach:**
- **Vergleichsdüngern aus Zukauf**
 - **Fruchtfolgebezogenen
Grenzpreisberechnungen**

Abb. 9: Ausgebrachte anrechenbare Nährstoffmengen mit verschiedenen organischen Düngern im ökologischen Landbau ¹⁾ und Humusreproduktion ⁴⁾



Nährstoff	Biogutkompost (t/ha) ²⁾		PPL (t/ha) ³⁾		HTK (t/ha) ⁵⁾	
	10	20	2	4	4	8
N	25	50	40	80	44	88
P ₂ O ₅	42	82	20	40	60	120
K ₂ O	92	184	140	280	42	82
MgO	32	64	10	20	16	32
CaO	260	520	2	4	156	312
S	12	24	10	20	7	14
Humusreproduktions- wirksame organische Substanz (t/ha)	1,14	2,28	0,21	0,42	0,32	0,64
Kosten (€/t) „frei Wurzel“	15,00	15,00	85,00	85,00	35,00	35,00
Kosten (€/ha) „frei Wurzel“	150,00	300,00	170,00	340,00	140,00	280,00

- 1) Im Laufe der FF anrechenbare pflanzenverfügbare Nährstoffmengen (bei N für Biogutkompost 25 % v. N ges.; bei HTK 65 % N v. ges., bei PPL 90 % v. N ges.; alle anderen Nährstoffe bei allen Düngemitteln vollständig angerechnet.
- 2) Durchschnitt der Biogut-Fertigkomposte im KÖN-Projekt „Biogutkartoffeln mit Kompost“
- 3) Bioland NS, Rolfsmeyer, 2017 (ergänzt Gottschall, 2017)
- 4) Daten nach KTBL/VDLUFA/BGK
- 5) HTK-Analysen 2016/17 im o. g. KÖN-Projekt

RGK-SüWe_KÖL+SÖL+RGK-Vortrag_1111Neust

Abb. 10: Grenzpreisberechnungen



Kultur	Nur Getreide (Pieringer, 2015)	Kartoffel/Getreide/Getreide (Gottschall, 2017)
Mehrertrag Kultur (dt/ha x a)	5	50 / 5 / 5 ⁴⁾
Relevanter Mehrertrag über FF (dt/ha x a) ¹⁾	4	40 / 4 / 4
Durchschnittserlös Kultur (€/dt)	30,00	50,00 / 30,00
Mehrerlös (€/ha x a) – „brutto“	120,00	747,00
Mehrerlös (€/ha x a) – „netto“ nach Abzug N-Ergänzung	120,00	699,00
Eingesetzte Kompostmenge (t/ha x 3 Jahre)	24	30
Eingesetzte Kompostmenge (t/ha x a)	8	10
Grenzpreis Kompost „frei Wurzel“ (€/t FM)	15,00	70,00
„Übliche“ spezifische Kosten Komposteinsatz ²⁾ (€/t FM)	10,00 bis 19,00	10,00 bis 19,00
„Übliche“ Gesamtkosten Komposteinsatz ³⁾ für dreijährige Gabe (€/ha x a)	80,00 bis 152,00	100,00 bis 190,00

¹⁾ Bei 20 % Kleeanteil

³⁾ s. 2) bei der angegebenen Einsatzmenge an Biogutkompost

⁵⁾ Durchschnittliche N-Ergänzungsgabe = 24 kg N/ha x 3 Jahre; Kosten Dünger inkl. Ausbringung = 6,00 €/kg N

²⁾ Ankauf Kompost 3,00 bis 6,00 €/t; Transport 3,00 bis 7,00 €/t, Ausbringung 4,00 bis 6,00 €/t;
Gesamt: 10,00 bis 19,00 €/t FM

⁴⁾ Mf-Ware auf Basis der Ergebnisse des laufenden EIP-Projektes 2016+2017



Fazit



1. Komposte tragen zur **Schließung von Nährstoffkreisläufen** sowie zum **Humusersatz** bei und führen zu **wichtigen Bodenverbesserungseffekten**
2. Komposte können je nach Randbedingungen (i. B. Bodenart und Bodenzustand, verfügbare Nährstoffgehalte, angebauten Kulturen, Standortklima) **unmittelbar** zu (erheblichen) **Ertragszuwächsen auch bereits im Anwendungsjahr** führen.
3. Die **Nährstoffwertberechnung für Komposte nach RAL-GZ 251** ist für den Ökolandbau **nicht brauchbar**.
4. Eine Berechnung des **Nährstoffwertes von Komposten mit Preisen für Nährstoffe aus zugelassenen Düngemitteln** im ökologischen Landbau führt vielfach zu Werten zwischen **25,00 bis 40,00 €/t FM**



