

Einsatz von Biogut- und Grüngutkomposten im Ökolandbau in der Praxis: Erfahrungen des NÖK-Hessen bei der Beratung von Vergärungs- und Kompostierungsanlagen



**35. Kasseler Abfall- und Ressourcenforum,
9. April 2024**



Ergebnisteile Hessen gefördert durch:



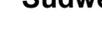
Hessisches Ministerium für
Landwirtschaft und Umwelt,
Weinbau, Forsten, Jagd und
Heimat



Ergebnisteile Hessen und Rheinland-Pfalz gefördert durch:



RGK
Südwest



Peter Volk ¹⁾, Tommy Schirmer ²⁾, Anna Steinmetz ¹⁾

Teile der vorgestellten Ergebnisse entstammen dem durch das BÖL geförderten F- u. E-Vorhaben „ProBio“:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



BÖL
BUNDESPROGRAMM
ÖKOLOGISCHES LANDBAU

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

¹⁾ ISA - Ing.-Büro für Sekundärrohstoffe, Kreislauf- und Abfallwirtschaft,

²⁾ VÖL – Vereinigung Ökologischer Landbau in Hessen e.V.

Vortragsübersicht

1. Warum Biogut- und Grüngutkomposte im Ökolandbau?
2. Beratung von Vergärungs- und Kompostierungsanlagen
3. Potenziale, Hemmnisse und Chancen

Ergebnisteile Hessen gefördert durch:



Ergebnisteile Hessen und Rheinland-Pfalz gefördert durch:



Teile der vorgestellten Ergebnisse entstammen dem durch das BÖL geförderten F- u. E-Vorhaben „ProBio“:

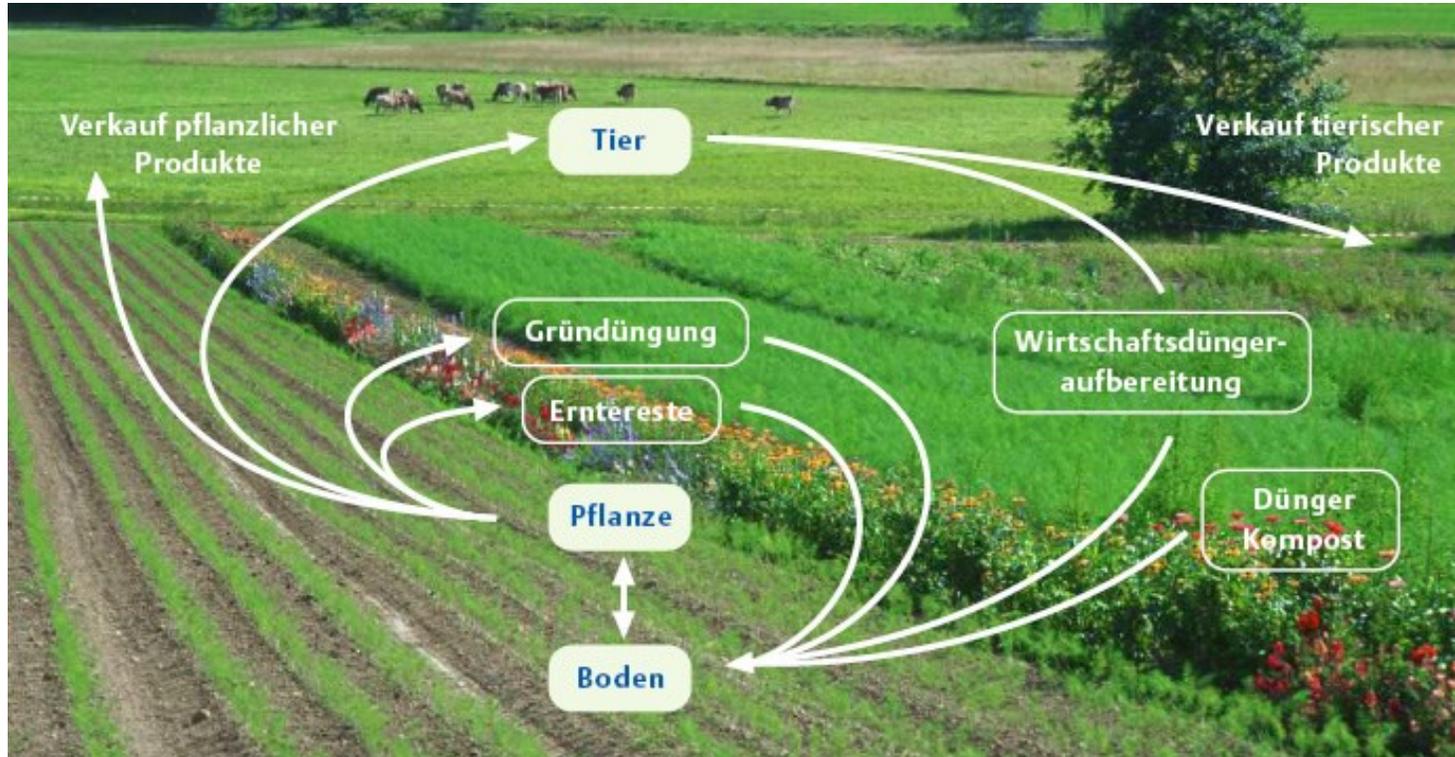


aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



1. Warum Biogut- und Grüngutkomposte im Ökolandbau?

Abb. 1: Nährstoffkreisläufe des Ökolandbaus und Bedarf an externen Düngern wie z. B. Biogut- und Grüngutkomposte (nach Richter et. al., 2024)



