





Bioabfall- und Grüngutkomposte: Qualität und Einfluss auf Humusgehalte und Klimaresilienz von/in Agrarböden

Vortrag im Rahmen der „Fortbildung Pflanzenbau“ des LLH

Alsfeld, 29.10.2026

Gefördert durch:

HESSEN

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

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

Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat

BÖL

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Ralf Gottschall [1], Dr. Felix Richter [2]

[1] ISA – Ing.-Büro für Sekundärrohstoffe, Abfall- und Kreislaufwirtschaft

[2] Witzenhausen Institut GmbH

Vortragsübersicht

1. Qualität der Komposte und Eignung für den Pflanzenbau
2. Einfluss der Komposte auf die $C_{org.}$-Gehalte („Humus“) von Böden
3. Einfluss der Kompostanwendung auf Merkmale der Bodenfruchtbarkeit und Klimaresilienz von Agrarböden
4. Ertragswirkung von Bioabfall- und Grüngutkomposten
5. Fazit

Gefördert durch:

HESSEN

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

Klimaplan Hessen WIR ZEIGT WIRKUNG!

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

Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat

BÖL BUNDESPROGRAMM ÖKOLOGISCHER LANDBAU

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

1. Qualität der Komposte und Eignung für den Pflanzenbau



Durchschnittliche Fremdstoff- und Schwermetallgehalte gütegesicherter Komposte (RAL-GZ 251) im Bund 2025 sowie Anforderungen von BioAbfV und Ökolandbau

(Gottschall und Thelen-Jüngling, 2026)

Parameter	Einheit	Grenzwerte Bioabfall-Verordnung [2]	Grenzwerte Bioland / Naturland [1]	Grüngut-Kompost Bund [3]	Bioabfall-kompost Bund [5]
Fremdstoffe Gravimetrisch [7]	% TM	0,50	0,30	0,01	0,04
Fremdstoffe Flächensumme [8]	cm ² /l FM	KG [4]	10	0,3	2,0
Blei (Pb)	mg/kg TM	150	45	21	23
Cadmium (Cd)	mg/kg TM	1,50	0,70	0,33	0,34
Chrom (Cr) [6]	mg/kg TM	100	70	18	18
Kupfer (Cu)	mg/kg TM	100	70	28	36
Nickel (Ni)	mg/kg TM	50	25	12	12
Quecksilber (Hg)	mg/kg TM	1,00	0,40	0,07	0,07
Zink (Zn)	mg/kg TM	400	200	130	151

[1] Richtwerte (≤) nach Bioland/Naturland-Richtlinien (5/2014 bis 1/2025)
[2] Nach BioAfV (2012/2022)
[3] n = 2.104 für Fremdstoffe und Schwermetalle, Median
[4] Kein Grenzwert
[5] n = 1.877 für Fremdstoffe und Schwermetalle, Median
[6] Gesamtgehalte; Cr VI nicht bestimmbar
[7] > 1 mm
8) > 2 mm

Mittlere Ausschöpfung der rechnerischen Grenzfrachten nach Bioabfallverordnung bei Anwendung von Bioabfallkomposten in der Landwirtschaft 2024 (Bezug: Medianwerte)

Gottschall und Thelen-Jüngling, 2025) [1) 2)]

Netzwerk-koordination:

Witzenhausen-Institut

ISA

VÖL Vereinigung Ökologischer Landbau in Hessen e.V.

Bioabfall- und Grüngut-komposte

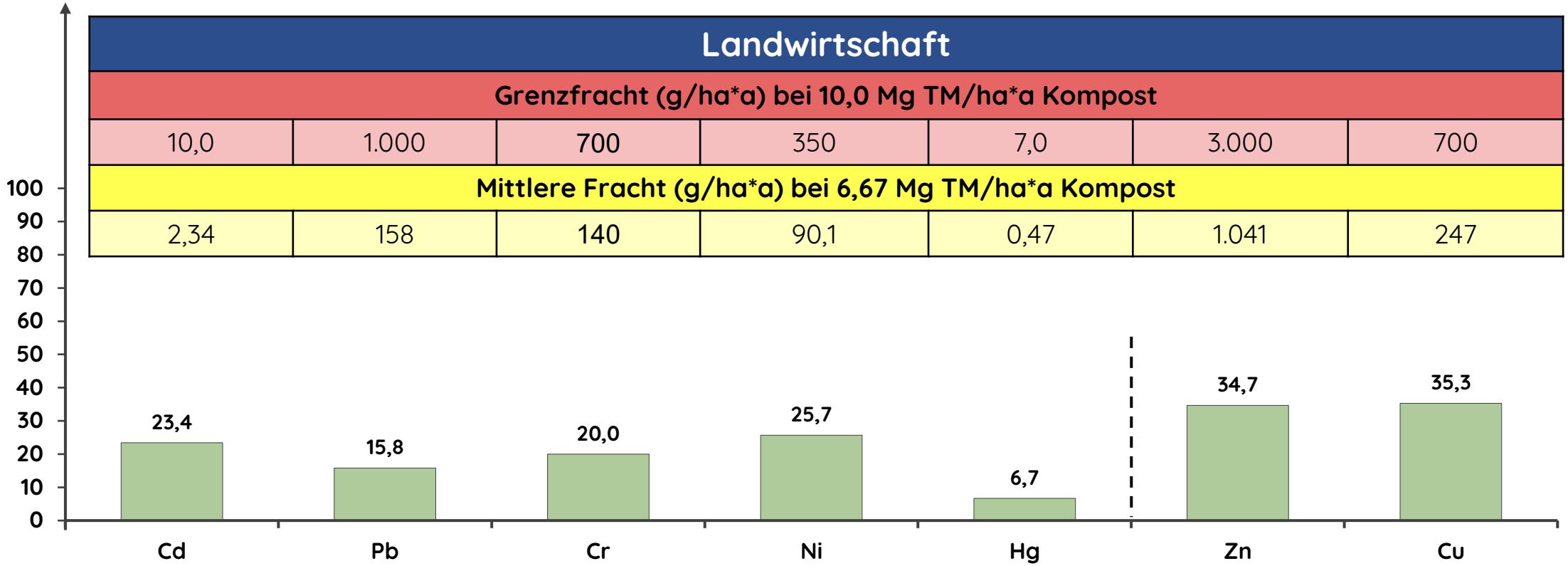
Fortbildung „Pflanzenbau“ des LLH

Alsfeld

29.10.2026

Ausschöpfung Grenzfrachten durch mittlere tatsächliche Fracht (%) [1) 2)]