5. Forderungen nach **Abschlägen** von vorgenannten Bereichen für den Nährstoffwert der Komposte aufgrund von **Schadstoff- und Fremdstoffgehalten** steht der Hinweis gegenüber, dass a) auch **andere zugelassene Düngemittel** im **Ökolandbau Schadstoffe beinhalten** und b) bei Komposten nach vorgenannter Berechnung noch **keine Inwertsetzung der Mikronährstoffe** und der **Humuswirkung** erfolgt ist.

6. Bei aktuellen Kompostpreisen ab Werk zwischen ca. 3-7 €/t FM liegen die **Nährstoffkosten** im Vergleich zu anderen zugelassenen organischen „Mehrnährstoffdüngern“ wie HTK und PPL in **ähnlichen Bereichen**, jedoch weisen **Komposte zusätzlich eine starke Humusersatzwirkung** auf.



7. Bei Fruchtfolge-bezogenen Grenzpreisberechnungen mit aktuellen Erzeugerpreisen wird deutlich, dass durchschnittliche **Ab-Werk-Preise für Komposte um ca. 5 €/t FM** und **Transportentfernungen bis 30 km für Marktfruchtbetriebe mit Schwerpunkt Getreide**, noch akzeptabel sein dürften jedoch kaum mehr (sofern nicht zusätzliche Humuseffekte berücksichtigt werden).
8. Für Betriebe mit **zusätzlichem Hackfruchtanteil** wie Kartoffeln, Sonnenblumen und Zuckerrüben oder **Feldgemüse** kann der noch **akzeptable Kompostpreis deutlich höher liegen** und die **mögliche Transportentfernung weiter** sein.

RESERVE

Abb. 12: Nährstoffkosten bei verschiedenen organischen Düngemitteln im ökologischen Landbau ²⁾



Kosten	Biogutkompost ¹⁾		PPL		HTK ³⁾	
Pro t Dünger frei „Wurzel“	15,00		85,00		35,00	
Nährstoffe ⁴⁾⁵⁾	Anrechenbar (kg/t)	Kosten (€/kg)	Anrechenbar (kg/t)	Kosten (€/kg)	Anrechenbar (kg/t)	Kosten (€/kg)
• N	2,5	1,50	20	1,88	11	1,37
• P ₂ O ₅	4,2	0,73	10	0,91	15	0,67
• K ₂ O	9,2	0,37	70	0,47	11	0,34
• MgO	3,2	0,28	5	0,35	4,2	0,25
• CaO	26	0,12	1	0,15	39	0,11
• S	1,2	0,65	5	0,82	1,7	0,59

¹⁾ Durchschnitt der 2 im KÖN-Projekt eingesetzten Biogut-Fertigkomposte 2016/17

²⁾ a) Wertberechnung Düngemittel nach Rolfsmeyer (Bioland Niedersachsen, 2017) ergänzt durch Gottschall (2017) in Bezug auf folgende Einzelnährstoffkosten: N=3,80 €/kg; P₂O₅=1,85 €/kg; K₂O=0,95 €/kg; MgO=0,70 €/kg; CaO=0,30 €/kg; S=1,65 €/kg. b) Spezifische Nährstoffkosten: Einzelnährstoffkosten multipliziert mit „Wertfaktor“ (Gesamtkosten Düngemittel frei Wurzel: Düngemittelwert nach a))

³⁾ Nach Analysenwerten HTK Betrieb Bonhorst + Hinweise W. Dreyer

⁴⁾ Anrechenbar bei N: 25 % v. N ges. bei Biogutkomposten 65 % bei HTK, 90 % bei PPL. Alle anderen Nährstoffe voll anrechenbar.