„Ergebnisse aus unserem Netzwerk der Pilotbetriebe mit 40 Ökobetrieben über ganz Deutschland: Bei den Marktfruchtbetrieben sind fast alle Phosphor-Bilanzen eindeutig negativ. Wir dürfen die Betriebe langfristig nicht mit einem Nährstoffdefizit fahren lassen, denn das führt unweigerlich, nicht unbedingt in den ersten Jahren, aber auf lange Sicht, zu **abnehmender Bodenfruchtbarkeit und zu Ertragseinbußen.**“

Hülsbergen, K.J. (2019) in „BioTOPP“

„Mittel- und langfristig wird sich der **ökologische Landbau**, vor allem mit **zunehmendem Anteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche** und vor dem **Hintergrund der Kreislauftheorie**, nicht gegen eine **Rücknahme organischer Reststoffe [Bioabfälle]** verschließen können.“

Gronauer A., Helm, M. (1994) in „Ökologie und Landbau“

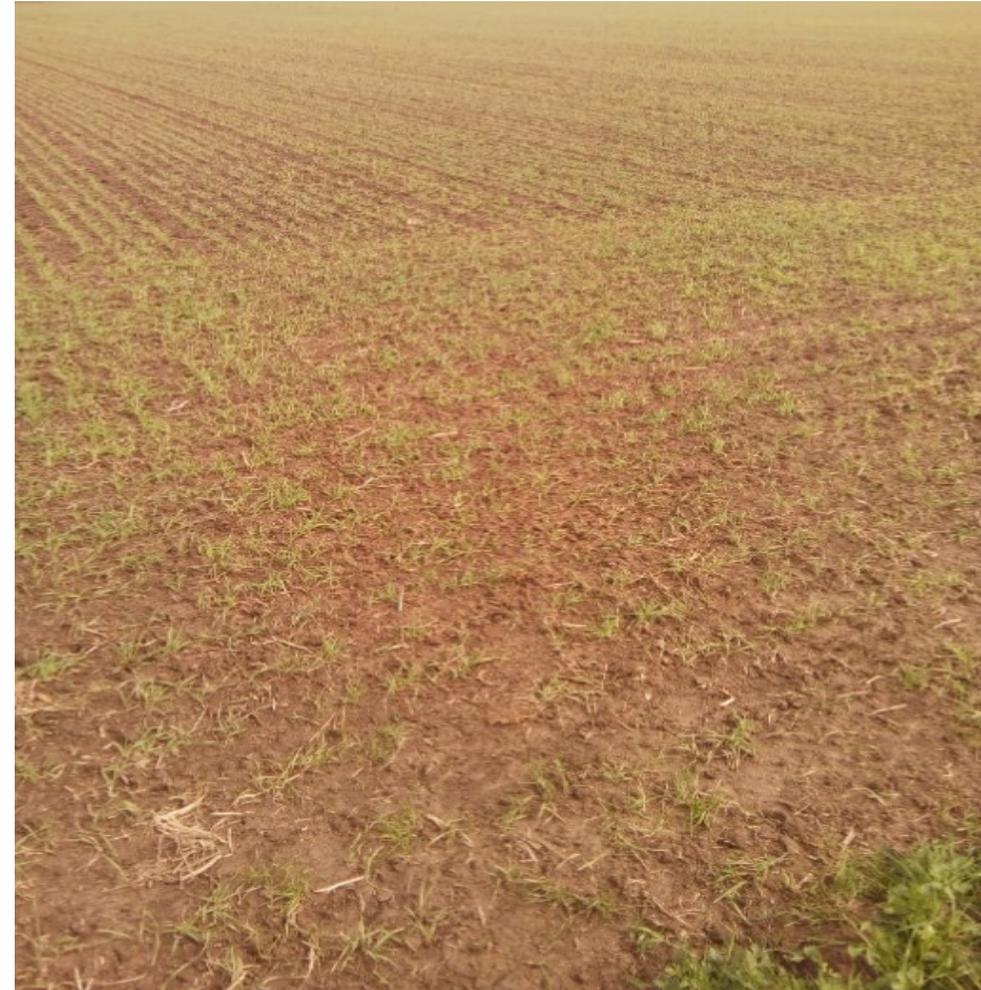
Humusproduktion - Bodenverbesserung - Nährstoffwirkung