Landwirtschaft						
Grenzfracht (g/ha*a) bei 10,0 Mg TM/ha*a Kompost						
10,0	1.000	700	350	7,0	3.000	700
Mittlere Fracht (g/ha*a) bei 6,67 Mg TM/ha*a Kompost						
2,34	158	140	90,1	0,47	1.041	247



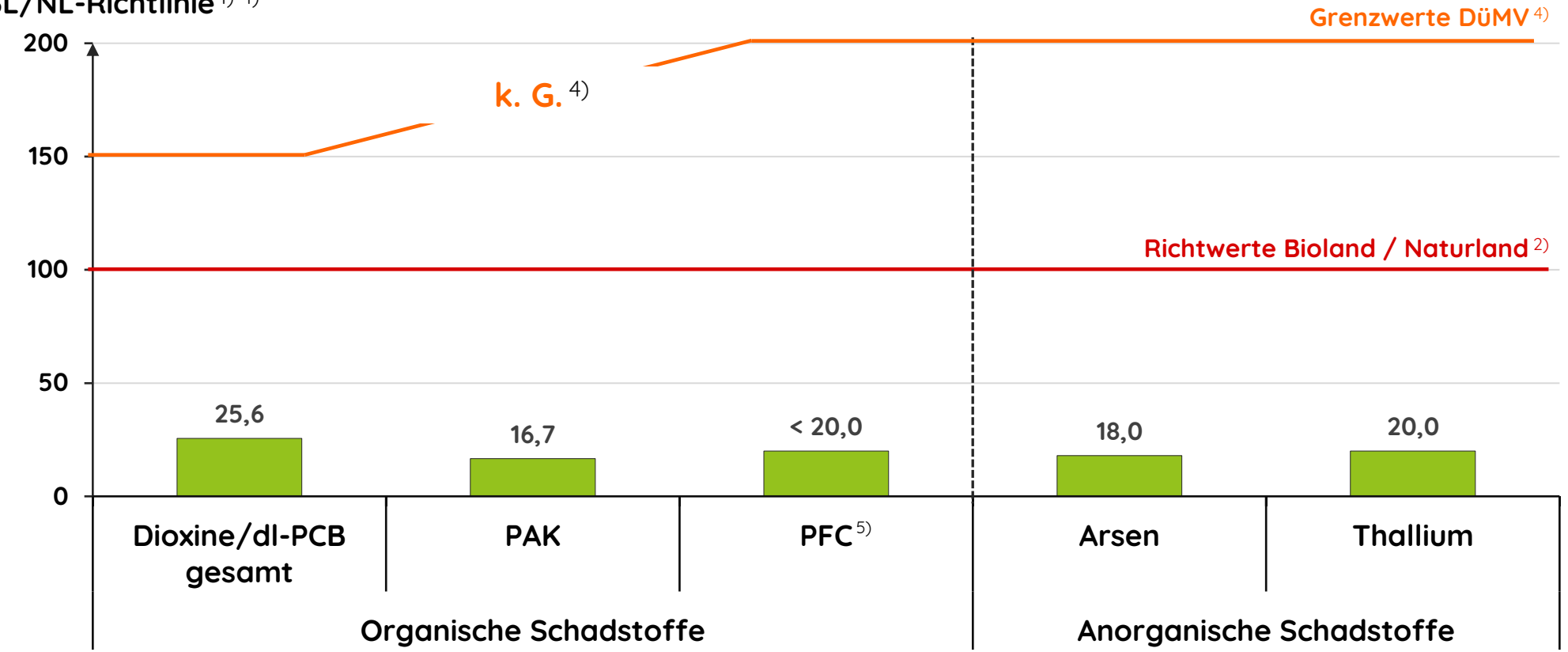
[1)] Grenzfracht: Konzentrationsgrenzwert BioAbfV (2022) x 10 Mg TM/ha*a als maximale Anwendungsmenge Kompost Schwermetallklasse 2

[2)] Mittlere tatsächliche Fracht: Mittlere Schwermetallkonzentration der Biogut- und Grüngutkomposte (Medianwerte nach RAL-GZ-251 Kompost der BGK) x 6,67 Mg TM/ha*a als maximale Anwendungsmenge Kompost Schwermetallklasse 1

Ergebnisse Biogutkomposte 2022: Zusatzparameter organische und anorganische Schadstoffe nach Bioland/Naturland-Richtlinien und Düngemittelverordnung [1) 2)]

(Gottschall u. Thelen-Jüngling, 2023 nach Daten BGK)

Relativgehalt der Komposte (in %) im Vergleich zu BL/NL-Richtlinie [1)-4)]