⁵⁾ Ohne Mikronährstoffe

Abb. 13a: Werthaltigkeit von Biogut- und Grüngutkomposten

1 – Nährstoffe (spezifische EK konventionell / ökologisch) –

ISA-Gottschall nach verschiedenen Quellen – Entwurf, Stand 22.05.17



Nährstoff	Konventioneller Landbau			Ökologischer Landbau			Anmerkungen
	Preis (€/kg) ¹⁾	Düngemittel	Quelle	Preis (€/kg) ¹⁾	Düngemittel (+ Anteil Bezugsnährstoff in % FM)	Quelle	
N	0,71	KAS/ ASS/Harnstoff	Laha 1-3/17 ²⁾	2,98	Vinasse Team F 5 ²³⁾	Biofa ²¹⁾	Süden, zugweise ¹⁸⁾
				3,00 ¹⁷⁾	Hühnertrockenkot 3,5	BB ¹⁶⁾	Norden, LKW-weise ¹⁸⁾
				2,50	Mist, Gülle (öko)	Pieringer ¹¹⁾	Süden
				4,91	Federmehl 13	BB ¹⁶⁾	Norden, palettenweise ¹⁸⁾
				4,30-4,50	Diaglutin N-Pellets 12 ²²⁾	Biofa ²¹⁾	Süden, palettenweise / BigBags ¹⁸⁾
				5,50 / 5,54	Haarmehlpellets 14	Lfl Bayern/ BL NS ¹²⁾	Kleinmengen, sackweise
				4,28	Haarmehlpellets 14	Biofa ²¹⁾	Süden, palettenweise / BigBags ¹⁸⁾
				3,79	Haarmehlpellets 14	BL NS ¹²⁾	Norden, LKW-weise, Frühbezug ¹⁸⁾
				6,80-7,00	Horngries 14	BB ¹⁶⁾	Norden, palettenweise ¹⁸⁾
				5,43	Horngries 14	Biofa ²¹⁾	Süden, palettenweise / BigBags ¹⁸⁾
P ₂ O ₅	0,66	TSP/DAP	Laha 1-3/17 ²⁾	1,40	Dolophos 26 ⁶⁾	NL ⁵⁾	Süden; pH! (<6,5)!
				1,52-1,94	Dolophos 26 ⁶⁾	BB ¹⁶⁾	Norden (je nach Anrechnung MgO + CaO)
				1,20-1,75	Dolophos 26 ²⁶⁾	Baywa ²⁵⁾	Süden, Großmenge, bei Anrechnung von MgO und CaO ²⁷⁾
				1,65	Dolophos 18	NL ⁵⁾	Süden
				3,30	Physiomax G 18 ⁷⁾	NL ⁵⁾	Süden
				1,85	Physalg 25 ¹³⁾	BL ¹²⁾	Norden
				2,48	Lithophysalg 18 ¹⁴⁾	BL ¹²⁾	Norden
				2,64	Lithophysalg 18 ¹⁴⁾	Baywa ²⁵⁾	Süden, Großmenge, bei Anrechnung von MgO und CaO ²⁷⁾

RGK-SüWe_KÖL+SÖL+RGK-Vortrag_1111Neust

Abb. 13b: Werthaltigkeit von Biogut- und Grüngutkomposten

1 – Nährstoffe (spezifische EK konventionell / ökologisch) – ISA-Gottschall nach verschiedenen Quellen – Entwurf, Stand 22.05.17