- **Ausgleich des Humusabbaus** und - bei regelmäßiger Zufuhr und ansonsten passenden Rahmenbedingungen – Erhöhung des **Humusgehaltes** im Boden
- Verbesserung der **Wasserführung/Infiltrationsfähigkeit** und des **Wasserspeichervermögens** im Boden
- Verbesserung der **Aggregatstabilität**, Reduzierung der **Wind- und Wassererosion** (v. a. in Hanglagen) und der **Bearbeitbarkeit der Böden**
- Erhöhung des **Porenvolumens**
- Verbesserung der **Bodenbelebung** und wichtiger **biologischer Bodenfunktionen**

Abb. 3: Bodenzustand bei langjährig mit Kompost bewirtschaftetem Boden im Vergleich zum Nachbargrundstück ohne Komposteinsatz nach einem Extremregen im April 2018
(40 mm in 30 Minuten, Scheuermann, 2022)



1,8 % Humus



3,0 % Humus



2. Beratung von Vergärungs- und Kompostierungsanlagen

1. Kontaktaufnahme mit den Kompostierungsanlagen

- **Umfang:** Insgesamt wurde Kontakt zu 13 Betreibern aufgenommen
- **Resonanz:** Fast **85% der Anlagenbetreiber** hatten Interesse an der Zusammenarbeit mit NÖK.

2. Vorbereitung der Beratungstermine

3. Durchführung der **Anlagentouren**

4. Nacharbeiten/Unterstützung zur **Vermarktungseinführung**

⇒ Bisher wurden vier Touren in den Landkreisen Bergstraße, Darmstadt-Dieburg, Gießen, Groß-Gerau, Hersfeld-Rotenburg Fulda, Waldeck-Frankenberg, sowie in dem Main-Kinzig-Kreis, dem Odenwaldkreis, dem Vogelsbergkreis und dem Wetteraukreis durchgeführt.

Vorbereitung der Termine auf den Anlagen

- Von den Betreibern werden die **jährlichen Analysenübersichten** der BGK zur Verfügung gestellt.
- Zur Vorbereitung der Gespräche wird von NÖK eine Auswertung dieser Daten vorgenommen und eine anlagenspezifische **Ausschöpfungsgrafik** erstellt.
- Diese Grafiken geben für jeden **relevanten Qualitätsparameter** an, inwieweit die zulässigen Grenzwerte ausgeschöpft werden.
- „**Sensible/problematische**“ Parameter werden erkennbar.

Interesse an einer Vermarktung in den Ökolandbau war bei allen besuchten Anlagen vorhanden, mit folgenden Einschränkungen:

- Die Abgabe kann erst erfolgen, wenn die Ergebnisse der Kompost-Untersuchungen (**Prüfzeugnisse**) vorliegen.
- Dies gibt dem **Anwender größtmögliche Sicherheit**, bedeutet aber etwa vier bis sechs Wochen Zwischenlagerung.
- Dies bedeutet einen höheren Bedarf an **Kompostlagerfläche**.
- Rechtzeitige Vorabsprachen und **Abnahmevereinbarungen** mit Landwirten sind zielführend.
- Der **erweiterte Analysenumfang** verursacht Kosten, diese lassen sich durch geschickte Verbindung mit den üblichen BGK-Beprobungen für das RAL-GZ relativieren.

Den Aspekten eines erhöhten Aufwandes stehen die

- **Verbesserung der Absatzsicherheit** durch eine größere Anzahl von **zusätzlichen Kunden**
- **Verbesserte Wertschöpfung**
- **Image-Gewinn durch die Ökolandbauvermarktung** gegenüber.

- Eine belastbare Aussage zu erzielbaren Preisen bei Abgabe in den Ökolandbau ist schwierig, da die **regionalen Preisunterschiede** groß sind.
- Kompostierungsanlagen versuchen bei einem Eintritt in diesen neuen Markt oft, die Ökolandbaubetriebe mit günstigen „**Einstiegsangeboten**“ zu motivieren.
- In Hessen liegen derzeit die Vermarktungspreise für Großabnahmemengen (netto, ab Werk), zwischen **1,- bis 9,- €/t Kompost**.
- Bundesweit betrachtet haben sich bei Anlagen, die schon länger in den Ökolandbau vermarkten und über einen Stamm langjähriger Kunden verfügen, Vermarktungspreise zwischen **4,- bis 9,- €/t Kompost** (netto, ab Werk) etabliert.

- Besonders wichtig für die Landwirten ist ein **niedriger Verunreinigungsgrad**.
- Die **Flächensumme der Fremdstoffe** in $\text{cm}^2/\text{l FM}$ ist das entscheidende Kriterium, denn die Betriebe stehen häufig unter besonderer Beobachtung der Öffentlichkeit.
- Empfehlung ist den zulässigen Grenzwert der Flächensumme von $10 \text{ cm}^2/\text{l FM}$ möglichst weit zu unterschreiten, **Ziel ist unter $4 \text{ cm}^2/\text{l FM}$** zu gelangen.
- Viele Anlagen erreichen inzwischen auch in einer Biogutkompostierung diesen Wert, einige sogar **unter $2 \text{ cm}^2/\text{l FM}$** .
- Bei der **Geruchsproblematik** ist die Wahrnehmung in der Öffentlichkeit ebenso zu berücksichtigen
- Bei „sensiblen“ lokalen Verhältnissen sollte der Rottegrad der Komposte **IV oder V** sein.
- Die **Freiheit von keimfähigen Samen** und austriebsfähigen Pflanzenteilen ist einzuhalten. Dies ist im ökologischen Landbau besonders wichtig, denn die Regulierung von Verunkrautung ist für diese Betriebsweise (arbeits-)aufwändig.