1) Biogutkomposte 2022, n = 56 - 200

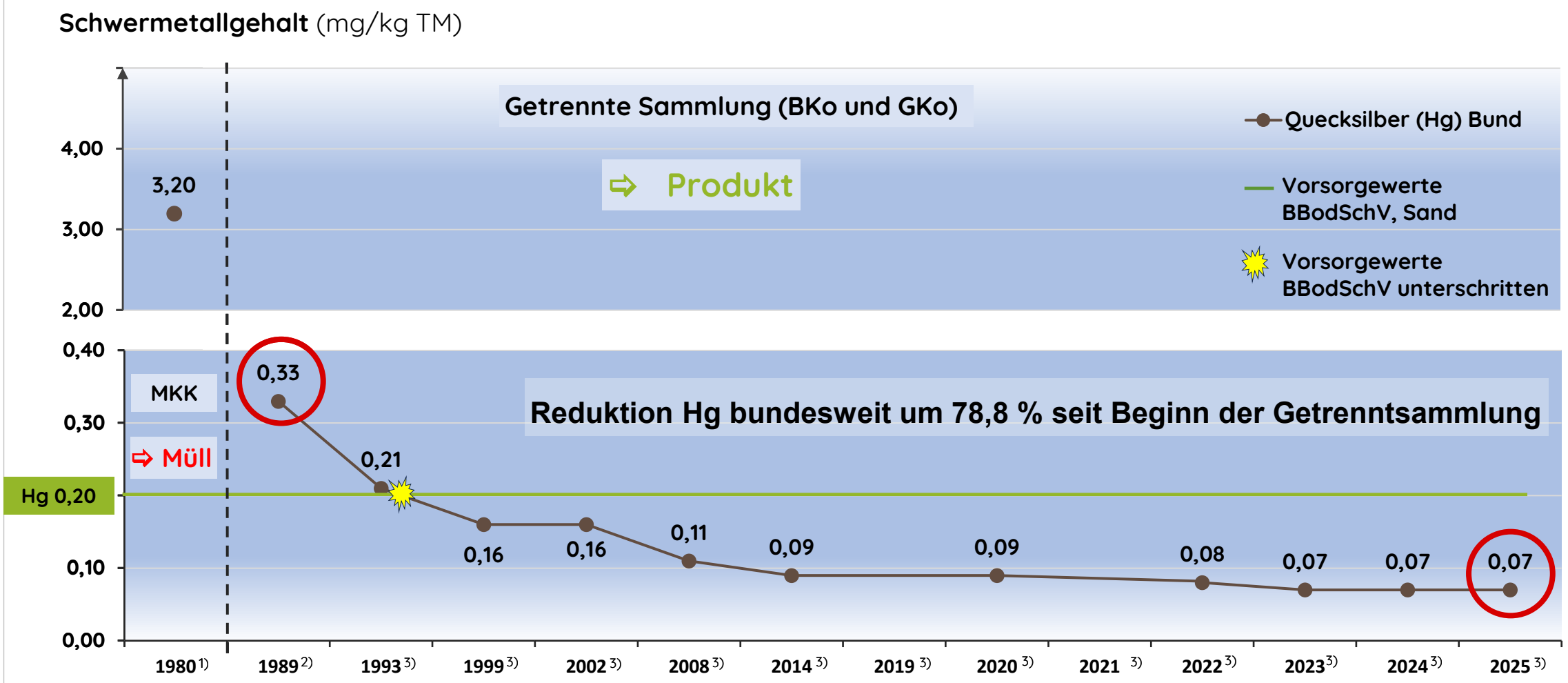
2) Keine Grenzwerte EU-ÖkoV 2021/1165, Anhang 2. Richtwerte Bioland / Naturland (als Konzentrationswerte s. 3), 4)) als 100 % gesetzt.

3) Richtwerte Bioland/Naturland (01/2023): Dioxine Furane + dl-PCB = 20 ng WHO-TEQ/kg TM, PAK = 6 mg/kg TM, PFC = 0,05 mg/kg TM, Arsen = 20 mg/kg TM, Thallium = 0,5 mg/kg TM

4) Grenzwerte DüMV (2017): Dioxine Furane + dl-PCB = 30 ng WHO-TEQ/kg TM, PAK = kein Grenzwert (k.G.), PFC = 0,10 mg/kg TM, Arsen = 40 mg/kg TM, Thallium = 1,0 mg/kg TM

5) Medianwert für PFC (PFOA und PFOS n. DüMV) in Biogutkomposten bundesweit < 0,01 mg/kg TM (Bestimmungsgrenze (BG)), daher auch Relativwert der Ausschöpfung des Bioland/Naturland-Richtwerts < 20 %

Entwicklung der Schwermetallgehalte von Biogut- und Grüngutkomposten seit Beginn der Getrenntsammlung am Beispiel von Quecksilber (Hg, Median) sowie Vorsorgewerte Bodenart Sand der BBodSchV (2021, Anlage 1, Tab. 1) - Gottschall, Kranert, Thelen-Jüngling, 2026)