Nährstoff	Konventioneller Landbau			Ökologischer Landbau			Anmerkungen
K₂O	0,59	40er/60er Komkali	Laha 1-3/17 ²⁾	0,70-	Patentkali 30 ²⁰⁾	NL ⁵⁾	Nord/Süd Großmengen, je nach Anrechnung Mg+S-Anteil
				1,00/2,21	Patentkali 30 ²⁰⁾	BL ¹²⁾ / BB ¹⁶⁾	
				1,04	Patentkali 30 ²⁰⁾	Baywa ²⁵⁾	Süden, Großmengen, bei Anrechnung von Mg + S ²⁴⁾
				0,70	Patentkali 30 ²⁰⁾	Agrarmarkt NRW ³⁰⁾	Westen, Großmengen, bei Anrechnung von Mg + S ²⁴⁾
				1,40	Kaliumsulfat 50+S ¹⁹⁾	BB ¹⁶⁾	Norden, palettenweise
0,89	Kaliumsulfat 50+S ¹⁹⁾	Baywa ²⁵⁾	Süden, Großmengen, bei Anrechnung von S ²⁸⁾				
MgO	--	--	--	0,94	Kieserit 25 ⁹⁾	BL ¹²⁾	Norden
				0,68	Kieserit 25 ⁹⁾	Baywa ²⁵⁾	Süden, Großmengen, bei Anrechnung von S ²⁸⁾
				2,23	Bittersalz 16 ¹⁰⁾	BL ¹²⁾	Norden
				1,78	Bittersalz 16 ¹⁰⁾	Baywa ²⁵⁾	Süden, Großmengen, bei Anrechnung von S ²⁸⁾
CaO	0,08	Brantkalk/ Konverter-Kalk	Laha 1-3/17 ²⁾	0,30-0,40	Grade S extra 14 ¹⁵⁾	BL ¹²⁾	Norden, je nach S-Anrechnung
				0,15-0,27	Kohlens. Kalk 95	BB ¹⁶⁾	Norden, je nach Bezugsmenge
				0,33	Kohlens. Kalk 90	Baywa ²⁵⁾	Süden, Großmenge
S	0,50	Div. Mischdünger	Laha 1-3/17 ²⁾	1,84	Schwedokal ⁸⁾	NL ⁵⁾	Süden
				1,65	Schwedokal 90 ²⁹⁾ ⁸⁾	Baywa ²⁵⁾	Süden, Großmenge
				1,73	Kieserit ⁹⁾	NL ⁵⁾	Süden
				2,30	Bittersalz ¹⁰⁾	NL ⁵⁾	Süden
				1,36	Schwefellinsen ⁸⁾	NL ⁵⁾	Süden
				0,30	Sulfatschwefel	BL ¹²⁾	Norden

RGK-SüWe_KÖL+SÖL+RGK-Vortrag_1111Neust

Abb. 13c: Werthaltigkeit von Biogut- und Grüngutkomposten

1 – Nährstoffe (spezifische EK konventionell / ökologisch) –

ISA-Gottschall nach verschiedenen Quellen – Entwurf, Stand 22.05.17



- 1) €/kg N/P₂O₅/K₂O/MgO/CaO/S i. d. R. ab Lager (ohne Transport), Netto, zzgl. MwSt.
- 2) Mischpreis der angegebenen Düngemittel nach Landhandelspreisen 1-3/2017, Grundlage für Nährstoffwertbetrachtung nach RAL-GZ (BGK, 2017)
- 3) Fa. Gießen
- 4) Fa. Z
- 5) Naturland-Beratung Bayern (Grünlandmanagement im ökol. Landbau; Vachdorf 5/14)
- 6) +2 % MgO, + 31 % CaO
- 7) +Ca, Mg und Spurenelementen
- 8) +10 % Bentonit
- 9) 25 % MgO + 20 % S
- 10) 16 % MgO + 13 % S
- 11) Naturland-Beratung, Pieringer, Mündl. Mitteil. 4/17
- 12) Bioland Niedersachsen (Rolfsmeyer), Liste „Nährstoffpreise 2017“
- 13) 25 % P₂O₅
- 14) 18 % P₂O₅, 5 % MgO, 36 % CaO
- 15) 45 % CaO + 14 % S
- 16) Beckmann + Brehm Spezialdünger (Oldenb.) Ordersatz 2016/17
- 17) Pellets 3,5/3,5/3; N-Preis bei Anrechnung von P₂O₅: 1,85 €/kg, K₂O: 1,00 €/kg
- 18) Inkl. Transport
- 19) 50 % K₂O + 18 % S
- 20) 30 % K₂O + 10 % MgO + 10 % S
- 21) Biofa Ag, 72525 Münsingen (Preisliste 5/17)
- 22) Mischung aus Federmehl und pflanzlichen Reststoffen, pelletiert
- 23) Flüssig; N-Preis bei Anrechnung von P₂O₅ mit 1,50 €/kg und K₂O mit 1,00 €/kg
- 24) 30 % K₂O, 10 % MgO, 17 % S; Anrechnung MgO = 0,68 €/kg, S = 1,65 €/kg
- 25) Baywa, Angebot 5/17
- 26) 26 % P₂O₅ 2 % MgO, 40 % CaO
- 27) Anrechnung MgO = 0,68 €/kg, CaO = 0,33 €/kg
- 28) Anrechnung S = 1,65 €/kg
- 29) 90 % S (elementarer Schwefel)