- Nach den Beratungen der Anlagen geht es darum, **Kontakt** zu interessierten landwirtschaftlichen Betrieben herzustellen und zu unterstützen.
- In der Umsetzung geschieht dies in enger Zusammenarbeit mit den Beratern und Beraterinnen der **Anbauverbände** (bisher Bioland, Naturland, seit 01.01.2024 auch Biokreis und Gäa) und den zuständigen Beratern und Beraterinnen beim Landesbetrieb **Landwirtschaft Hessen (LLH)**.
- Dieser Kontakt ist der Anfang, wichtig ist ein daraus resultierender **dauerhafter Absatz**.

3. Potenziale, Hemmnisse und Chancen



Die **Fremdstoffgehalte** des erfassten Bio- und Grünguts müssen noch weiter verbessert werden:

- Dazu gehört, dass die Öffentlichkeitsarbeit zur Verbesserung der Sauberkeit des erfassten Bio- und Grünguts weiter intensiviert und **dauerhaft** betrieben werden sollte!
- **Tonnenkontrollen** können in erforderlichem und angepasstem Umfang zum **Erfolg** beitragen.

Und:

- Auch im Bereich der Aufbereitungstechnik und der Siebtechnik gilt es, die noch vorhandenen **Potentiale** zu heben!

- Im Kompost spiegelt sich die allgegenwärtige Hintergrundbelastung an Schadstoffen wider, die jedoch in den **letzten 30 Jahren deutlich gesunken** ist (Gottschall et. al., 2023).
- Schadstoff- und Fremdstoffgehalte sind **keine grundsätzlichen** Anwendungshemmnisse im Ökolandbau, die **Richtlinien der Ökoanbau-Verbände** geben hierfür **klare Grenzwerte** vor.
- Bei regelmäßigem Einsatz kann der Kompost einen wesentlichen Beitrag zur **Nährstoffversorgung** und zum **Humusaufbau** der Betriebe des ökologischen Land- und Gartenbaus leisten.
- Es gibt eine durchweg positive Resonanz auf das NÖK-Beratungsangebot für die Kompostanlagen und die **Vernetzung der Anlagen** mit den **Ökolandbaubetrieben** in der Region!
- Das Angebot an **geeigneten Komposten** ist vorhanden.
- **Bedarf** und auch **Nachfrage** nach Komposten sind ausgeprägt vorhanden.

Vielen Dank v.a. an die Kolleginnen und Kollegen von Witzenhausen Institut, der RGK – Regionale Gütegemeinschaft Kompost Südwest und der BGK – Bundesgütegemeinschaft Kompost sowie VÖL-Hessen, Bioland und Naturland, die Teile der vorgestellten Projekte mit bearbeitet haben.



ISA – Ing.-Büro für Sekundärrohstoffe, Abfall- u. Kreislaufwirtschaft

Dipl.-Ing. Peter Volk

Tel. 05542 911848

Karlsbrunnenstraße 11 b

Mail: p.volk@oeko-kompost.de

37249 Neu-Eichenberg

Vielen Dank für die Projektförderungen an BÖL, HMLUWFJH und RGK Südwest.