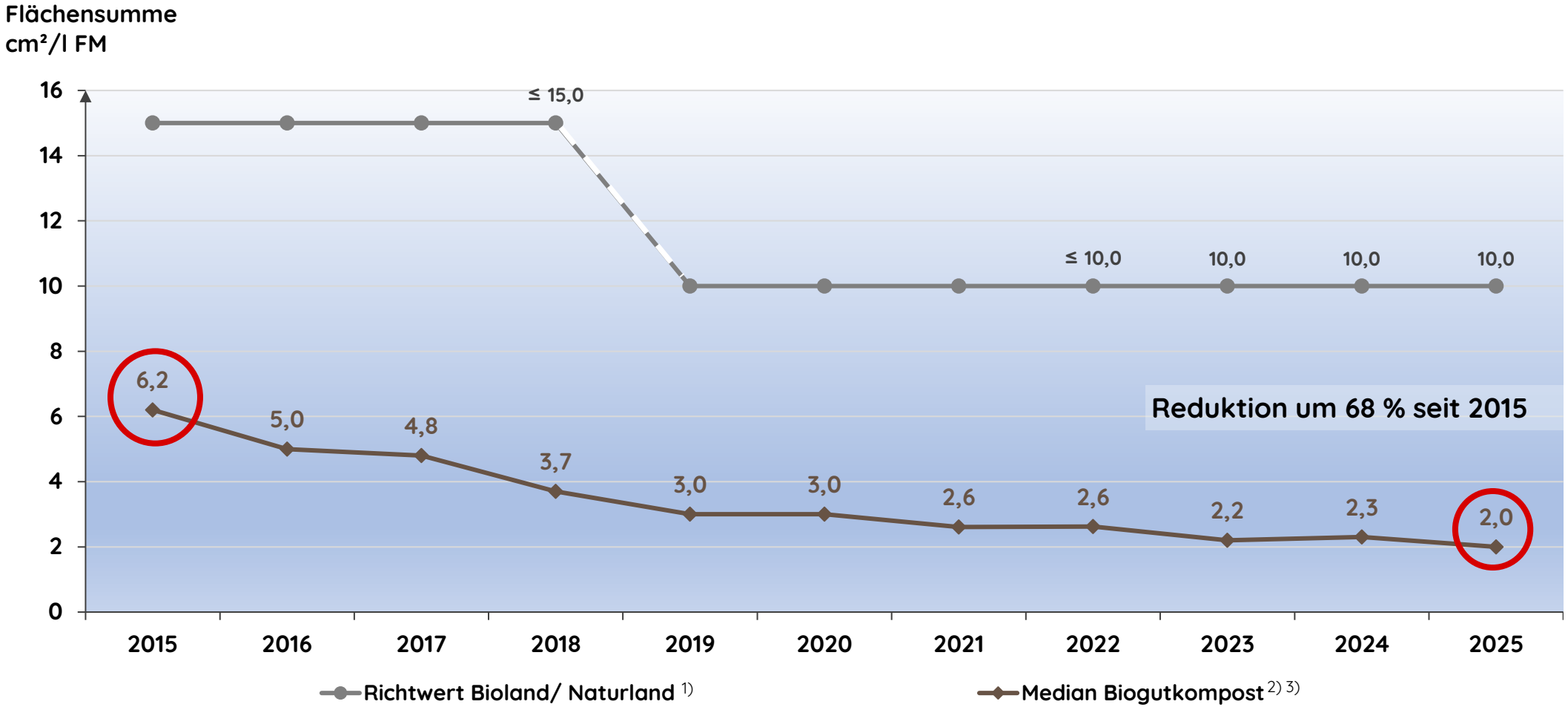


1) Arithmetisches Mittel Gesamtmüllkomposte in Deutschland 1980 (LAGA, 1981; Wohlfahrt, 1983)

2) Bioabfall-Komposte aus der frühen Witzenhäuser Versuchsphase (arithmetisches Mittel aus einer kleineren Anzahl von Kompostanalysen (n = 18, Kehres, 1990))

3) Arithmetisches Mittel aller Komposte (Biogut- und Grüngutkomposte) aus der Gütesicherung RAL-GZ 251 Kompost der BGK (Bund: n = 737 in 1993, 2.510 in 1999, 2.376 in 2002, 2.691 in 2008, 3.089 in 2014, 3.841 in 2020, 3.875 in 2022, 3.905 in 2023. 3.901 in 2024, 3.981 in 2025 / Baden-Württemberg: n = 498 in 2019, 508 in 2021, 528 in 2023, 542 in 2025)

Durchschnittlicher Gehalt verformbarer Kunststoff- und Folien-Fremdstoffe mit hoher Oberfläche („Flächensumme“) gütegesicherter Biogutkomposte in Deutschland [1) 4)] (Gottschall u. Thelen-Jüngling, 2026)



[1)] Richtwerte (≤) nach Bioland/Naturland-Richtlinien (5/2014 bis 3/2024)

[2)] n = 1.772 in 2015, n = 1.857 in 2016, 1.843 in 2017, 1.900 in 2018, 1.874 in 2019, 1.899 in 2020, n = 1.908 in 2021, 1.890 in 2022 und 1.914 in 2023, 1.900 in 2024, 1.877 in 2025 - Daten aus der RAL-Gütesicherung 251 Kompost (BGK, 2016-2026)

[3)] 1.772 (Biogutkomposte) in 2015, da 2015 noch nicht alle Komposte auf den neuen Parameter „Flächensumme“ untersucht worden sind.

[4)] Flächensumme: Flächensumme (normierte Flächenmessung von Fremdstoffen, erfasst werden i.d.R. leichte Folienkunststoffe und Verbundstoffe mit hoher Oberfläche, die bei der gravimetrischen Messung nur einen geringen Anteil ausmachen, jedoch visuell besonders auffällig sind)

2. Einfluss der Komposte auf die Corg.-Gehalte („Humus“) von Böden



Relative Zunahme der $C_{org.}$- („Humus“-) Gehalte in Ackerböden bei langjähriger Anwendung von Biogut- und Grüngutkomposten unter mitteleuropäischen Standortbedingungen

(Gottschall 2026, nach versch. Autoren [1) - 6)])

Netzwerk-koordination:

Witzenhausen-Institut

ISA

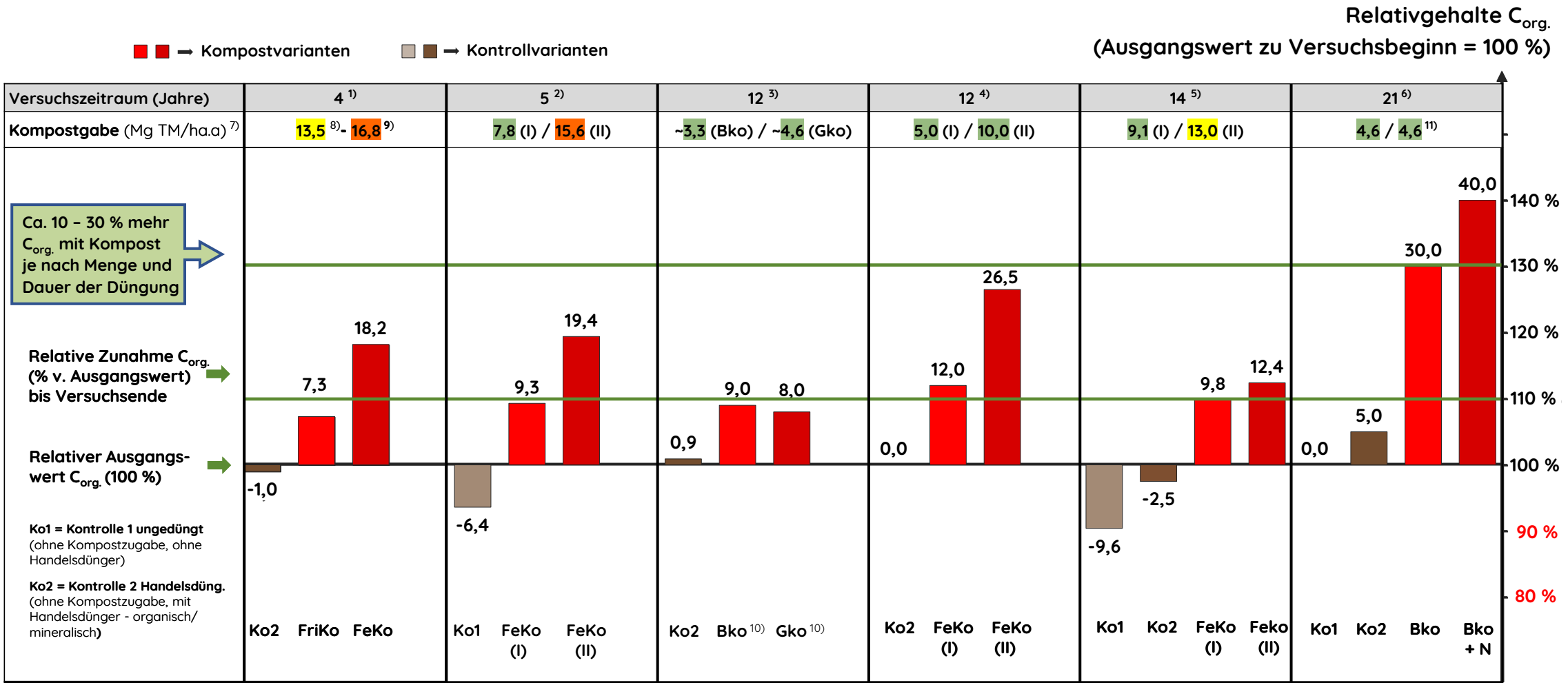
VÖL Vereinigung Ökologischer Landbau in Hessen e.V.

Bioabfall- und Grüngut-komposte

Fortbildung „Pflanzenbau“ des LLH

Alsfeld

29.10.2026



[1)] Stöppler-Zimmer et. al. (1996)
[2)] Gottschall et. al. (1991)
[3)] Daubitz et. al. (2009); Grunert et. al. (2021)
[4)] Kluge et. al. (2008)
[5)] Erhardt et. al. (2016)
[6)] Reimer et. al. (2023)
[7)] max. 10 Mg TM/ha.a nach BioAbfV (2012/2022)
[8)] Bei Frischkompost (FriKo)
[9)] bei Fertigkompost (FeKo)
[10)] Bko = Biogutkompost, Gko = Grüngutkompost
[11)] Düngungsbezug: 100 kg Kompost-N/ha.a, entspricht im Durchschnitt der Komposte ca. 4,6 Mg TM/ha.a

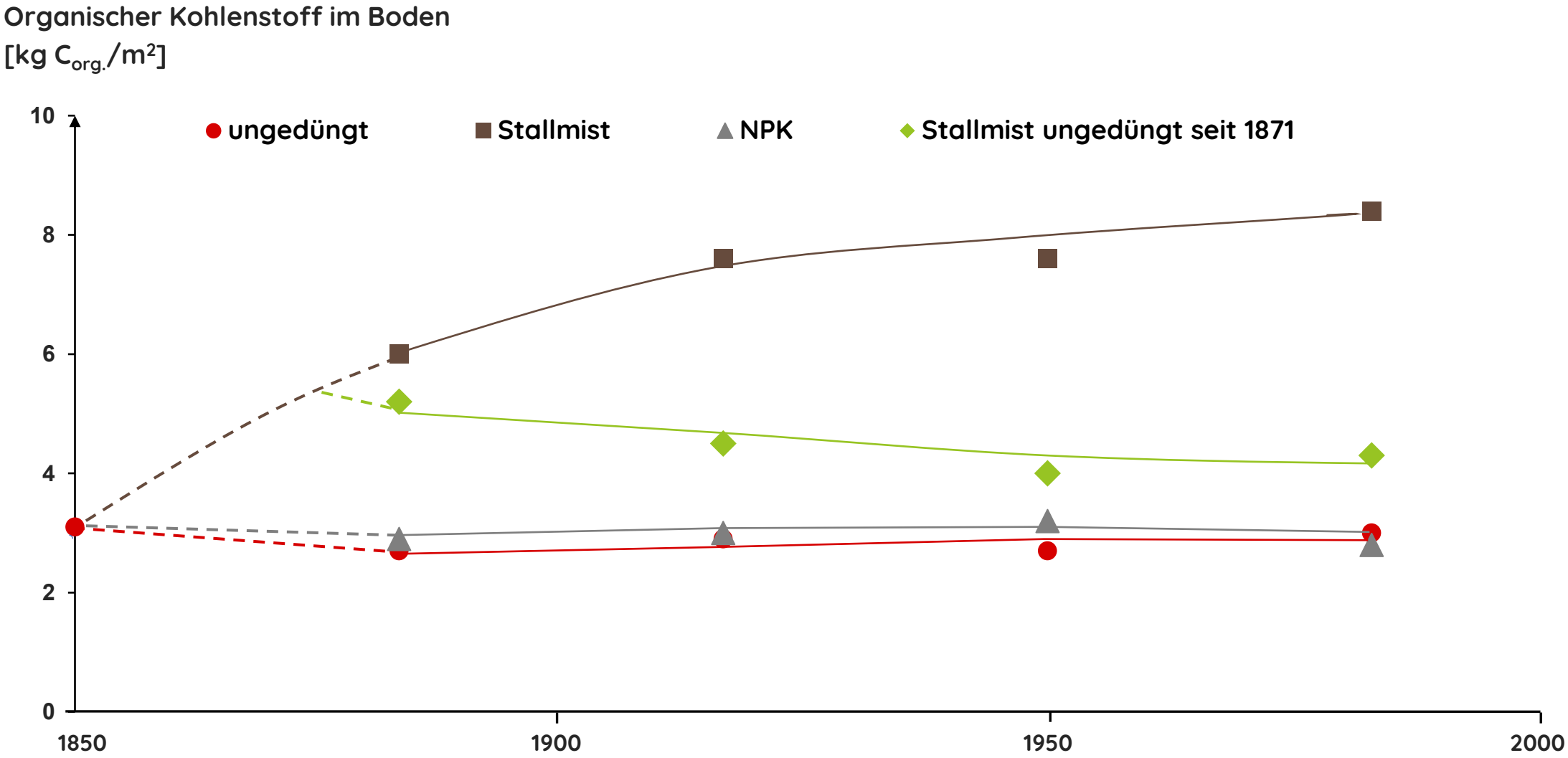
Wiederfindungsrate an gedüngtem $C_{org.}$ aus Fertigkomposten in Feldversuchen auf insgesamt 4 Standorten in Süddeutschland und Österreich