Abb. 14: Nährstoffwert Biogutkompost einer süddeutschen Beispielsanlage (€/t FM) auf Basis minimaler Einkaufspreise für Nährstoffe im Ökolandbau (ohne Mikronährstoffe) ⁷⁾⁹⁾



Nährstoff	Einheit	Analysen-durchschnitt (2016/17)	Nährstoffpreis (€/kg)	Angerechnet nur N, P, K, S (€/t FM)	Angerechnet alles (€/t FM)
N anrechenbar ⁸⁾	kg/t FM	2,51 ¹⁾	2,50 ¹²⁾	6,28	6,28
P₂O₅ anrechenbar ¹⁰⁾	kg/t FM	4,4 ²⁾	1,20/1,75 ¹³⁾	7,70	5,28
K₂O anrechenbar ¹⁰⁾	kg/t FM	8,4 ³⁾	0,70 ¹⁴⁾	5,88	5,88
MgO anrechenbar ¹⁰⁾	kg/t FM	5,0 ⁴⁾	0,70 ¹⁵⁾	--	3,50
Kalk ¹⁸⁾ anrechenbar ¹⁰⁾	kg/t FM	37 ⁵⁾	0,20 ¹⁶⁾	--	7,40
S anrechenbar ¹¹⁾	kg/t FM	1,5 ⁵⁾	1,65 ¹⁷⁾	2,48	2,48
Summe		--	--	22,34	30,82

¹⁾ Min.-Preis = 2,50 €/kg N; Max-Preis 7,00 €/kg N

²⁾ Min.-Preis = 0,70 €/kg K₂O; Max-Preis 1,00 €/kg K₂O

³⁾ Min.-Preis = 0,20 €/kg CaO; Max-Preis 0,40 €/kg CaO

⁴⁾ s. Extratabelle

⁵⁾ auf Basis von 5 Analysen aus 2016/17 (=5 Chargen)

⁶⁾ Langfristig voll anrechenbar

⁷⁾ Reiner P₂O₅-Preis aus Dolophos 26 = 1,75 €/kg, wenn Mg- und Ca-Anteil uninteressant/nicht gerechnet

⁸⁾ Aus Kieserit (s. Extratabelle) unter Anrechnung von S (1,65 €/kg)

⁹⁾ Aus Schwedokal (s. Extratabelle)

¹⁰⁾ Min.-Preis = 1,20 €/kg P₂O₅; Max-Preis 3,00 €/kg P₂O₅

¹¹⁾ Min.-Preis = 0,70 €/kg MgO; Max-Preis 2,23 €/kg MgO

¹²⁾ Min.-Preis = 1,65 €/kg S; Max-Preis 1,84 €/kg S

¹³⁾ N anrechenbar über Fruchtfolge (5-7 Jahre):
N_{min.} + 25 % von N_{org} = 2,51 kg N/t FM