Reserve

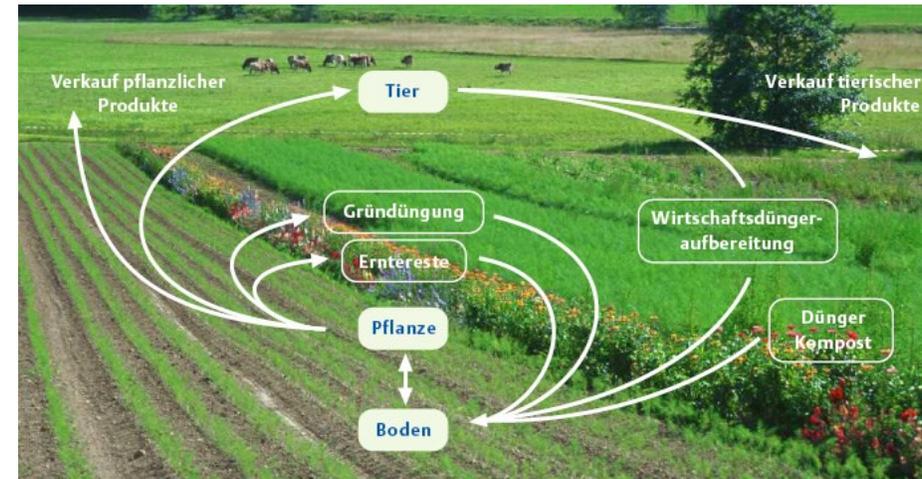
- **Nährstoffausgleich** mit **regionalen Biogut- und Grüngutkomposten** bei Bedarf gut möglich.
- Hohe Gehalte an stabiler organischer Substanz: **unterstützen Humusproduktion, Humusaufbau, Bodenfruchtbarkeit und Klimaresilienz der Böden** in erheblichem Umfang.
- **Hohe Eignung der Biogut- und Grüngutkomposte** für den Ökolandbau bundesweit (ca. 70-73 % aller Analysen n. RAL-GZ 251 Kompost in 2018-2022).
- Kontinuierliche **Optimierung der Kompostqualität** in den letzten Jahrzehnten, sowohl bzgl. der Schwermetallbelastungen als auch der Fremdstoffgehalte, **weitere Verbesserungen erwartet**.
- **Große, bisher ungenutzte Mengenpotentiale** an gütegesicherten Biogut- und Grüngutkomposten für den ökologischen Landbau (insgesamt derzeit bis ca. 3 Mio. t. p.a.).
- Bei kompletter Potentialnutzung ca. die **Hälfte der negativen Nährstoffsalden** viehloser ökologischer Ackerbau-/Marktfruchtbetriebe mit mittlerer Bewirtschaftungsintensität **auf ca. 1 Mio. ha Ackerbaufläche** ausgleichbar.
- Kompostmengen werden zukünftig weiter steigen, aber auch die **Konkurrenz um diese hochwertigen Produkte** aus anderen pflanzenbaulichen Anwendungsbereichen, v.a. aus der Erdenwirtschaft.

Landwirtschaftliche Erzeugung als „möglichst geschlossener Betriebskreislauf“

- betriebseigene Futtermittel
- betriebseigener organischer Dünger

Erhalt der Bodenfruchtbarkeit

- schonende Bodenbearbeitung
- vielseitige Fruchtfolge
- regelmäßige organische Düngung



Stoffkreisläufe und Düngung im Ökologischen Landbau
(Quelle: <http://www.boelw.de>)

Abb. 15a: Durchschnittliche Qualitäten der gütegesicherten Komposte (RAL-Gütesicherung BGK, 2020)³⁾ – 1 (Thelen-Jüngling, 2022)



Parameter ¹⁾	Einheit	Grüngutkompost n = 1.942	Biogutkompost n = 1.899
OS (Glühverlust)	% TM	40,1	40,2
Stickstoff ges.	(N) % TM	1,21	1,57
	(N) kg/t FM	7,50	10,1
Stickstoff anrechenbar (lös. + 5 % N_{org.}) ¹⁾	(N) kg/t FM	0,26	0,74
Stickstoff anrechenbar (lös. + 25 % N_{org.}) ²⁾	(N) kg/t FM	0,50	1,05

- 1) Anwendungsjahr
- 2) Mittel- bis langfristig
- 3) Arithmetisches Mittel

Abb. 15b: Durchschnittliche Qualitäten der gütegesicherten Komposte (RAL-Gütesicherung BGK, 2020)²⁾ – 2 (Thelen-Jüngling, 2022)



Parameter ¹⁾	Einheit	Grüngutkompost n = 1.942	Biogutkompost n = 1.899
Phosphat ges. (P ₂ O ₅)	% TM kg/t FM	0,51 3,15	0,77 4,90
Kalium ges. (K ₂ O)	% TM kg/t FM	1,02 6,32	1,31 8,35
Magnesium ges. (MgO)	% TM kg/t FM	0,75 4,65	0,76 4,83
Basisch wirksame Stoffe (CaO)	% TM kg/t FM	4,16 25,6	5,08 32,1
Schwefel (ges.) ¹⁾ (S)	% TM kg/t FM	0,1 – 0,2 0,6 – 1,2	0,15 – 0,4 1 – 2,5

¹⁾ Nur wenige Untersuchungen, da im RAL-GZ keine Regeluntersuchung

²⁾ Arithmetisches Mittel

⇒ **Biokomposte weisen deutlich höhere Nährstoffgehalte auf als Grünkomposte**

Abb. 16: Minimaler Nährstoffwert Bko Lohfelden und Gko Homberg für den ökologischen Landbau (ohne Mikronährstoffe) ¹⁾ (Gottschall, 2023)

Nährstoff ³⁾	Anrechenbarer Nährstoffanteil Kompost 1 / Bko (kg/t FM)	Anrechenbarer Nährstoffanteil Kompost 2 / Gko (kg/t FM)	Nährstoffpreis ²⁾ (€/kg)	Nährstoffwert (€/kg)	
			2023	Kompost 1 (Bko)	Kompost 2 (Gko)
N	3,3	2,6	2,00	8,58	5,18
P₂₀₅	7,8	5,0	1,60	12,54	8,05
K₂₀	14,9	10,3	1,00	14,90	10,29
MgO	7,4	5,5	1,65	12,19	9,08
CaO	46,5	23,6	0,25	11,62	5,91
S	1,2	0,9	1,15	1,38	1,04
Summe				61,21	39,53