(Kluge et.al. 2008 [1]; Erhardt et.al., 2016 [2])

Kompostart	Versuchszeitraum (Jahre)	Durchschnittliche Zugabemenge Kompost (Mg TM/ha*a)	Wiederfindungsrate $C_{org.}$ zu Versuchsende (% der $C_{org.}$-Zufuhr durch Komposte)
Biogutkompost [1]	**12** (drei Standorte)	**10,0**	**45,7**
Grüngutkompost [1]	**12** (drei Standorte)	**10,0**	**50,6**
Biogutkompost [2]	**14** (ein Standort)	**5,0**	**45,0**
Biogutkompost [2]	**14** (ein Standort)	**8,8**	**41,0**

Zeitliche Veränderung des Humusgehalts in lehmigen Braunerden des Dauerversuchs Rothamsted bei unterschiedlicher Bewirtschaftung seit 1852

(Jenkinson, 1988; nach Kögel-Knabner, 2009)



3. Einfluss der Kompostanwendung auf Merkmale der Bodenfruchtbarkeit und Klimaresilienz von Agrarböden

Beispiele von Ackerböden unter extremen Wettereinflüssen

(Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG))



Schrumpfungsrisse in unbewachsenem Boden bei extremer Trockenheit

Erosionsfall nach Starkregen in hängigem Gelände



Bodenzustand bei langjährig mit Kleegras, Gründüngung und Kompost bewirtschaftetem Boden im Vergleich zum Nachbargrundstück ohne diese Maßnahmen nach einem Extremregen im April 2018 (40 mm in 30 Minuten) - Scheuermann, 2022