¹⁴⁾ Über eine Fruchtfolge (5-7 Jahre) voll anrechenbar

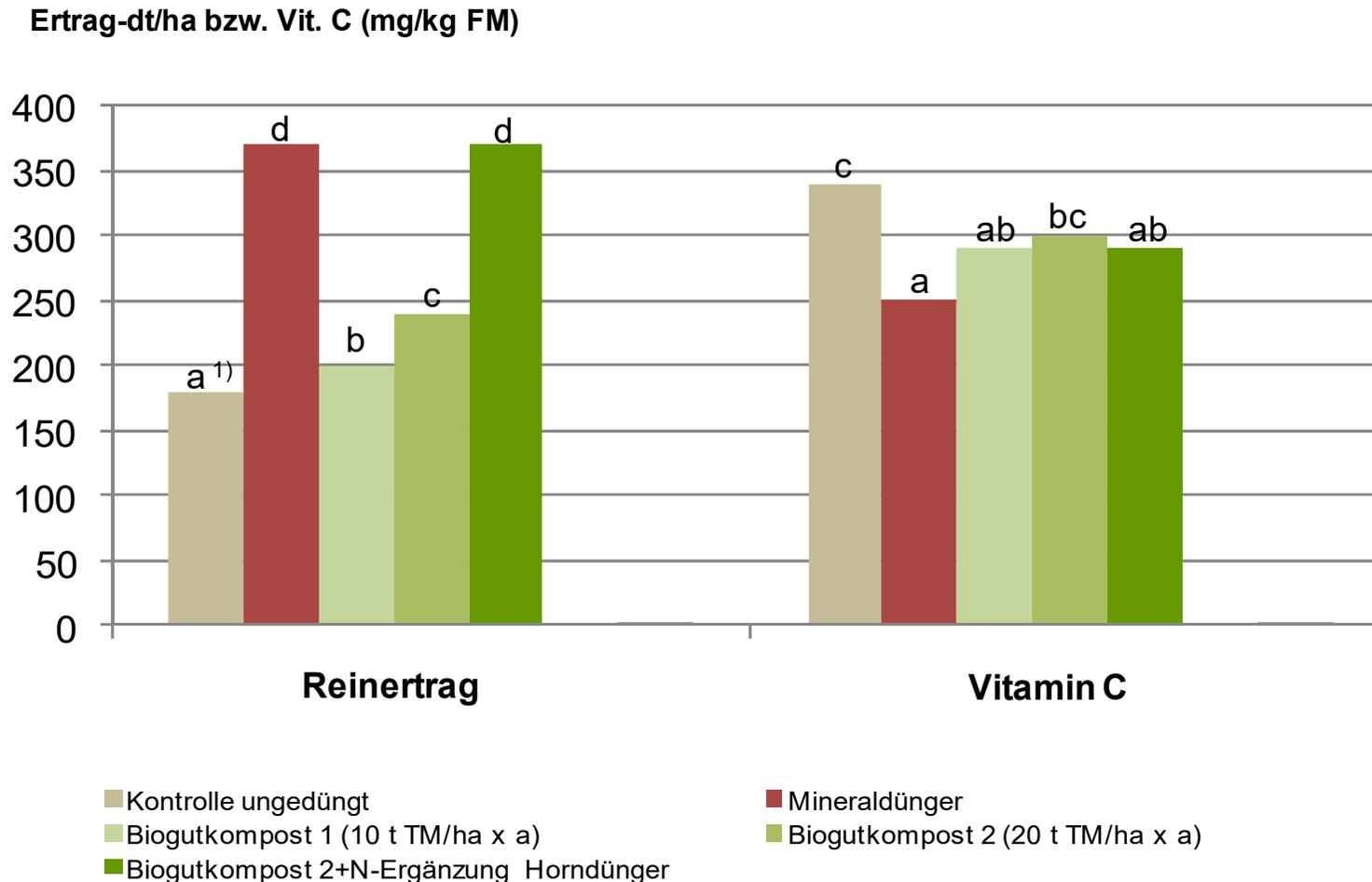
¹⁵⁾ Aus Mist/Gülle (Pieringer 3/17)

¹⁶⁾ Aus Patentkali (s. Extratabelle) unter Anrechnung von MgO (0,70 €/kg) und S (1,65 €/kg)

¹⁷⁾ Aus kohlensaurem Kalk (s. Extratabelle)

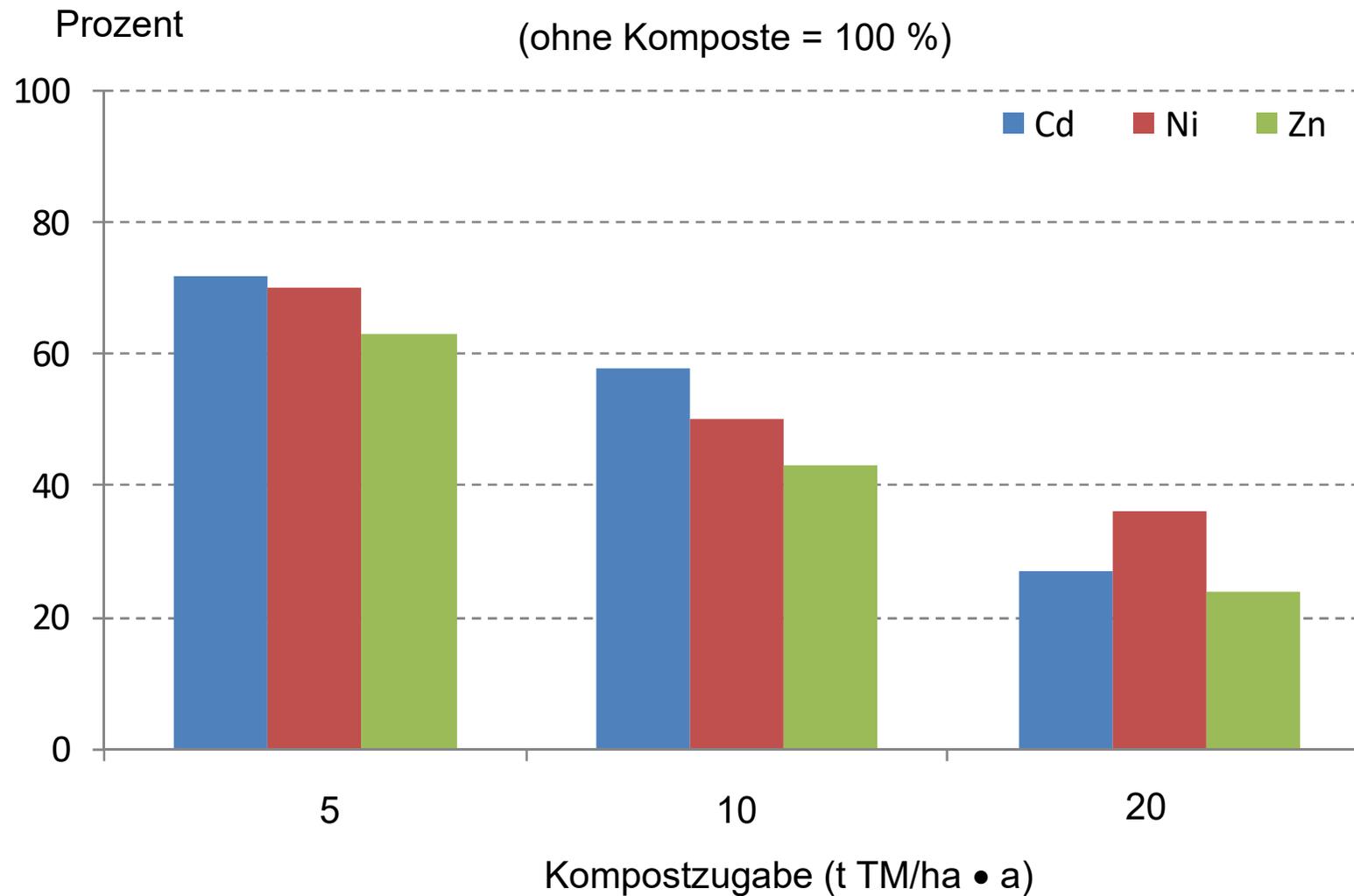
¹⁸⁾ Basisch wirksame Bestandteile als CaO

Abb. 15: Ertrag und wertgebende Inhaltsstoffe in Kartoffeln bei Düngung mit Biogutkomposten – 3. Versuchsjahr (Gottschall et. al., 1991)



¹⁾ Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich innerhalb eines Parameters signifikant nach Duncan-Test ($p \leq 0,05$)

Abb. 16: Reduktion der Schwermetallverfügbarkeit (1 M NH_4NO_3)
in Böden bei Anwendung von Biogutkomposten
(Kluge et. al., 2003)



RGK-SüWe_KÖL+SÖL+RGK-Vortrag_1111Neust

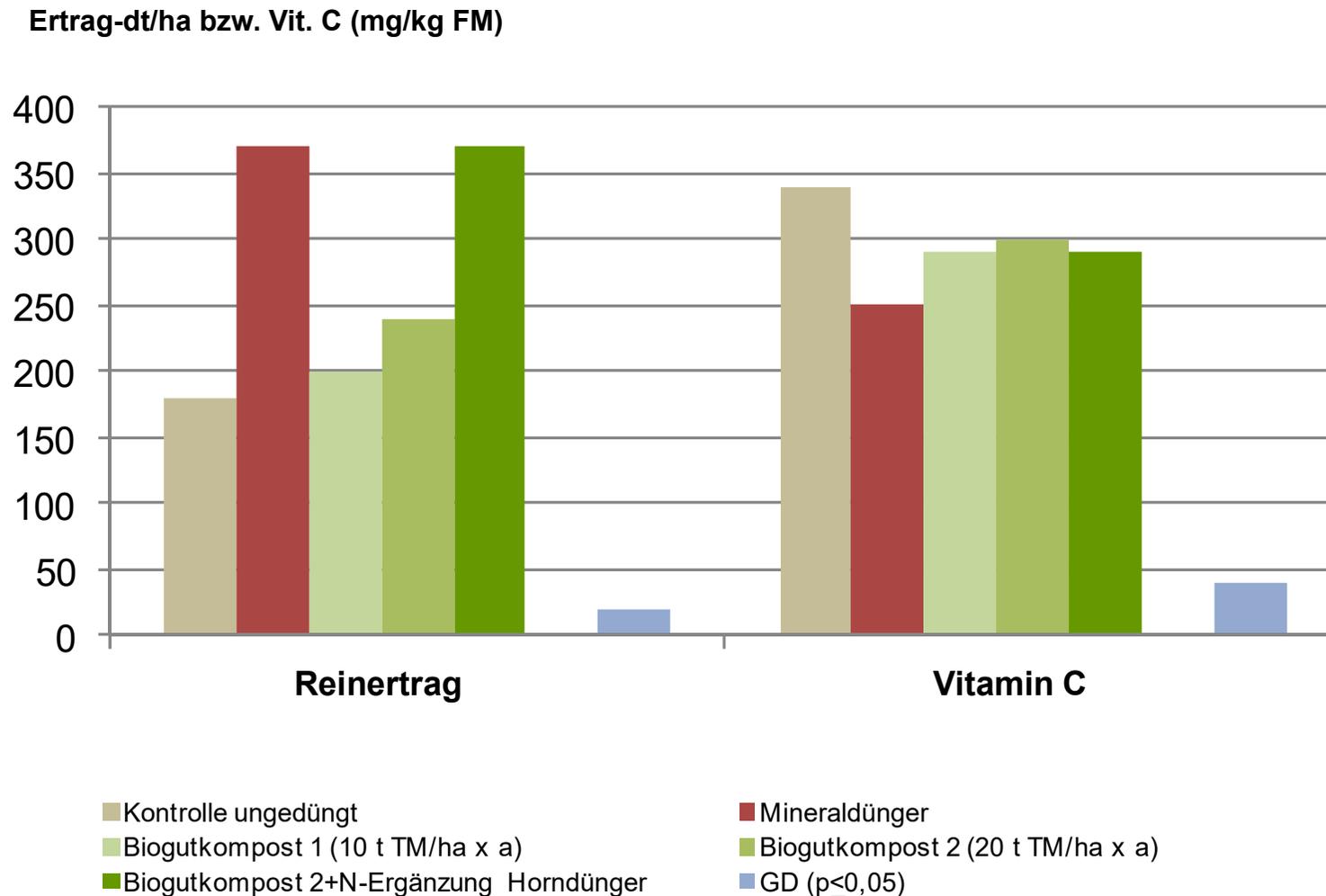
Abb. 17: Gehalte an Schwermetallen in Boden und Pflanze (Weißkohl) bei Kompostanwendung nach dem 7. Versuchsjahr
(Vogtmann et. al., 1990)



	Cadmium		Kupfer		Nickel		Zink	
Variante	Bod ⁴⁾	Pfl.	Bod ⁴⁾	Pfl. ¹⁾	Bod ⁴⁾	Pfl.	Bod ⁴⁾	Pfl.
Kontrolle ungedüngt	0,18	0,0175 a	11	1,65	14	0,25 ab	50	11,88 a
Mineraldüngung	0,22	0,035 b	11	2,01	14	0,33 b	49	17,48 b
Rindermistkompost	0,22	0,0175 a	11	1,59	13	0,27 ab	54	10,65 a
Biogutkompost ⁵⁾	0,24	0,0175 a	10	1,47	15	0,21 a	50	11,13 a

- 1) Statistisch nicht untersucht, da 8 von 16 Varianten unterhalb der Nachweisgrenze lagen
- 2) Bei unterschiedlichen Buchstaben hoch signifikant (Duncan Test, $p \leq 0,01$)
- 3) Bei unterschiedlichen Buchstaben signifikant (Duncan Test, $p \leq 0,05$)
- 4) Bei keinem Schwermetall signifikante Unterschiede in den Bodengehalten
- 5) Durchschnittliche Aufwandmenge 10 t TM/ha x a

Abb. 18: Ertrag von und wertgebende Inhaltsstoffe in Kartoffeln bei Düngung mit Biogutkomposten und mineralischer Düngung – 4. Versuchsjahr
(Gottschall et. al., 1991; Vogtmann et. al., 1993)



RGK-SüWe_KÖL+SÖL+RGK-Vortrag_1111Neust