¹⁾ Biogutkompost Lohfelden 2023/05/26 (Wert PZ: 38,56); Grüngutkompost Homberg 04/22-18-3 (Wert Nährstoffe PZ: 26,65 €/t)

²⁾ Minimalpreis nach bundesweiter Recherche 2/23

³⁾ Anrechenbarer N-Anteil am Gesamt-N in einer langjährigen ökologischen Fruchtfolge (5-7 Jahre) = 25 % (25 % des N_{ges.} wird in diesem Zeitraum pflanzenverfügbar). Alle anderen Nährstoffe mit 100 % anrechenbarem Anteil.

1. Basisanforderungen der VO (EG) 2022/1165, Anhang 2

- **Definition Input und Getrenntsammlensystem sowie Fremdüberwachung**
- **Grenzwerte für Schwermetalle** (in mg/kg TM)
(Blei 45, Cadmium 0,7, Chrom 70, Kupfer 70, Nickel 25, Quecksilber 0,4, Zink 200)

Abb. 18: Parameterkatalog der gesetzlichen (EU-ÖkoV) und privatrechtlichen Regelwerke (Bioland-/ Naturland-Richtlinien, BGK RAL-GZ 251) zum Einsatz von Biogut- und Grüngutkomposten im Ökolandbau Deutschlands (Stand 03/23) ¹⁾ (Gottschall, 2023)

Parameter
1 – Salmonellen
2 – Pflanzenverträglichkeit (25 %-Kompostzugabe)
3 – Rottegrad
4 – Blei (Pb)
5 – Zink (Zn)
6 – Chrom (Cr ges.)
7 – Chrom (Cr VI)
8 – Kupfer (Cu)
9 – Nickel (Ni)
10 – Quecksilber (Hg)
11 – Cadmium (Cd)
12 – Samen ⁵⁾
13 – Fremdstoffe (grav. Gehalte)
14 – Fremdstoffe (Flächensumme)
15 – Arsen (AS)
16 – Thallium
17 – PAK
18 – Dioxine + dl-PCB
19 – PFC
20 – Thiabendazol

¹⁾ EU-ÖkoV (VO (EG) 2023/2229, Anhang 2) für Parameter 4-11; Regularien der BioAbfV (2022) bzw. DüMV (2017) für Parameter 12-19, da hierfür keine Festlegungen in der EU-ÖkoV .

²⁾ n.b. = nicht bestimmbar

³⁾ kein Grenzwert existent

⁴⁾ Rottegrad nach Selbsterhitzungstest, temperaturabhängige Stufen I bis V

⁵⁾ Samen = keimfähige Samen und austriebsfähige Pflanzenteile

⁶⁾ Kein Richtwert, sondern lediglich aus dem Lebensmittelrecht abgeleiteter Orientierungswert

⁷⁾ Richt-/Grenzwerte aus dem deutschen Abfall-/Düngerecht und der RAL-Gütesicherung der BGK liegen höher als die aufgeführten Richtwerte nach Richtlinien Bioland/Naturland

⁸⁾ Richtwerte Bioland-/Naturlandrichtlinien gelten für Biogut- **und** Grüngutkomposte

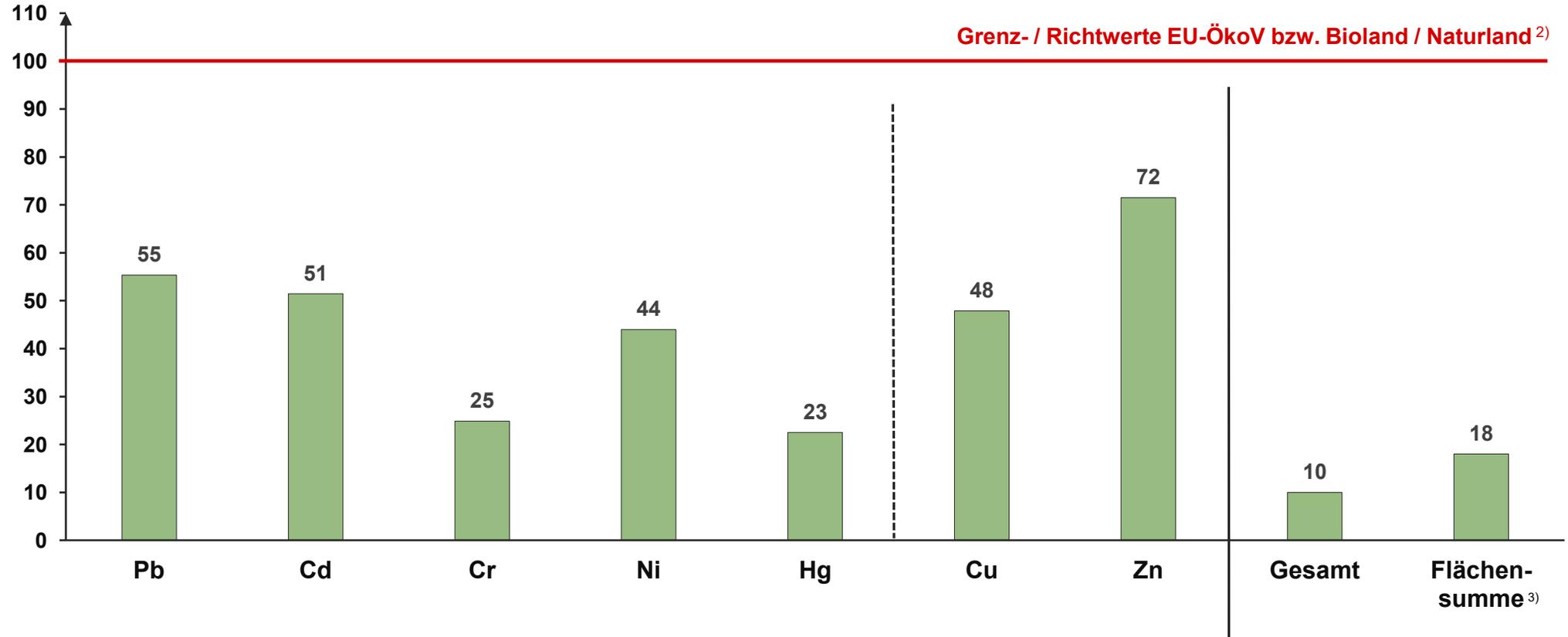
⁹⁾ Bioland-/Naturland-Richtlinien (2014/2023), BGK RAL-GZ 251 Kompost

¹⁰⁾ Gilt nur für Biogutkomposte, für Grüngutkomposte keine Schwermetallregelung nach EU-ÖkoV

Abb. 19: Qualitätsergebnisse Biogut- und Grüngutkomposte nach RAL-GZ 251 in 2020 bundesweit im Vergleich zu den Grenzwerten des ökologischen Landbaus ^{1) 2)}
(Gottschall u. Thelen-Jüngling, 2022)



Relativgehalt der Komposte (in %) im Vergleich zu EU-ÖkoV bzw. BL/NL-Richtlinie (100 %)



¹⁾ Grüngut- und Biogutkomposte 2020, n = 3.841

²⁾ Grenzwerte EU-ÖkoV 2021/1165, Anhang 2 und Richtwerte Bioland / Naturland als 100 % gesetzt. Konzentrationsgrenzwerte: Schwermetalle (mg/kg TM): Pb 45, Cd 0,7, Cr 70, Cu 70, Ni 25, Hg 0,4, Zn 200; Fremdstoffe: Gesamtgehalt: 0,3 % TM, Flächensumme : 10 cm²/l FM)

³⁾ Flächensumme: Fremdstoffparameter, der im Wesentlichen Folien, Leichtkunststoffe und dünne Verbundstoffe umfasst.

Abb. 20: Verbesserung der Wasserhaltekapazität

(Libohova et. al. 2018)



Eine **Steigerung des Humusgehaltes** im Boden um 1%, kann die im Boden gehaltene, **pflanzlich verfügbare** Wassermenge um bis zu **27.000l** pro Hektar steigern.

(Libohova et. al., 2018)

- Dies bedeutet eine Verbesserung der Wassermenge von 2,7l pro m² Fläche!
- Es gab tägliche **Niederschlagsereignisse an der hessischen Bergstraße** von April bis September 2023 an **58 Tagen** (~Vegetationszeit)
- Davon waren Niederschlagsmengen **größer 5 Liter** an **26 Tagen!**
- Bei dieser Regenmenge kann von einem Potential von 2,7l verfügbarem Wasser pro m² ausgegangen werden.
- Die pflanzlich verfügbare Wassermenge kann bei einem um 1% erhöhten Humusgehalt somit um **70,2 l/m² und Jahr** gesteigert werden.

(Eigene Aufzeichnungen)

Abb. 21: Laden von Kompost mit Hochkippschaufel auf einer Kompostanlage für Grüngut (J. Wengerter)



Abb. 22: Laden am Feldrand mit Teleskoplader
(J. Wengert)



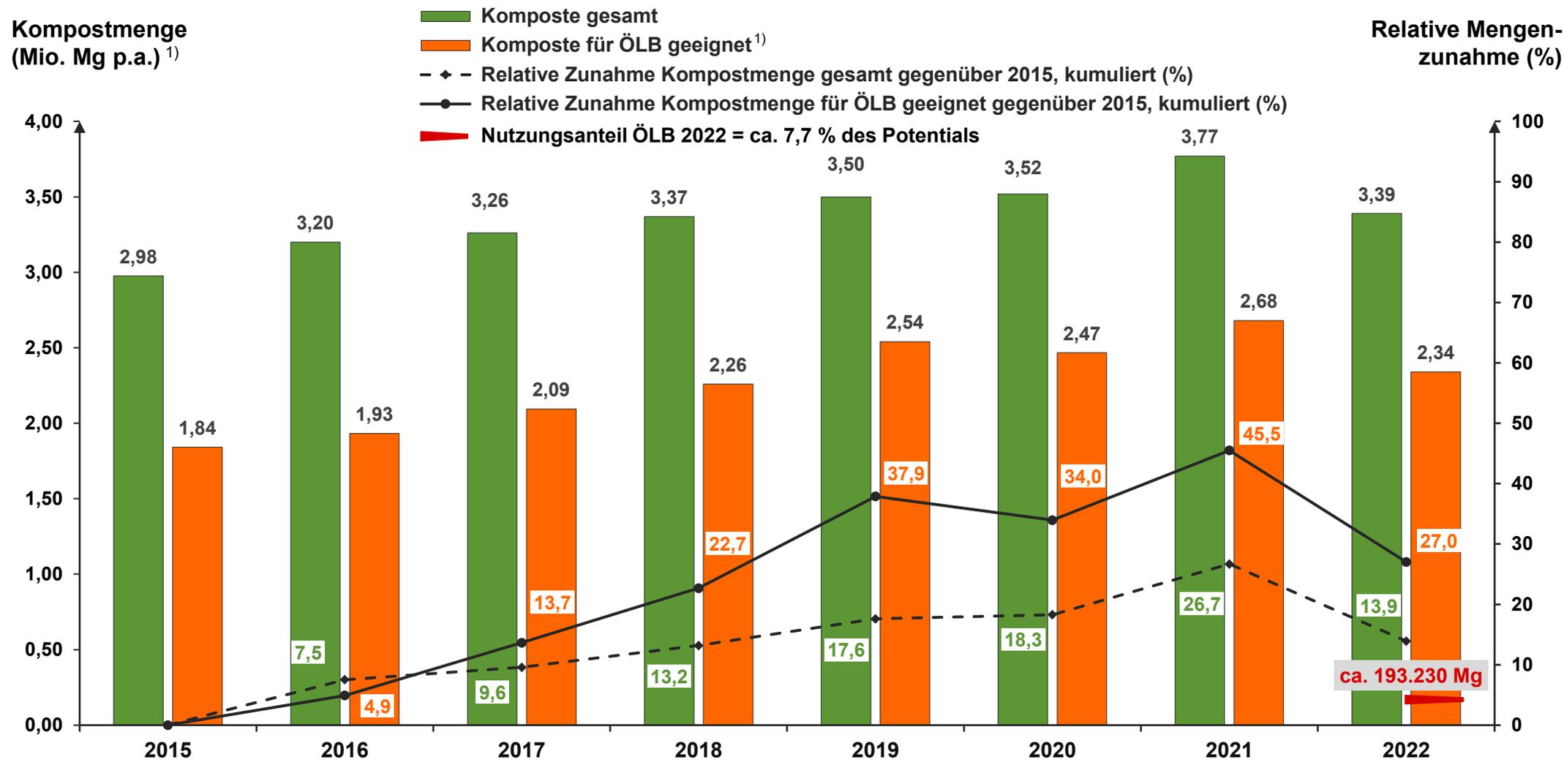
Abb. 23: Abladen mit landwirtschaftlichem Zug (Abschiebewagen) am/auf dem Feld auch bei schwierigen Boden- und Standortbedingungen – 1
 (J. Wengerter)



Abb. 24: Abladen mit landwirtschaftlichem Zug (Abschiebewagen) am Feldrand (J. Wengerter)



Abb. 25: Mengenpotentiale gütegesicherter Biogut- und Grüngutkomposte (RAL-GZ 251 Kompost der BGK) für den ökologischen Landbau (ÖLB) in Deutschland 2015 - 2022
(Gottschall und Thelen-Jüngling, 2023)



¹⁾ Grenzwerte (≤) nach EU-ÖkoV – EU-Ökolandbau-Verordnung (VO (EG) 2023/2229, Anhang 2); Richtwerte (≤) nach Bioland/Naturland-Richtlinien (5/2014 bis 1/2023)

Abb. 26: Grenzpreisberechnungen für den Komposteinsatz bei unterschiedlichen Fruchtfolgen / Bewirtschaftungsintensitäten (Pieringer 2015, Gottschall 2017)



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)	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	69,90
"Übliche" spezifische Kosten Komposteinsatz ²⁾ (€/t FM)	10,00 bis 19,00	10,00 bis 19,00
"Übliche" Gesamtkosten Komposteinsatz ³⁾ 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 und 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



Der Begriff **ökologische Landwirtschaft** (auch **biologische Landwirtschaft**, **Ökolandbau**, **alternative Landwirtschaft**) bezeichnet die Herstellung von Nahrungsmitteln und anderen landwirtschaftlichen Erzeugnissen auf der Grundlage bestimmter Produktionsmethoden, die eine umweltschonende und an **geschlossenen Stoffkreisläufen** orientierte Produktion sowie eine artgerechte Haltung von Tieren ermöglichen sollen.

Quelle: Wikipedia