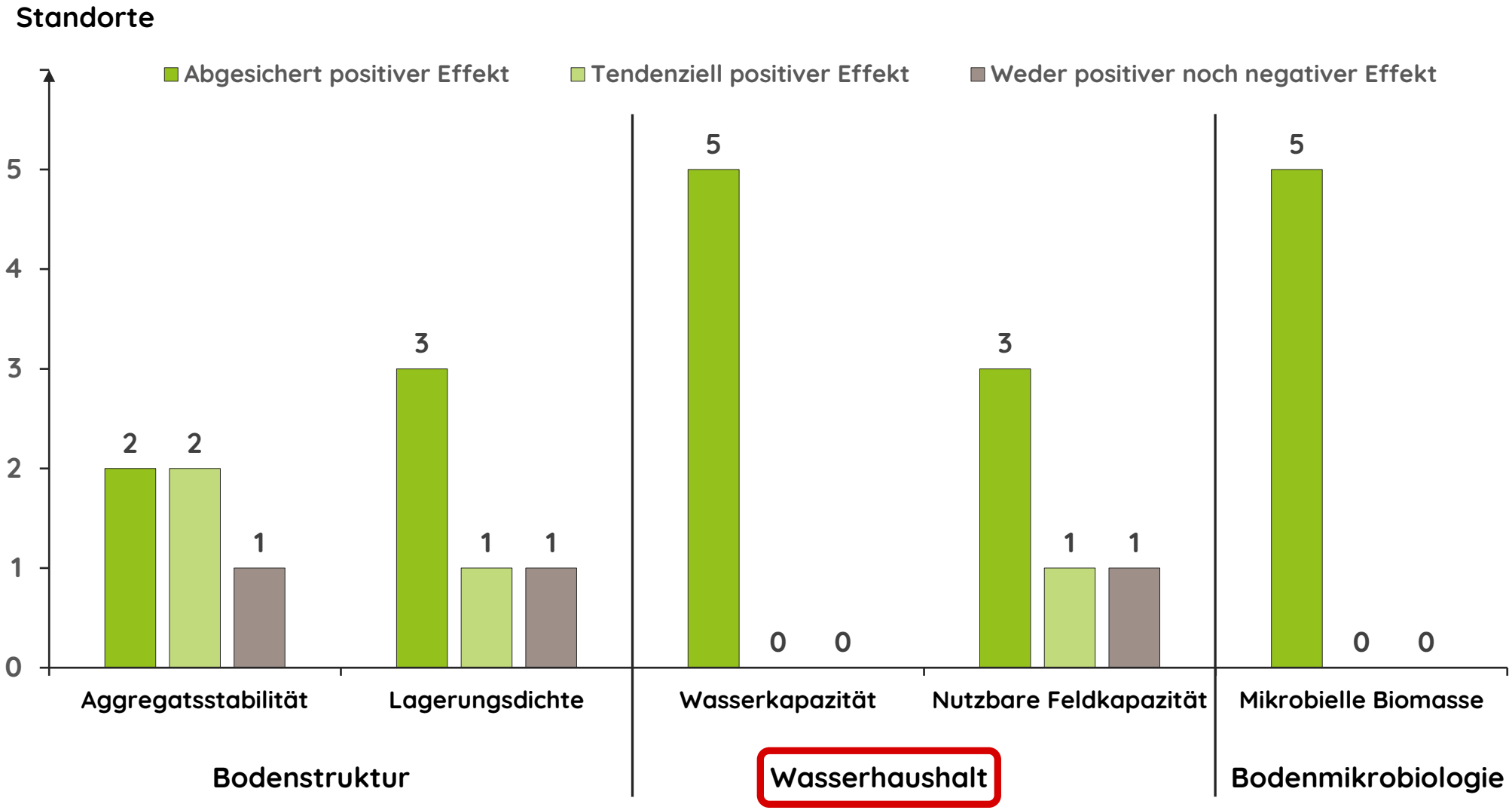
1,8 % Humus



3,0 % Humus

Wirkungen regelmäßiger Kompostgaben auf Merkmale der Bodenfruchtbarkeit in langjährigen Feldversuchen (5 Standorte in Baden-Württemberg, 12 Versuchsjahre)

(Kluge et. al., 2008)



4. Ertragswirkung von Bioabfall- und Grüngutkomposten



Relative Durchschnittserträge bei Kompostdüngung im 20-jährigen Dauerfeldversuch d. Univ. Hohenheim (Variantenauswahl) – Reimer et.al., 2022

Netzwerk-koordination:

Witzenhausen-Institut

ISA

VÖL Vereinigung Ökologischer Landbau in Hessen e.V.

Bioabfall- und Grüngut-komposte

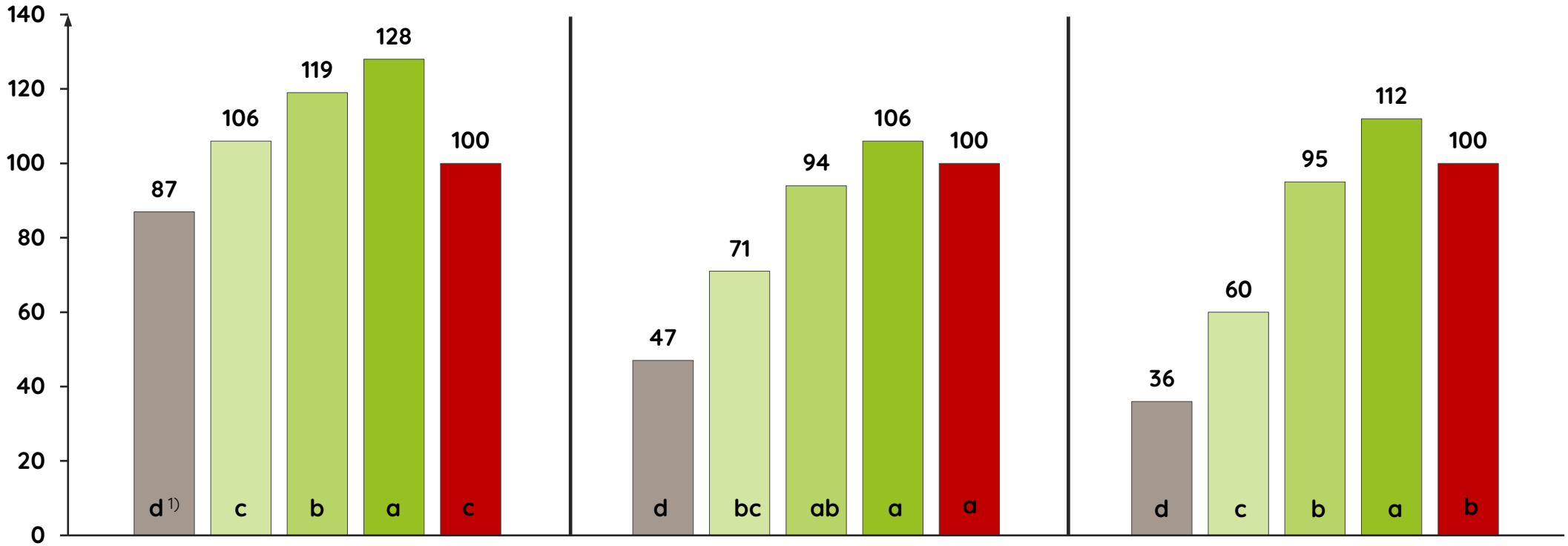
Fortbildung „Pflanzenbau“ des LLH

Alsfeld

29.10.2026

Relativertrag

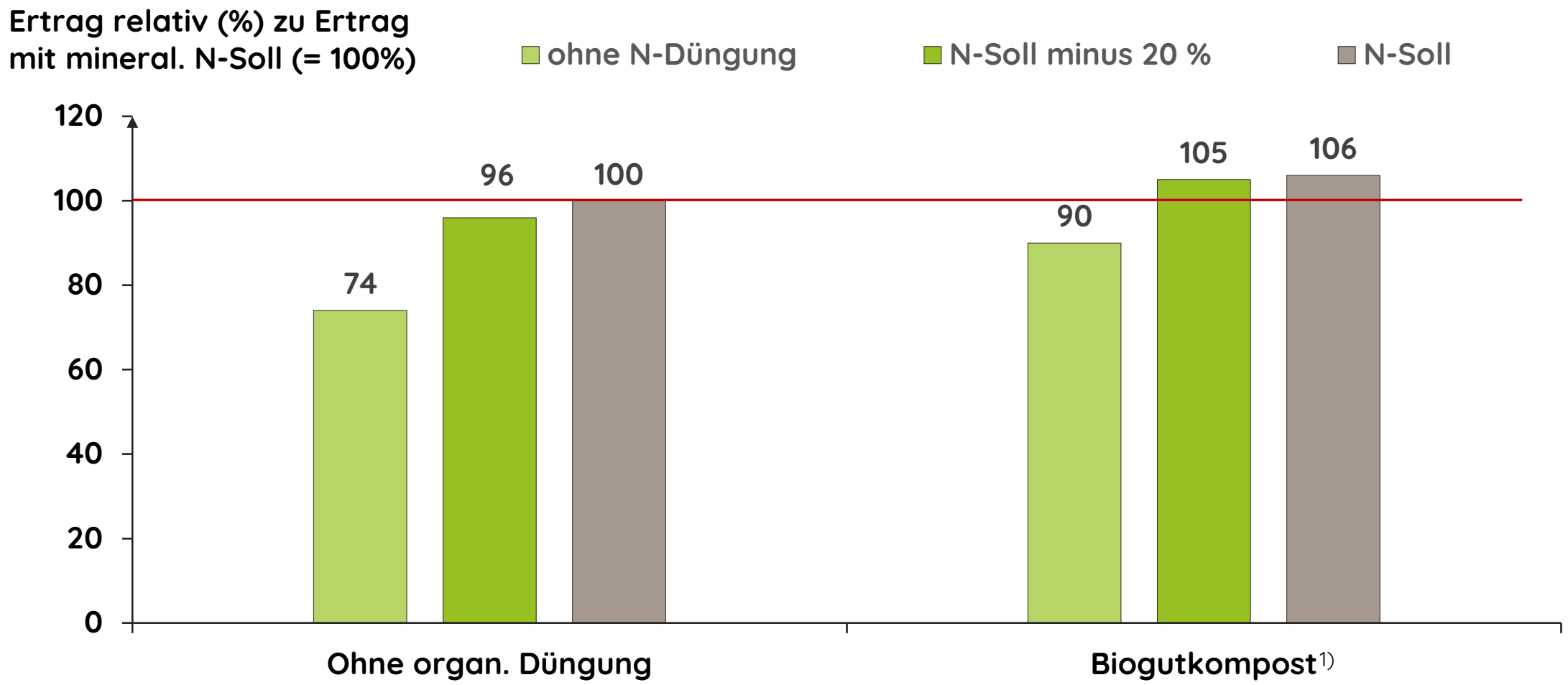
(% d. mineralischen Düngung)



Variante	Kontr. unged.	Ko 100	Ko 100+	Ko. 400	Mineral-dünger	Kontr. unged.	Ko 100	Ko 100+	Ko. 400	Mineral-dünger	Kontr. unged.	Ko 100	Ko 100+	Ko. 400	Mineral-dünger
Kompost-N (kg/ha*a):															
Komp.menge (ca. Mg/ha*a):	--	ca. 7	ca. 7	ca. 28	--	--	ca. 7	ca. 7	ca. 28	--	--	ca. 7	ca. 7	ca. 28	--
Prüfkultur:		**Mais**					**Sommergerste**					**Winterweizen**			
Ertrag 100 %:		**≙ 35,40 Mg FM/ha**					**≙ 4,26 Mg FM/ha**					**≙ 8,10 Mg FM/ha**			

[1] Varianten mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant nach Tukey-Test ($p \leq 0,05$)

Durchschnittserträge bei unterschiedlicher organischer Düngung im 20-jährigen Dauerdüngungsversuch Kerpen-Buir (Variantenauswahl) - nach Fechner, 2022



1) Durchschnittliche Kompostgabe in den 20 Versuchsjahren: 10 t TM/ha*a



5. Fazit

Fazit Kompost, Nährstoffe und Humus

- Energieintensive **chemisch-synthetische Düngemittel** werden angesichts der politischen weltweiten Entwicklung **teuer** und **ggf. weniger verfügbar.** Die **Abhängigkeit** von unsicheren Lieferländern sollte **reduziert** werden, wozu Komposte beitragen.
- **Folgen des Klimawandels:** Starkregenereignisse und Hitzeperioden erfordern **resiliente Böden**, welche diese Probleme möglichst gut abpuffern können, also mit **hohen Humusgehalten** und **kreislaufbasierter Nährstoffversorgung**. Komposte sind ein **wesentliches Werkzeug** dafür.
- **Klimaschutz:** Durch die erhebliche **C-Sequestrierung** im Rahmen des Humusaufbaus leistet der Komposteinsatz hierzu einen relevanten Beitrag
- **Ernährungssouveränität**: Die Steigerung der **Resilienz der landwirtschaftlichen Erzeugung** wird durch den Komposteinsatz und das NÖK Hessen unterstützt
- Die **hessische Landwirtschaft** weiß oft noch zu wenig sowohl über **Qualität** als auch die **Anwendung** der Komposte. Der **Wissenstransfer** im NÖK Hessen soll Abhilfe schaffen!

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

ISA – Ing.-Büro für Sekundärrohstoffe, Abfall- u. Kreislaufwirtschaft
Dipl.-Ing. Ralf Gottschall
Karlsbrunnenstraße 11 b
37249 Neu-Eichenberg

Tel. 05542 911848
Fax: 05542 911824
Mail: r.gottschall@oeko-kompost.de

Vielen Dank für die Projektförderungen an das HMLU (Hessisches Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat) und an BÖL-Bundesprogramm ökologischer Landbau in der BLE (Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung),

Gefördert durch:

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

Klimaplan Hessen – WIR ZEIGT WIRKUNG!

Teile der vorgestellten Ergebnisse entstammen dem durch das BÖL geförderten F- u. E-Vorhaben „ProBio“:
Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat
BÖL Bundesprogramm Ökologischer Landbau
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages