

# Bedeutung des Komposteinsatzes für die Bodenfruchtbarkeit und das Wachstum des Ökolandbaus

## Dünge- und Ertragswirkung von Komposten

Demeter Online-Seminar, 04.03.2024

„Schließung von Nährstoffkreisläufen durch Öko-Komposte“



## Schließung der Nährstoffkreisläufe im Ökolandbau durch Komposte

1. Bedarf an externer Nährstoffzufuhr, Nährstoffsalden im Ökolandbau
2. Nährstoffgehalte und -verfügbarkeiten in geeigneten Komposten
3. Mengenpotenziale geeigneter Komposte für den Ökolandbau

## Komposteinfluss auf Humus, Bodenfruchtbarkeit und Klimaschutz

1. Humusreproduktion und Humusaufbau
2. Physikalische und biologische Bodenverbesserung
3. Klimaresilienz und Klimaschutz

## Relevanz des Komposteinsatzes für das Wachstum des Ökolandbaus

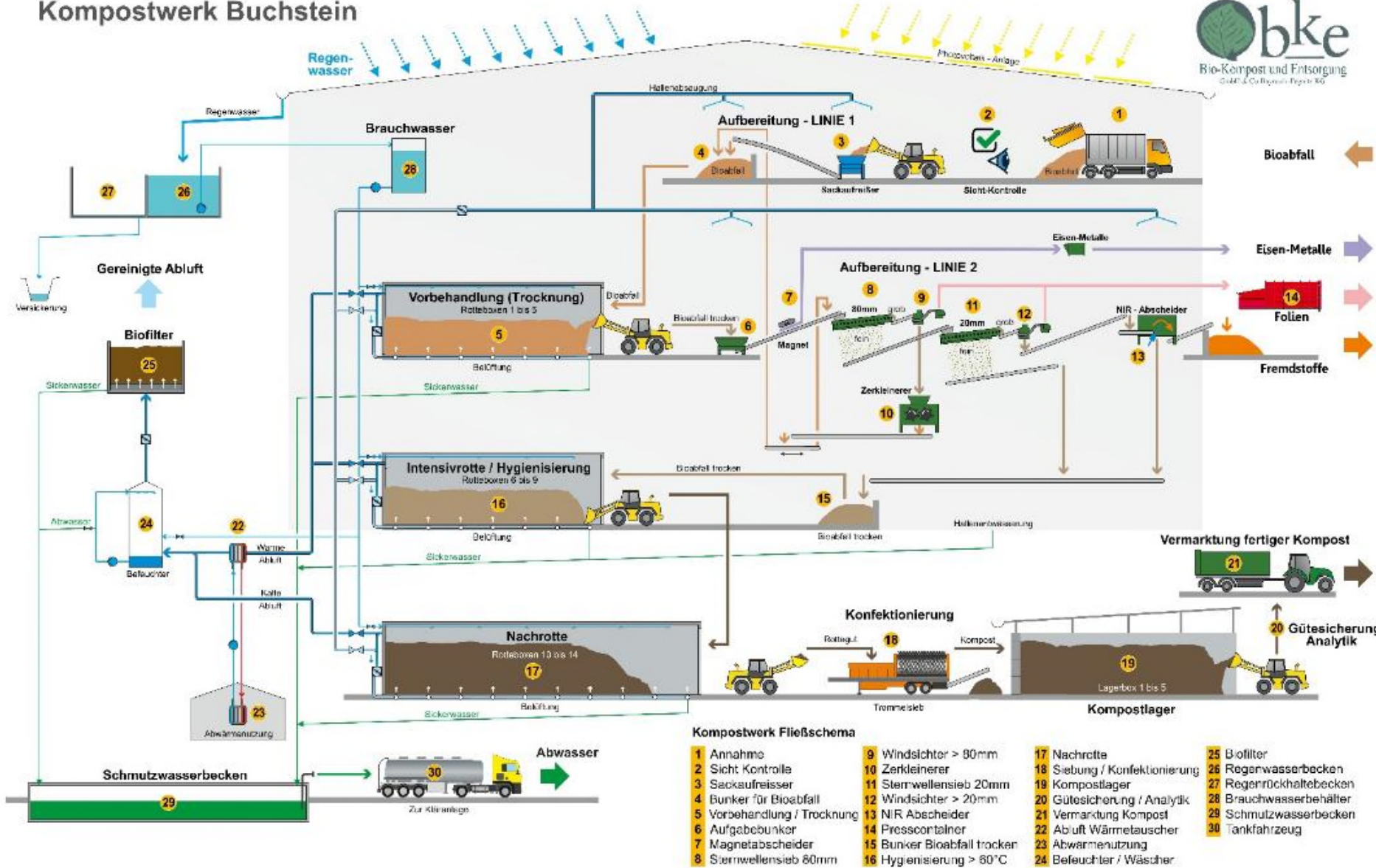
## In Abhängigkeit von Ausgangsmaterialien/ Behandlungsverfahren:

1. **Grüngutkompost:** Garten-, Park- und Landschaftspflegeabfälle
2. **Biogutkompost:** Nahrungs- und Küchenabfälle aus Haushaltungen (Biotonne) sowie Garten-, Park- und Landschaftspflegeabfälle
3. **Gärgutkompost:** aus der anaeroben (Vor-) Behandlung organischer Materialien (Bioabfälle und/oder Wirtschaftsdünger wie z.B. Gülle sowie deren Gemische); je nach Verfahren aerob nachbehandelt

## In Abhängigkeit von Reifegrad, Körnung und Nährstoffgehalt:

1. **Frischkompost** (Rottegrad II – III): hygienisiertes, noch in Rotte befindliches, fraktioniertes Material zur Bodenverbesserung und Düngung in feiner bis grober Körnung
2. **Fertigkompost** (Rottegrad IV – V): Hygienisierter, biologisch stabilisierter und fraktionierter Kompost zur Bodenverbesserung und Düngung in feiner bis grober Körnung – liefert Humus, der langsam umgesetzt wird (Dauerhumus)
3. **Substratkompost** (Rottegrad V): Fertigkompost in feiner Körnung , mit relativ geringen Gehalten an löslichen Nährstoffen und -salzen , Verwendung bei der Herstellung von Blumenerden und gärtnerischen Kultursubstraten

# Kompostwerk Buchstein

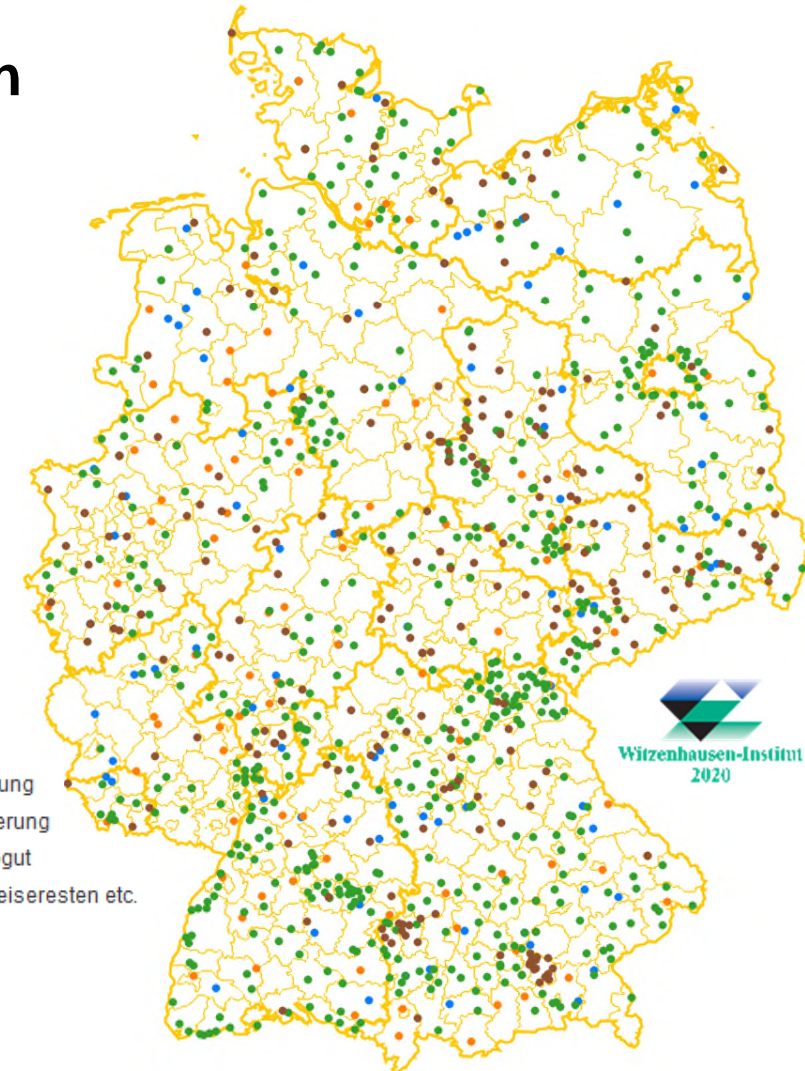


- Kompostwerk Fließschema**
- |                             |                             |                               |                         |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1 Annahme                   | 9 Windsichter > 80mm        | 17 Nachrotte                  | 25 Biofilter            |
| 2 Sicht Kontrolle           | 10 Zerkleinerer             | 18 Siebung / Konfektionierung | 26 Regenwasserbecken    |
| 3 Sackaufreißer             | 11 Sternwellensieb 20mm     | 19 Kompostlager               | 27 Regenrückhaltebecken |
| 4 Bunker für Bioabfall      | 12 Windsichter > 20mm       | 20 Gütesicherung / Analytik   | 28 Brauchwasserbehälter |
| 5 Vorbehandlung / Trocknung | 13 NIR Abscheider           | 21 Vermarktung Kompost        | 29 Schmutzwasserbecken  |
| 6 Aufgabebunker             | 14 Presscontolner           | 22 Abluft Wärmetauscher       | 30 Tankfahrzeug         |
| 7 Magnetabscheider          | 15 Bunker Bioabfall trocken | 23 Abwärmenutzung             |                         |
| 8 Sternwellensieb 80mm      | 16 Hygienisierung > 80°C    | 24 Befeuchter / Wäscher       |                         |

Demeter  
Online-Seminar  
Ökokompost  
04.03.2024

## Rund 1.100 biologische Abfallbehandlungsanlagen

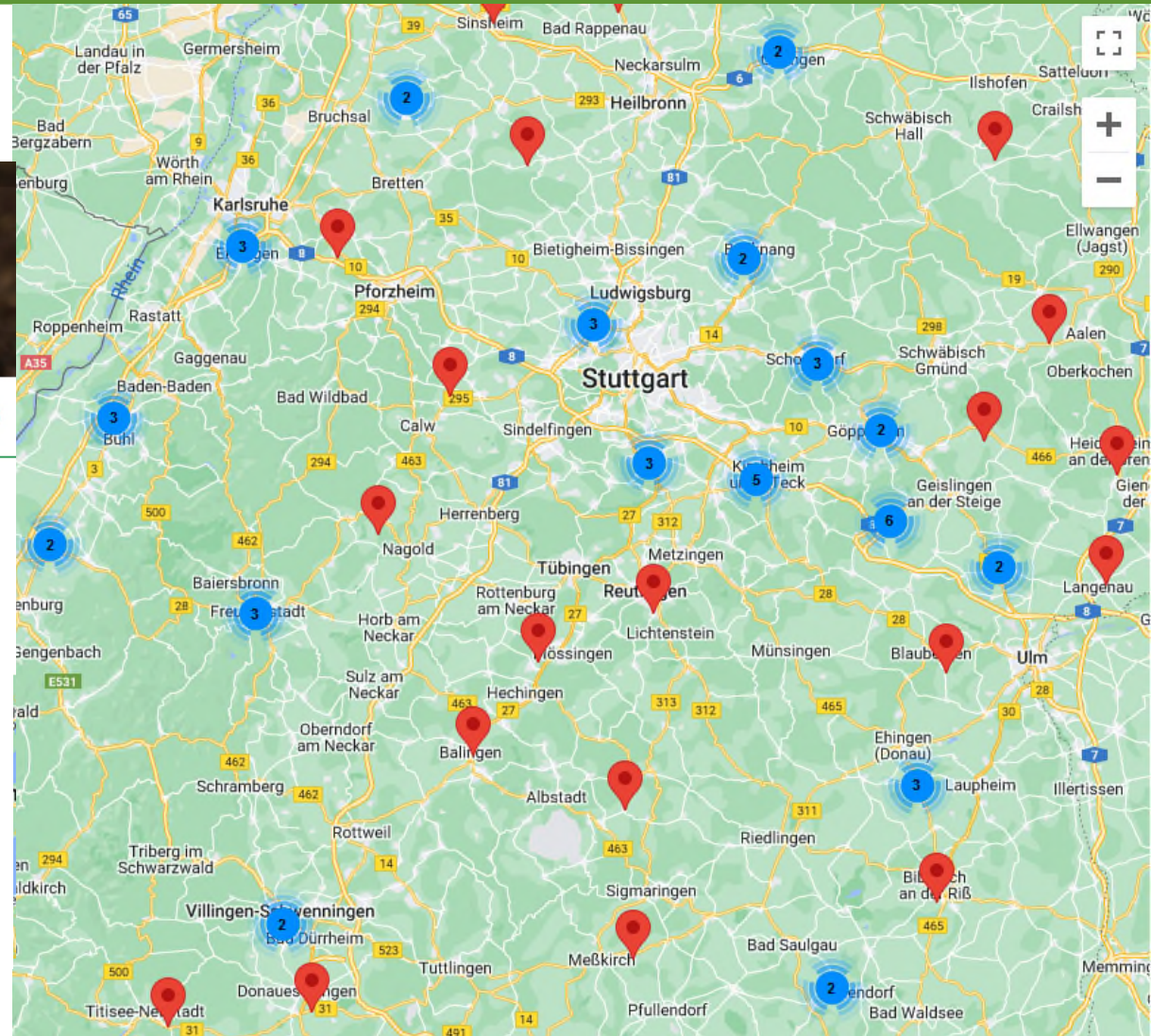
- 620 Grüngutkompostierungsanlagen
- 230 Biogutkompostierungsanlagen
- 110 kombinierte Biogutvergärungs- und -kompostierungsanlagen
- 90 Vergärungsanlagen für Lebensmittelabfälle
- Sonstige



[www.kompost.de](http://www.kompost.de)



[Gütesicherung](#) [Themen](#) [Publikationen](#) [Service](#) [Über Uns](#)



Sie sind hier > Startseite > Service > Hersteller / Produkte > Karte Anlagen

Zahlen und Fakten

Termine

Schulungen

Shop / Download

Hersteller / Produkte

## Rund 100 Vergärungs- und Kompostierungs- anlagen in der Gütesicherung der Bundesgüte- gemeinschaft Kompost

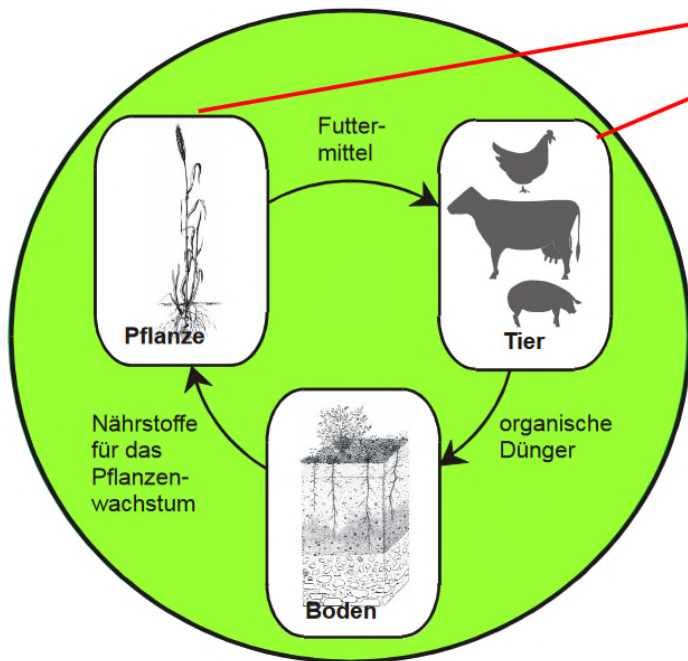
Karte Anlagen

# Schließung der Nährstoffkreisläufe im Ökolandbau durch Komposte

## 1. Bedarf an externer Nährstoffzufuhr, Nährstoffsalden im Ökolandbau

# Hat der Ökolandbau einen Bedarf an externer Nährstoffzufuhr?

**Abfuhr:**  
 Pflanzliche Produkte  
 Tierische Produkte



Durch die Abfuhr von landwirtschaftlichen Produkten entstehen Nährstoffverluste, die zu ungünstigen Nährstoffsalden und auf Dauer zu einer Veränderung der Nährstoffgehalte im Boden führen (Abnahme Klassen C – E, Zunahme Klassen A – B)

„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“*

„Bei den **Grundnährstoffen [Phosphor und Kalium]** und der Kalkversorgung zeigt sich deshalb immer deutlicher, dass die **Nährstoffkreisläufe nicht geschlossen** sind. Um gravierende **Nachteile in der Bodenfruchtbarkeit und Ertragsfähigkeit** zu verhindern, müssen längerfristig möglichst geschlossene Nährstoffkreisläufe erreicht werden.“

*Kolbe H. (2016) in „Ökologie und Landbau“*

„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**.“

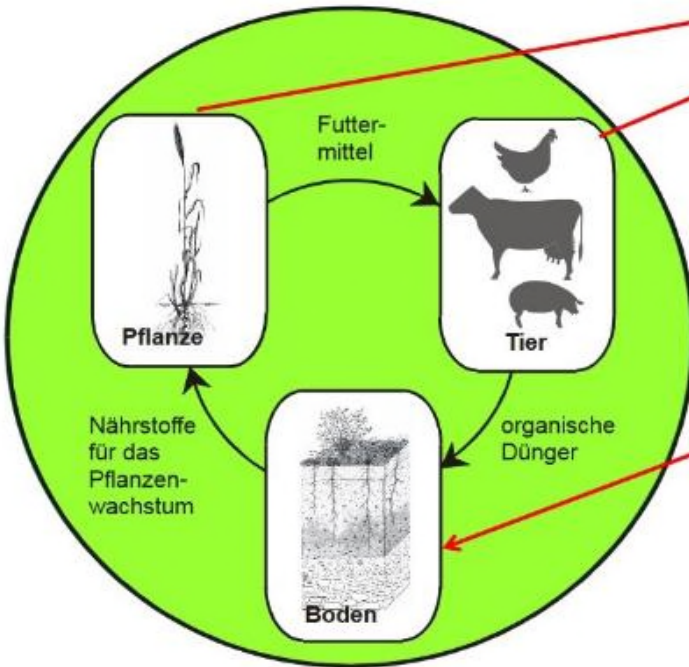
*Hülsbergen, K.J. (2019) in „BioTOPP“*



# Hat der Ökolandbau einen Bedarf an externer Nährstoffzufuhr?



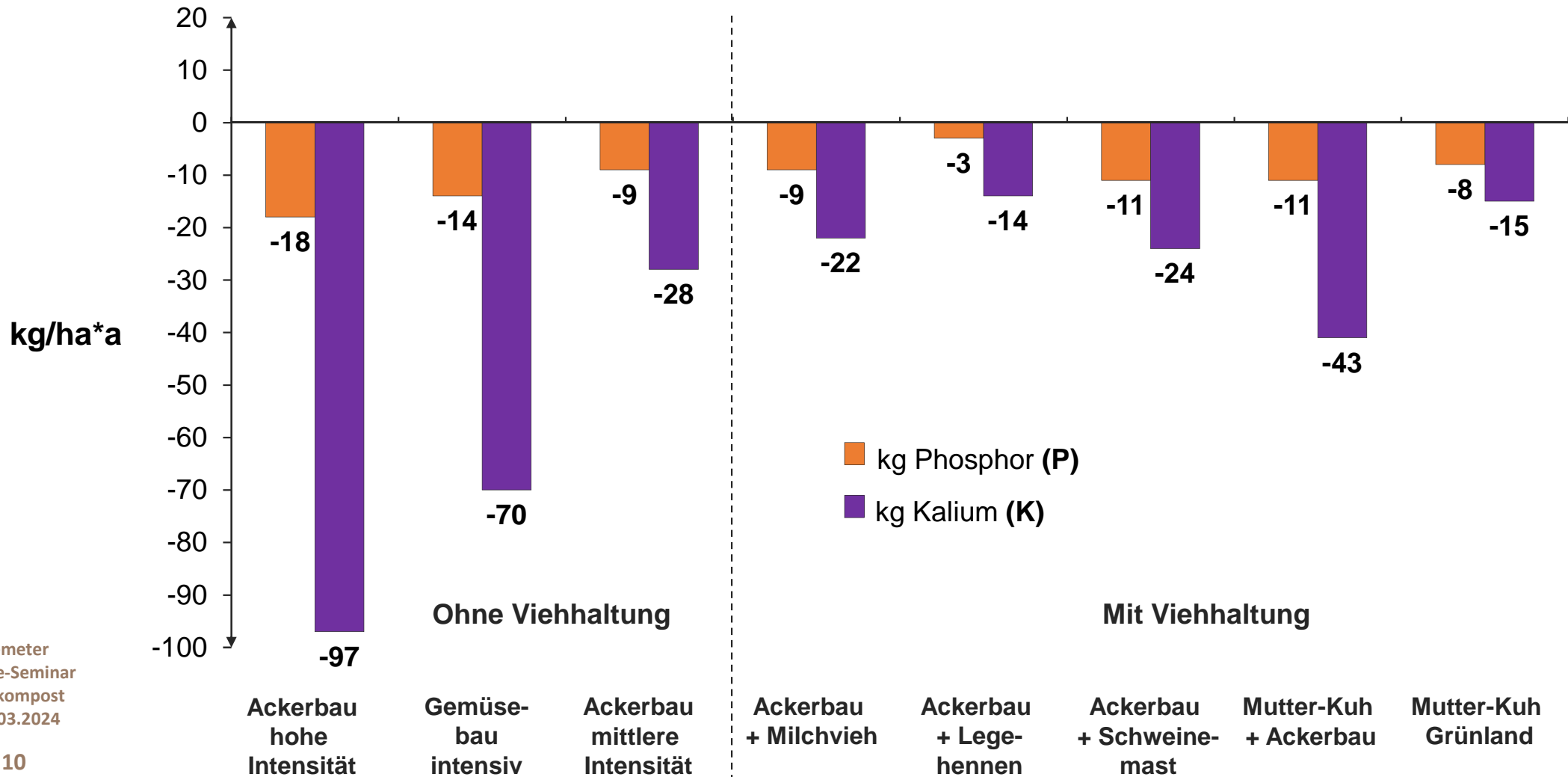
**Quellen separat  
 erfasster organischer  
 Abfälle aus den  
 privatem Haushalten**

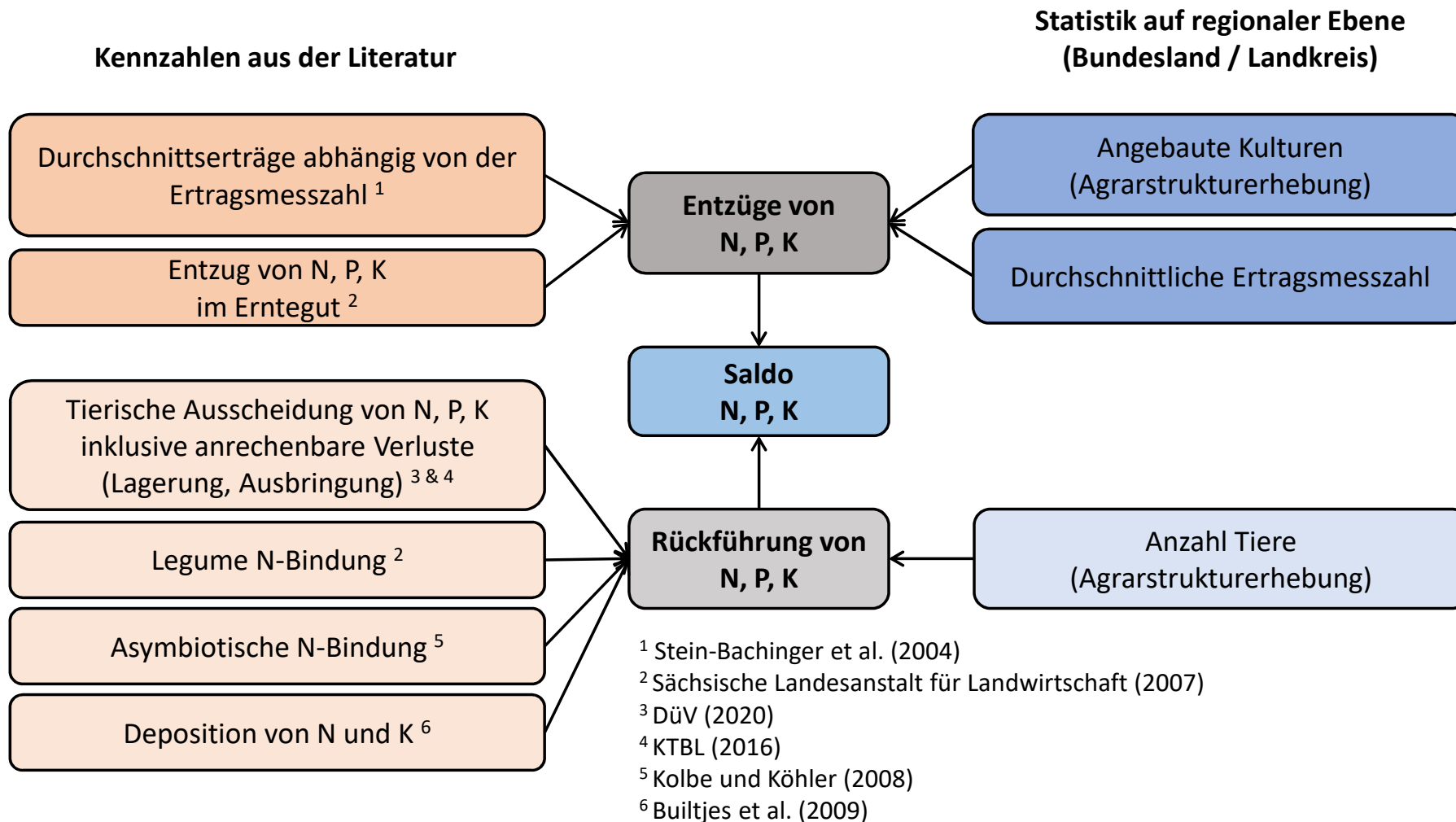


**Quelle:**  
 Kolbe (2015): Wie ist es um die Bodenfruchtbarkeit im Ökolandbau bestellt – Nährstoffversorgung und Humusstatus?

# P- und K-Salden von Beispielsbetrieben des hessischen Ökolandbaus in der erweiterten Flächenbilanzierung ohne externe Düngierzufuhr

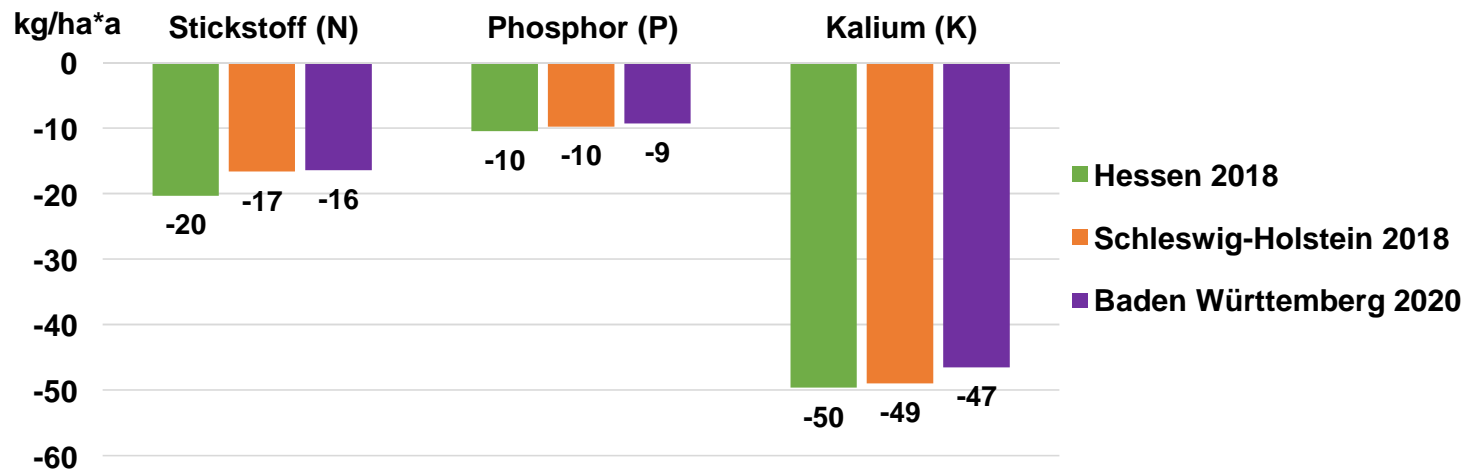
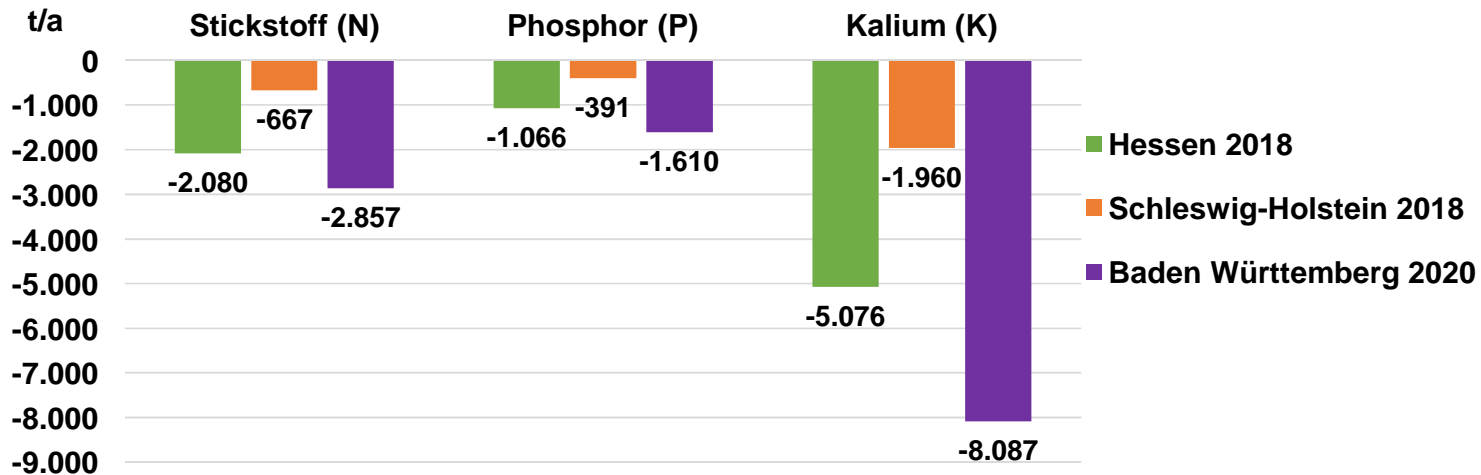
(Bruns und Gottschall, 2019)



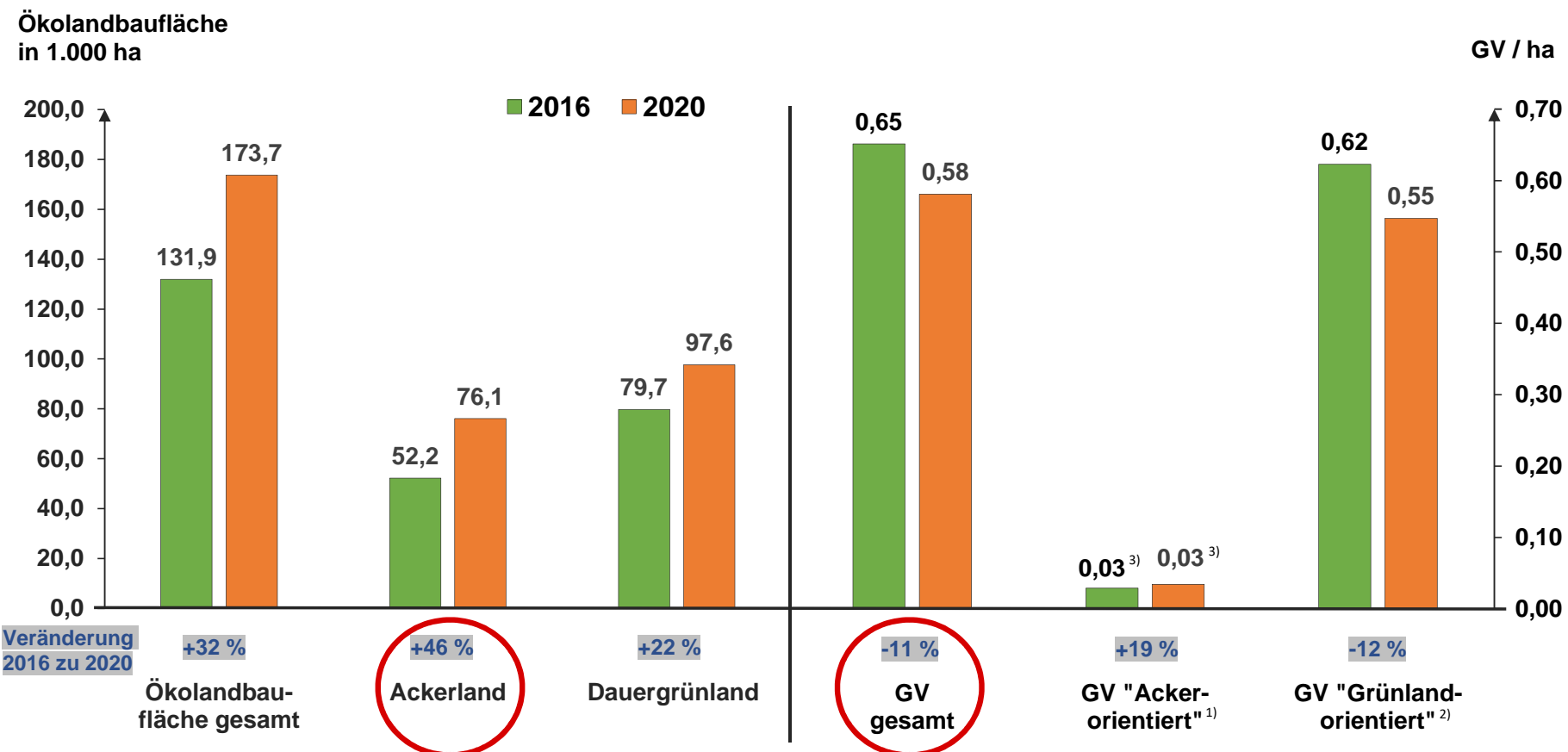


# Salden von N, P, K im Ökolandbau Hessens, Schleswig-Holsteins und Baden-Württembergs

(Richter und Gottschall, 2020)



(Richter und Gottschall, 2021)



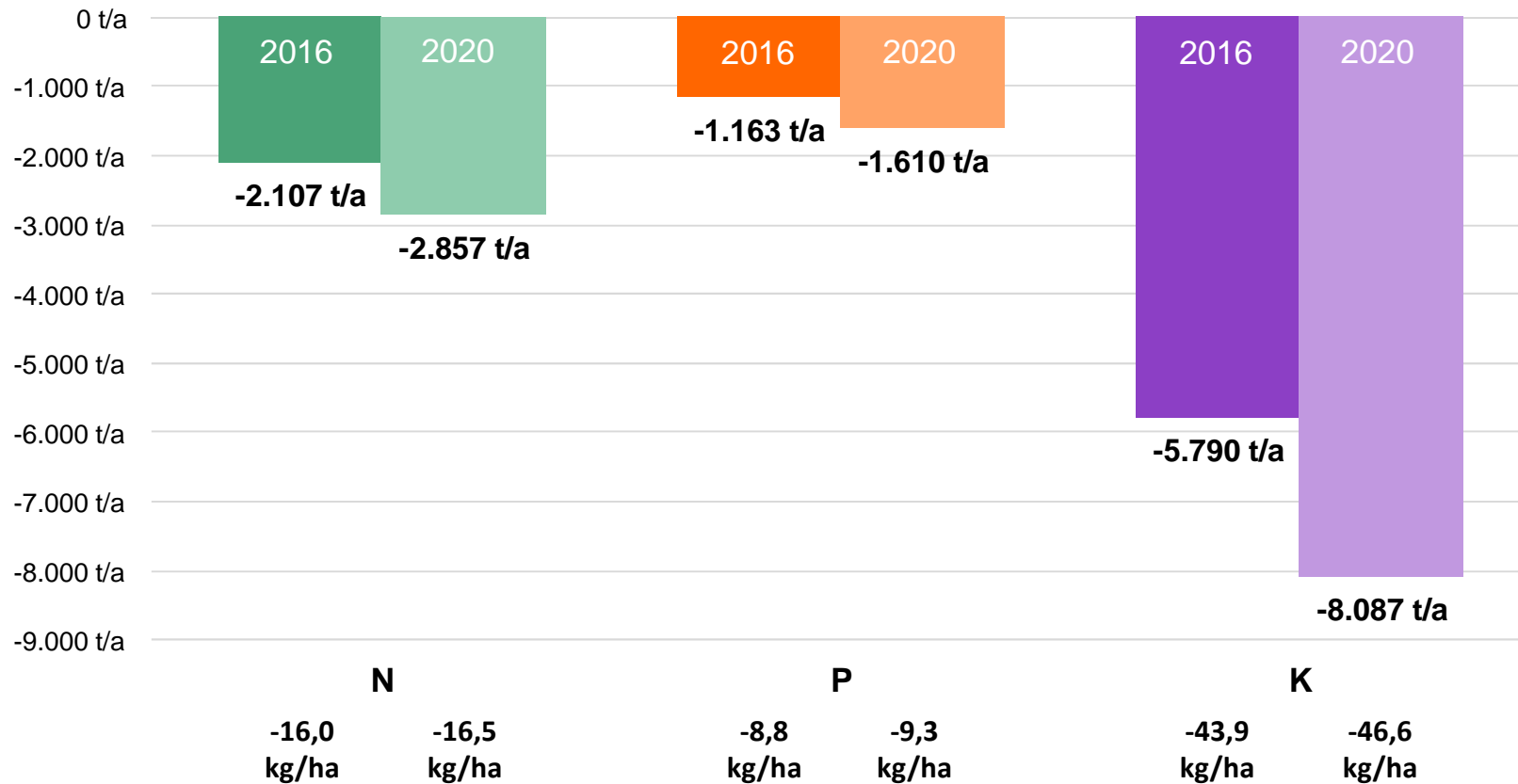
1) Schweine und Hühner

2) Rinder, Schafe und Ziegen

3) Rundungsbedingt

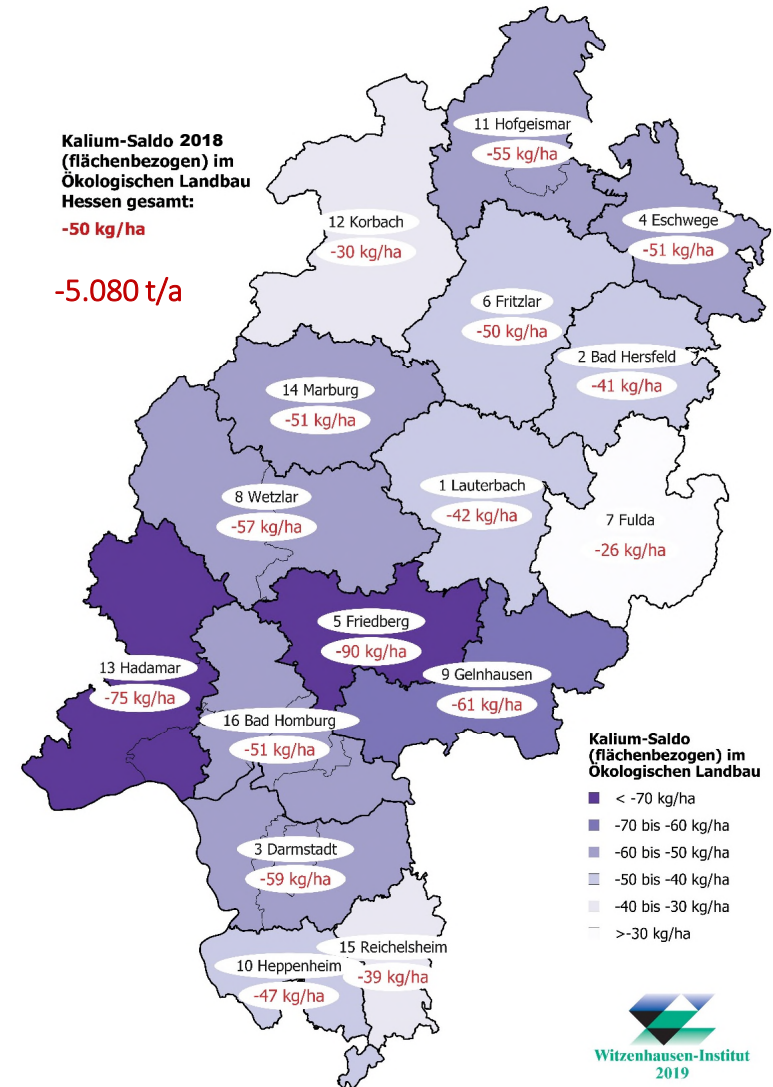
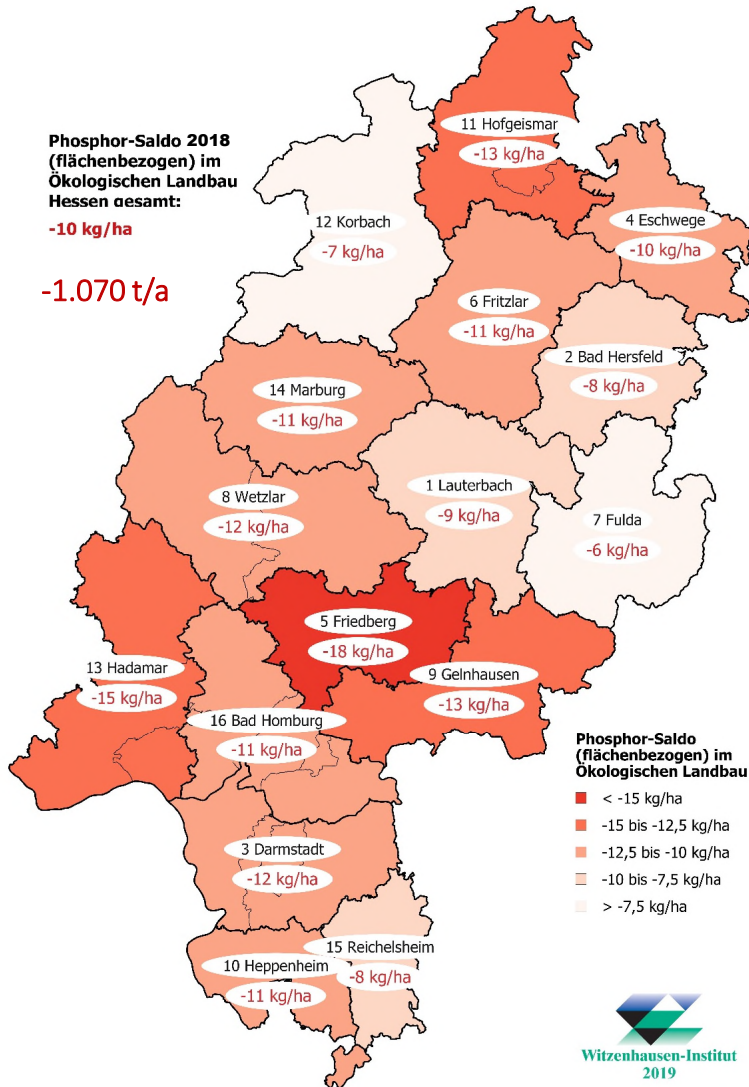
# Nährstoffsalden im Ökolandbau Baden-Württembergs nach Agrarstrukturerhebung 2016 und 2020

(Richter, 2020)



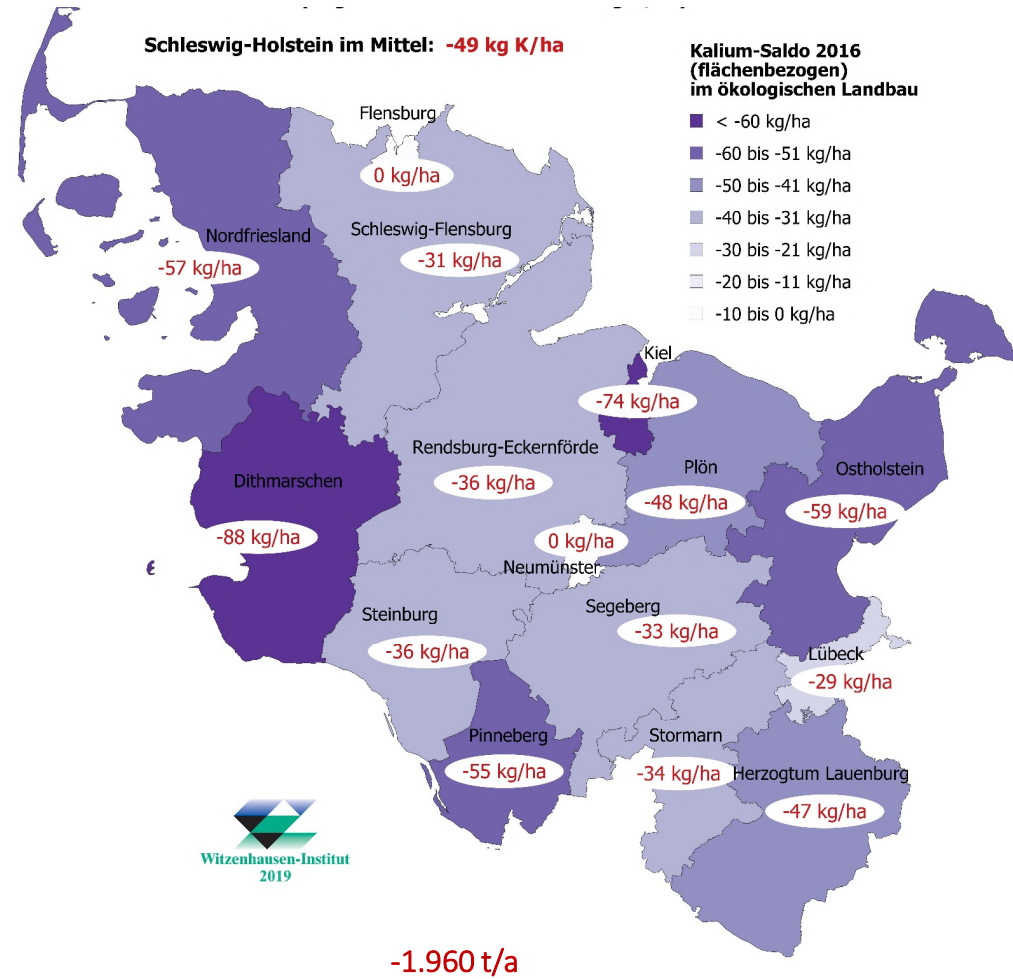
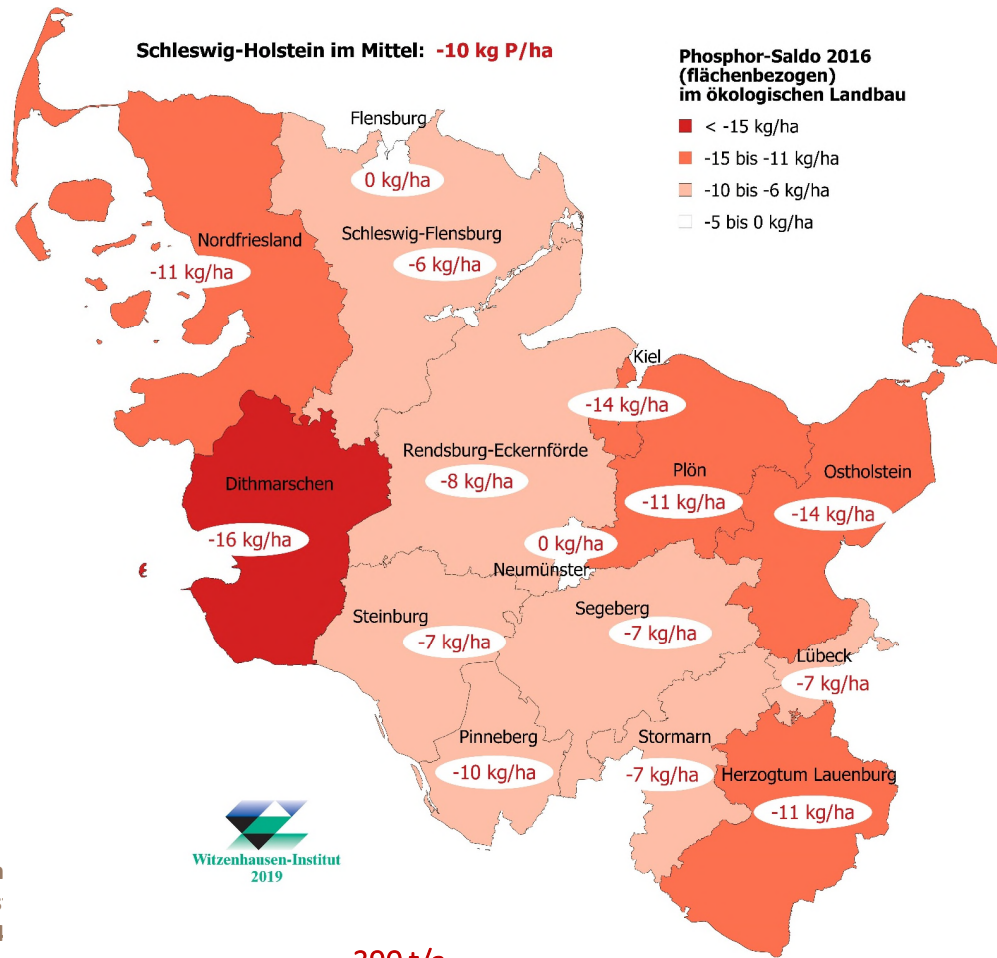
↪ **Geringeres Wachstum der Nährstoffrückführung (Viehzahlen)**  
**im Vergleich zu den Nährstoffentzügen (Ökofläche)**

# Bedarf an externer Nährstoffzufuhr im Ökolandbau in Hessen (Richter, 2019)



# Bedarf an externer Nährstoffzufuhr im Ökolandbau in Schleswig-Holstein

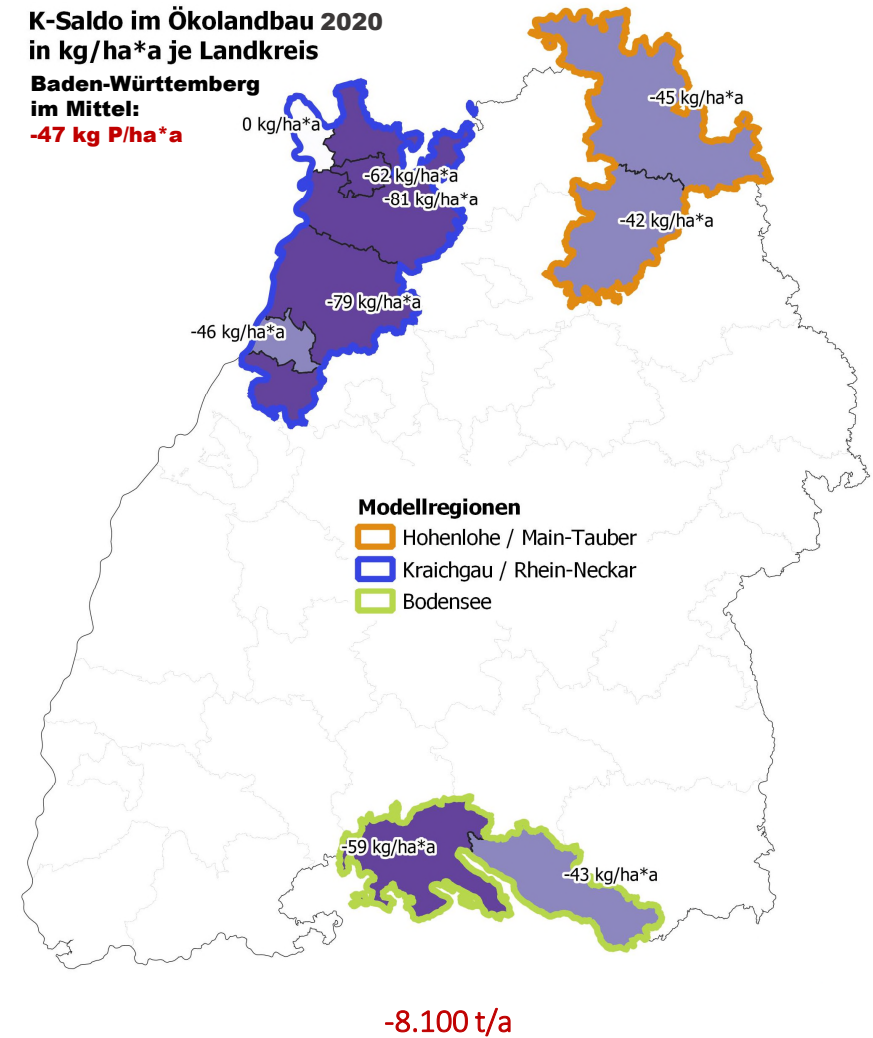
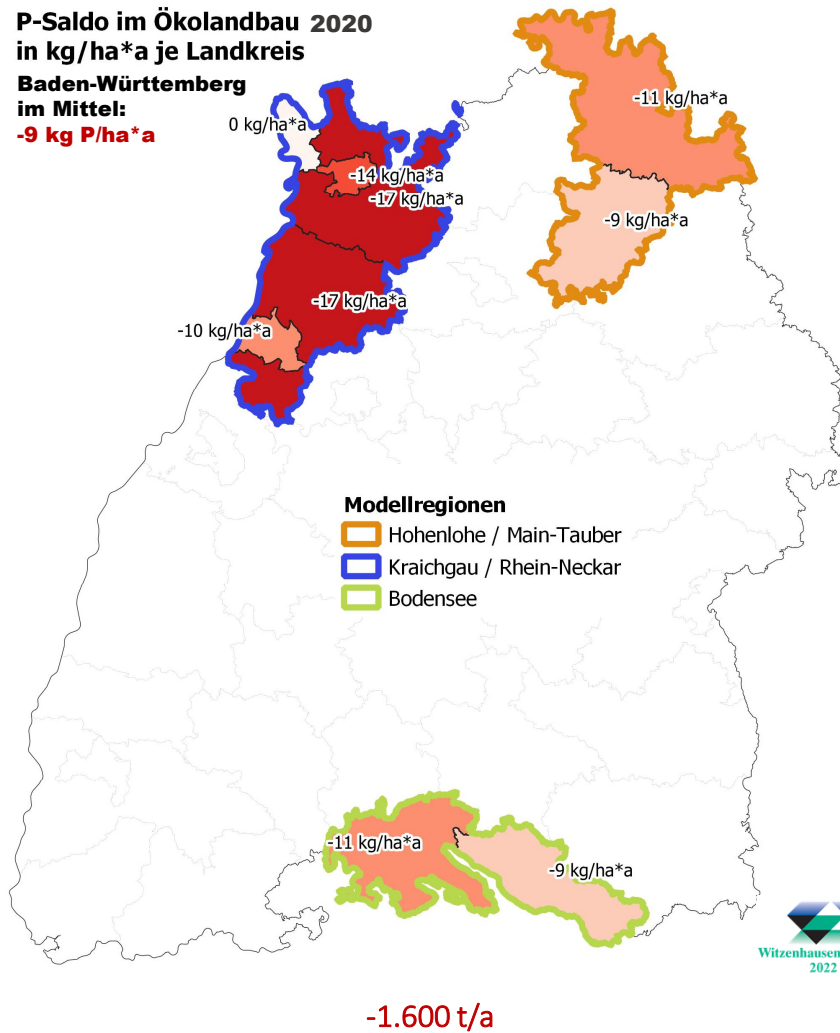
(Richter, 2019)





# Bedarf an externer Nährstoffzufuhr im Ökolandbau in Baden-Württemberg

(Richter, 2022)



# Schließung der Nährstoffkreisläufe im Ökolandbau durch Komposte

## 2. Nährstoffgehalte und -verfügbarkeiten in geeigneten Komposten

## Durchschnittliche Qualitäten gütegesicherter Komposte aus der RAL-Gütesicherung der BGK, 2020 (Thelen-Jüngling, 2022)

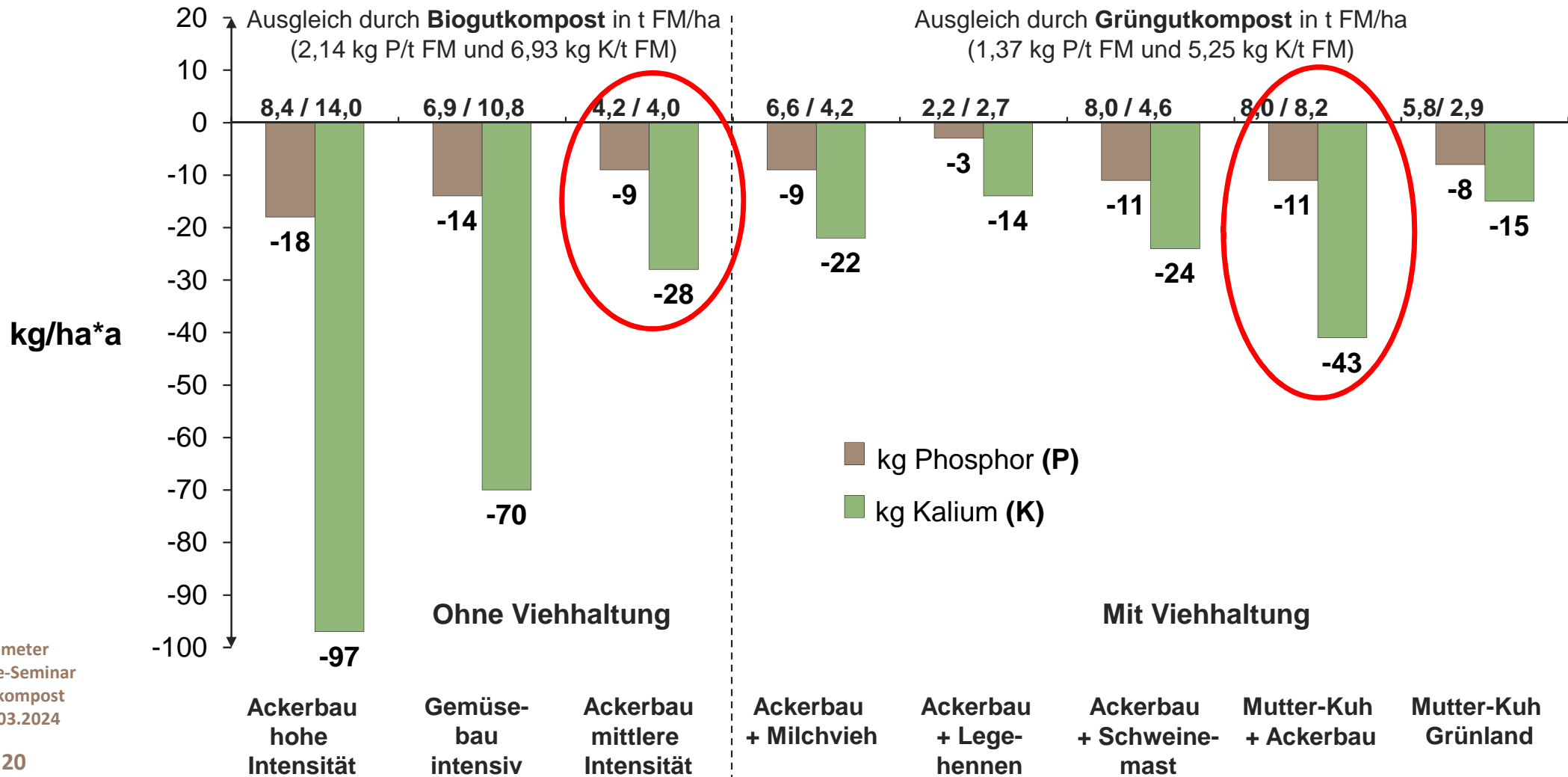
Parameter <sup>1)</sup>	Einheit	Grüngutkompost n = 1.942	Biogutkompost n = 1.899
<b>Trockenmasse</b>	% FM	62,0	63,6
<b>OS (Glühverlust)</b>	% TM	40,1	40,2
<b>Stickstoff gesamt (N)</b>	kg/t FM	7,50	10,0
<b>Stickstoff anrechenbar (lös. + 5 % N<sub>org.</sub>) <sup>2)</sup> (N)</b>	kg/t FM	0,26	0,74
<b>Stickstoff anrechenbar (lös. + 25 % N<sub>org.</sub>) <sup>3)</sup> (N)</b>	kg/t FM	0,50	1,05
<b>Phosphat (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</b>	kg/t FM	3,15	4,90
<b>Phosphor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> * 0,4364) (P)</b>	kg/t FM	1,37	2,14
<b>Kaliumoxid (K<sub>2</sub>O)</b>	kg/t FM	6,32	8,35
<b>Kalium (K<sub>2</sub>O * 0,8302) (K)</b>	kg/t FM	5,25	6,93
<b>Magnesiumoxid (MgO)</b>	kg/t FM	4,65	4,83
<b>Basisch wirksame Stoffe (CaO)</b>	kg/t FM	25,6	32,1
<b>Schwefel <sup>4)</sup> (S)</b>	kg/t FM	0,6 – 1,2	1 – 2,5

- 1) Arithmetisches Mittel
- 2) Anwendungsjahr
- 3) Mittel- bis langfristig
- 4) Nur wenige Untersuchungen, da im RAL-GZ keine Regeluntersuchung

⇒ **Biogutkomposte weisen deutlich höhere Nährstoffgehalte auf als Grüngutkomposte**

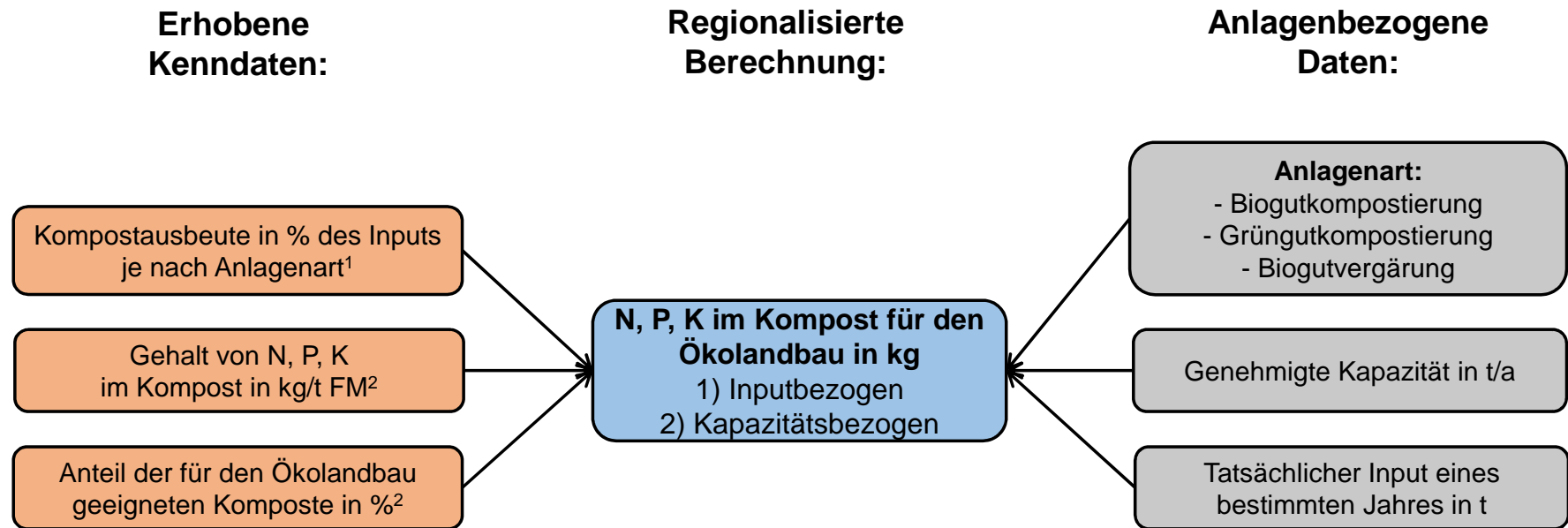
# P- und K-Salden von Beispielsbetrieben des hessischen Ökolandbaus in der erweiterten Flächenbilanzierung ohne externe Düngerezufuhr

(Bruns und Gottschall, 2019)



# Schließung der Nährstoffkreisläufe im Ökolandbau durch Komposte

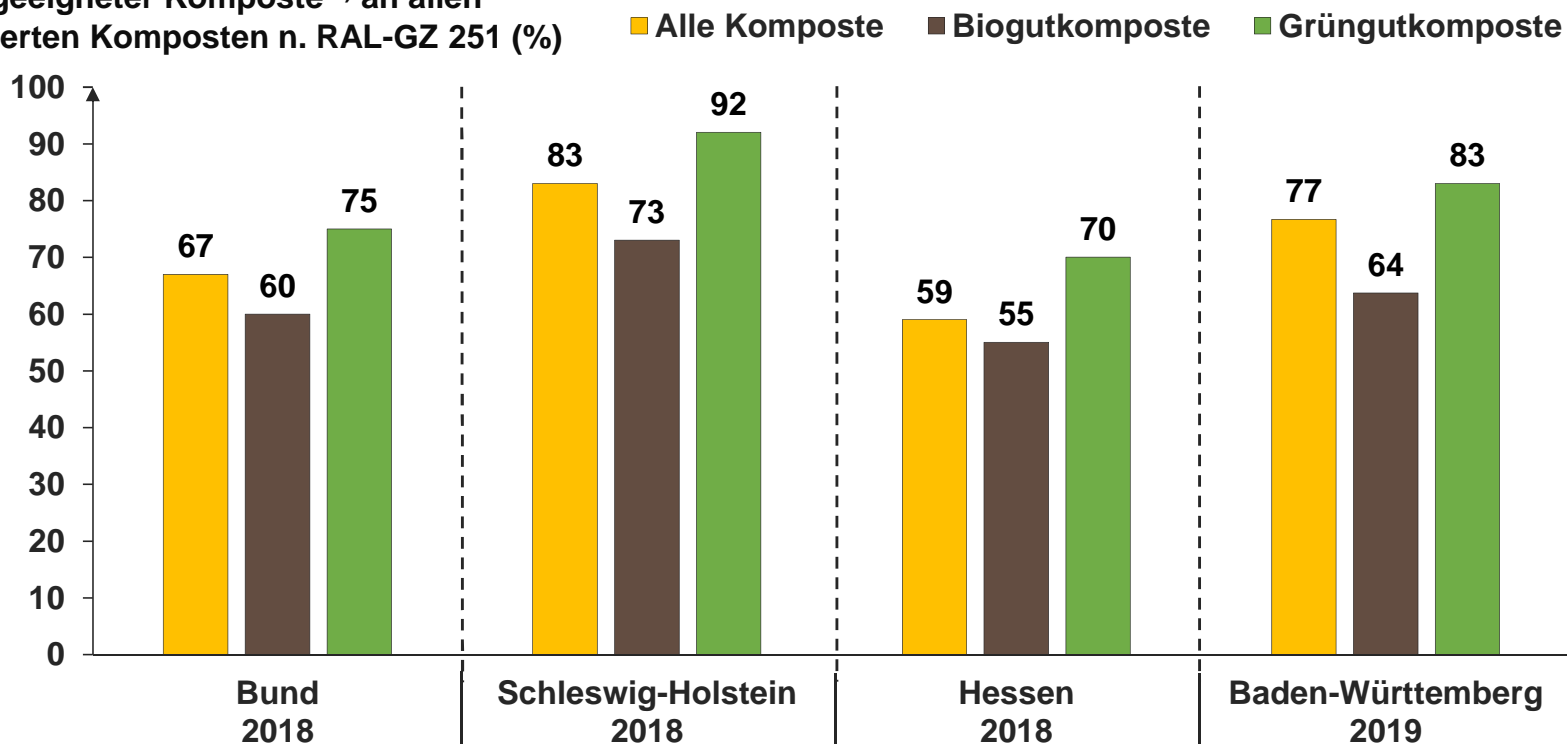
## 3. Mengenpotenziale geeigneter Komposte für den Ökolandbau



<sup>1</sup> Praxiserhebungen durch Witzenhausen-Institut und ISA

<sup>2</sup> Daten nach BGK aus fortlaufend aktualisierten Analyseergebnissen im Rahmen der Gütesicherung

Anteil geeigneter Komposte <sup>1)</sup> an allen analysierten Komposten n. RAL-GZ 251 (%)

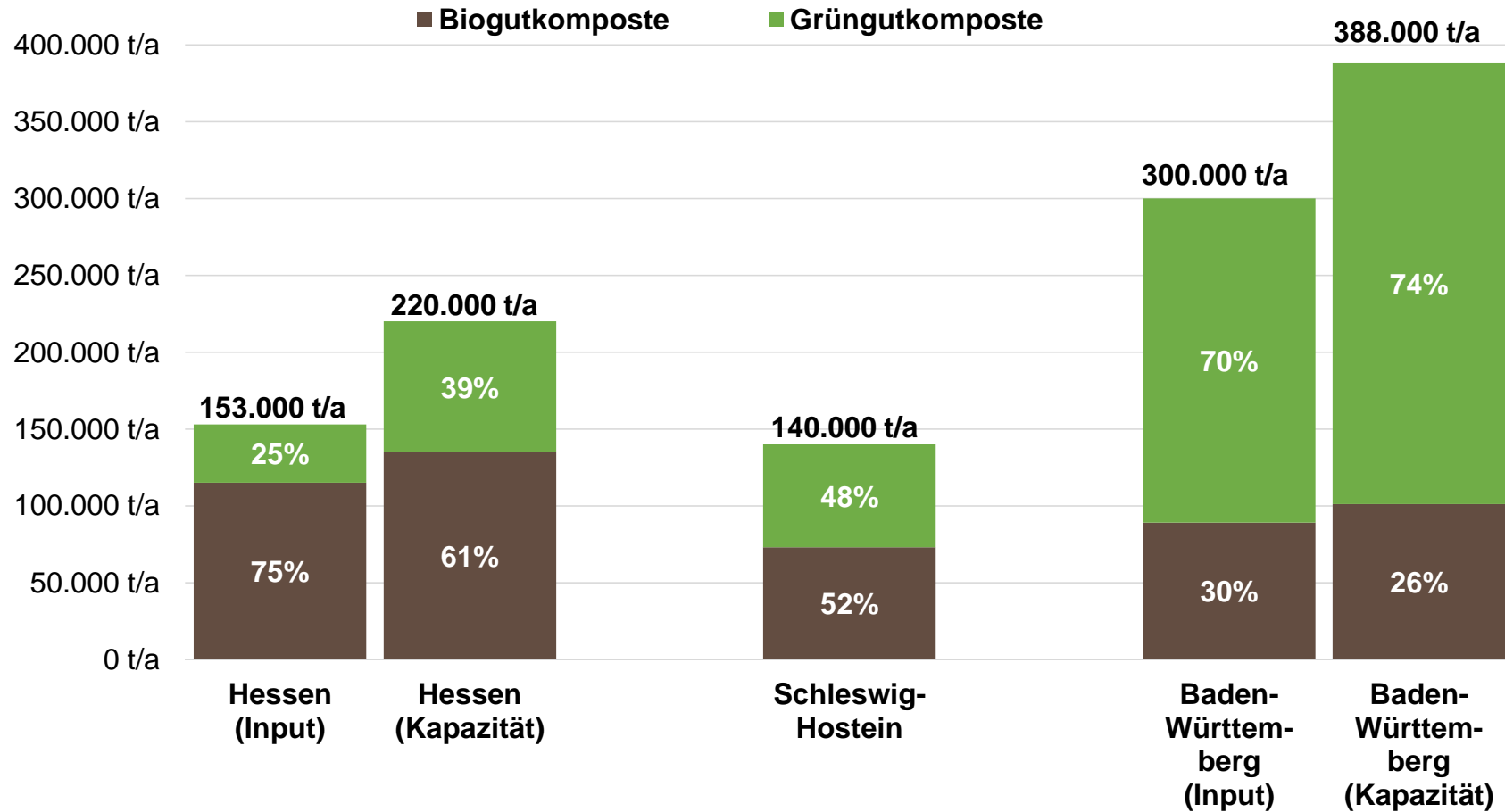


<sup>1)</sup> Nach EU-ÖkoV – EU-Ökolandbau-Verordnung (VO (EG) 889/2008, Anhang 1 bzw. 848/2018) und nach Bioland/Naturland-Richtlinien (5/2014 bis 8/2019)

<sup>2)</sup> Daten verschiedener Projekte mit freundlicher Unterstützung BMEL/BÖLN, HMuKLV, RGK Südwest, MELUND, ARGE Kompostwerke SH und GKR Süd

# Potenzial ökolandbau-geeigneter Biogut- und Grüngutkomposte

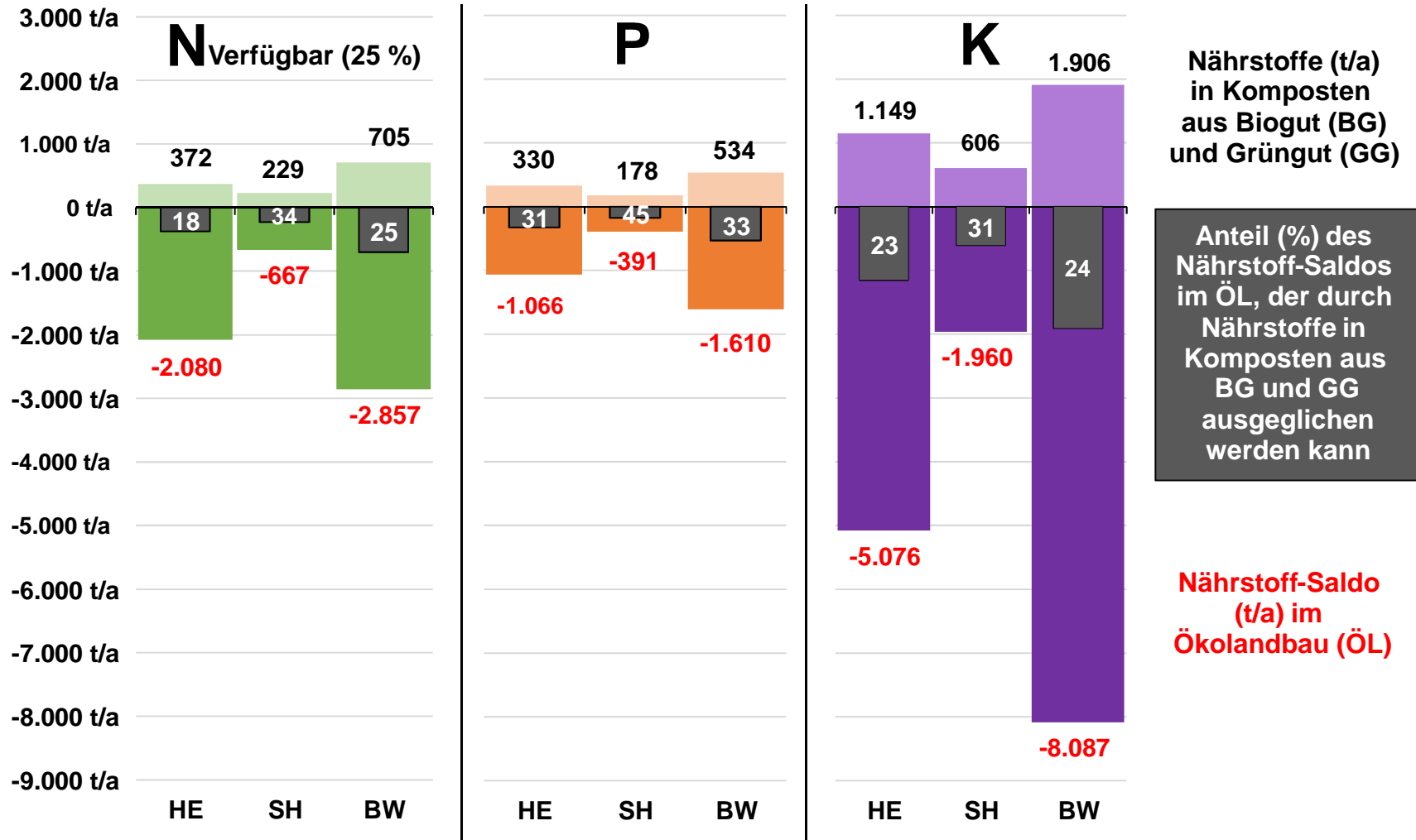
(Richter und Gottschall, 2020)

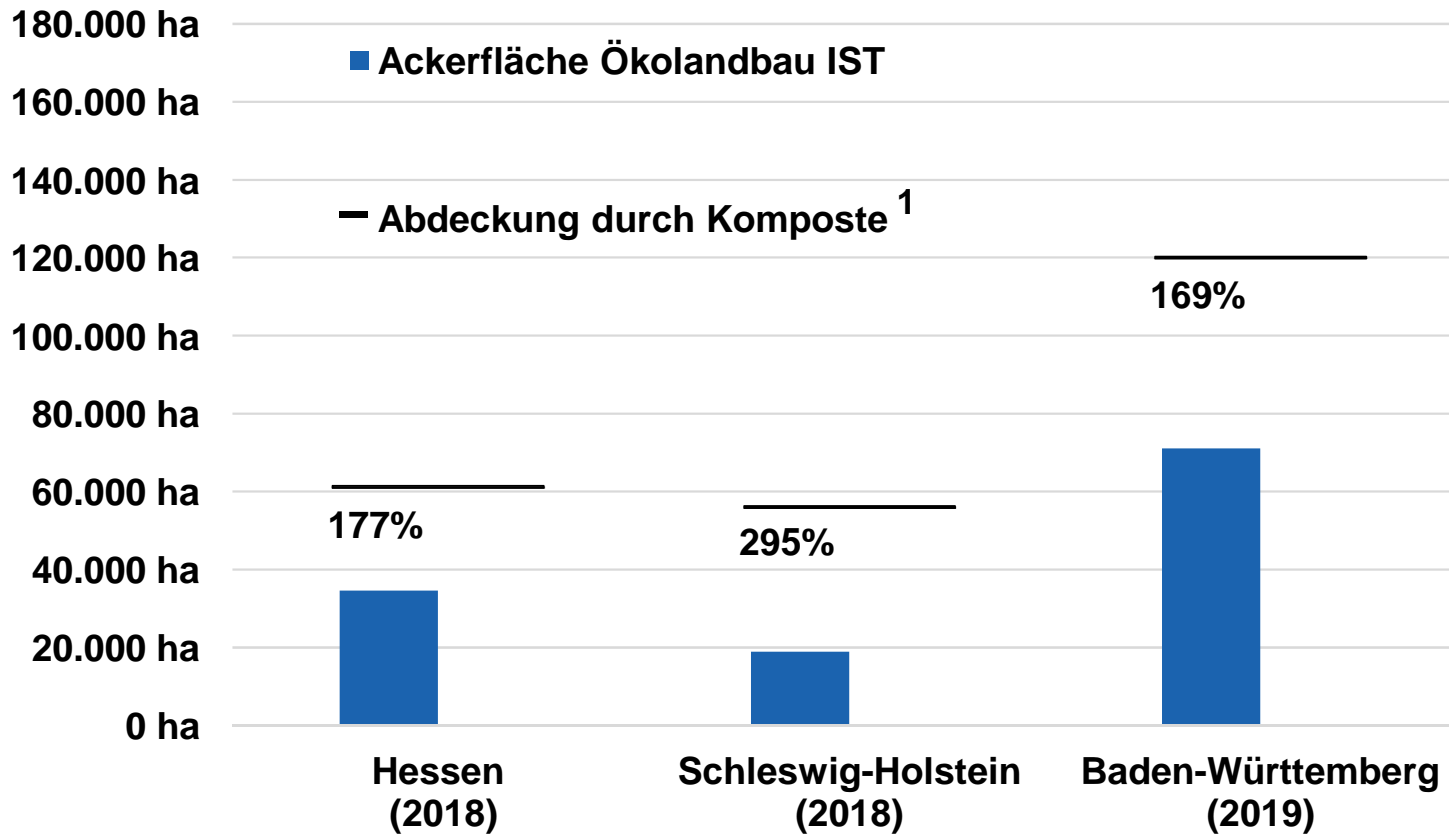




# Potenzial geeigneter Biogut- und Grüngutkomposte zum Ausgleich negativer Nährstoffsalden im Ökolandbau

(Richter und Gottschall, 2020)





<sup>1</sup> Bei einer Kompostgabe von 2,5 t /ha\*a FM zum Ausgleich negativer Nährstoffsalden viehloser Ackerbau- / Marktfruchtbetriebe mittlerer Intensität zu ca. 50 %

# Komposteinfluss auf Humus, Bodenfruchtbarkeit und Klimaschutz

## 1. Humusproduktion und Humusaufbau

### Humusreproduktion - Bodenverbesserung - Nährstoffwirkung - Torfsubstitution

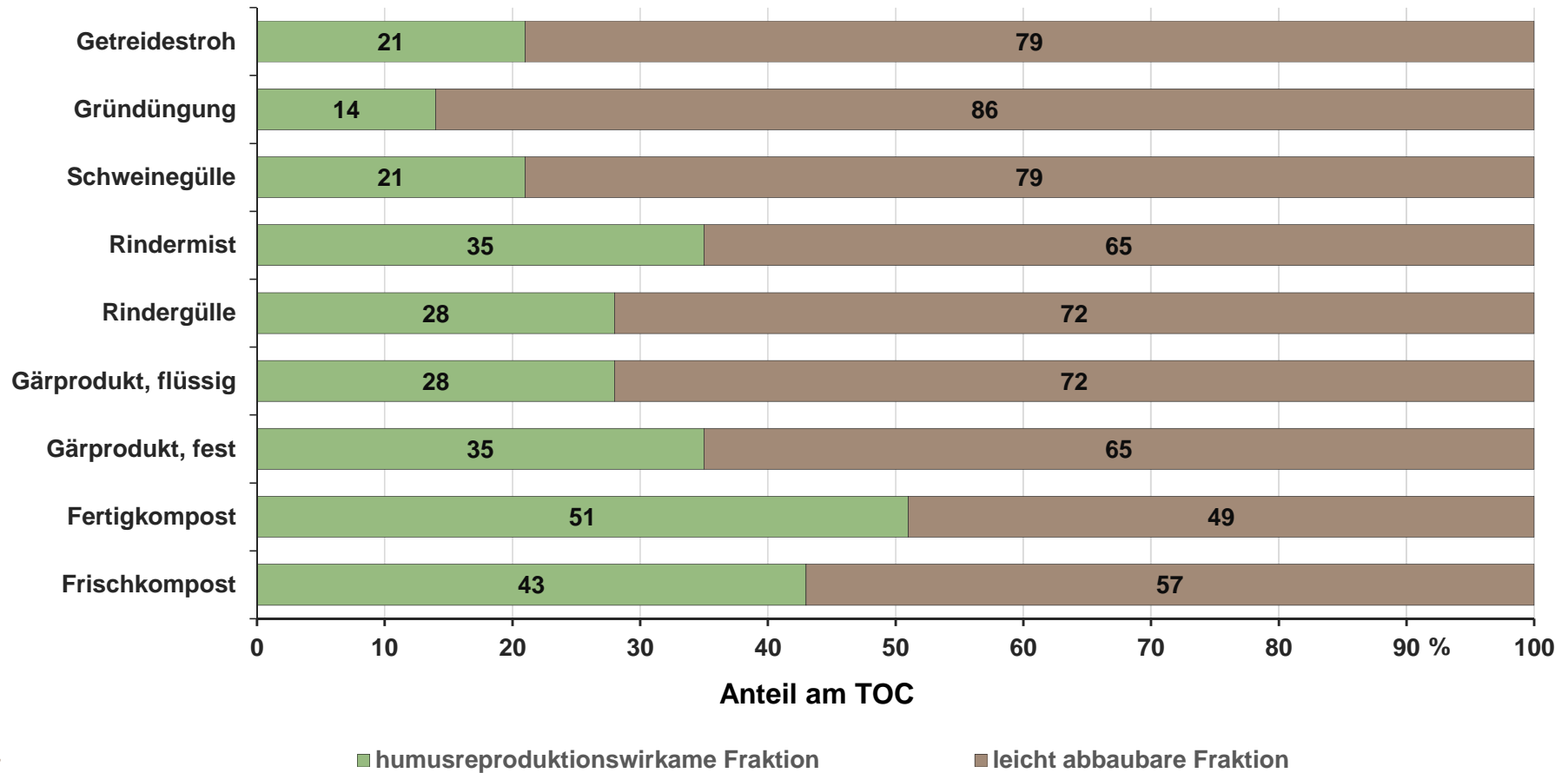
- **Ausgleich des Humusabbaus im Boden und - bei entsprechender und regelmäßiger Zufuhr – Erhöhung des Humusgehaltes im Boden**
- **Verbesserung der Wasserführung und des Wasserspeichervermögens im Boden**
- **Vermehrung des Luftporenvolumens und damit der Durchlüftung des Bodens**
- **Verbesserung der Bodenstruktur und damit der Bearbeitbarkeit des Bodens**
- **Verbesserung der Aggregatstabilität, Reduzierung der Wind- und Wassererosion (v. a. in Hanglagen)**
- **Förderung der Bodenaktivität und damit des Bodenlebens**
- **Minderung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingsbefall (phytosanitäre Wirkungen)**

### Humusproduktion - Bodenverbesserung - Nährstoffwirkung - Torfsubstitution

- **Stabilisierung des pH-Wertes und Vorbeugung gegen Bodenversauerung**
- **Langfristige Nährstoffversorgung der Pflanzen im Makro- und Mikrobereich, bessere Nährstoffspeicherung (Humus, KAK), Erhalt/Anhebung der verfügbaren Nährstoffmengen im Boden**
- **Kurz-/langfristige Erhöhung der Erträge**
- **Beitrag zur besseren Pflanzenqualität**
- **Schließung der Kreisläufe (Wiederverwendung von Nährstoffen und organischer Masse)**
- **Klimaschutz und Biodiversität (CO<sub>2</sub>-Sequestrierung, Torfersatz, Moorschutz)**

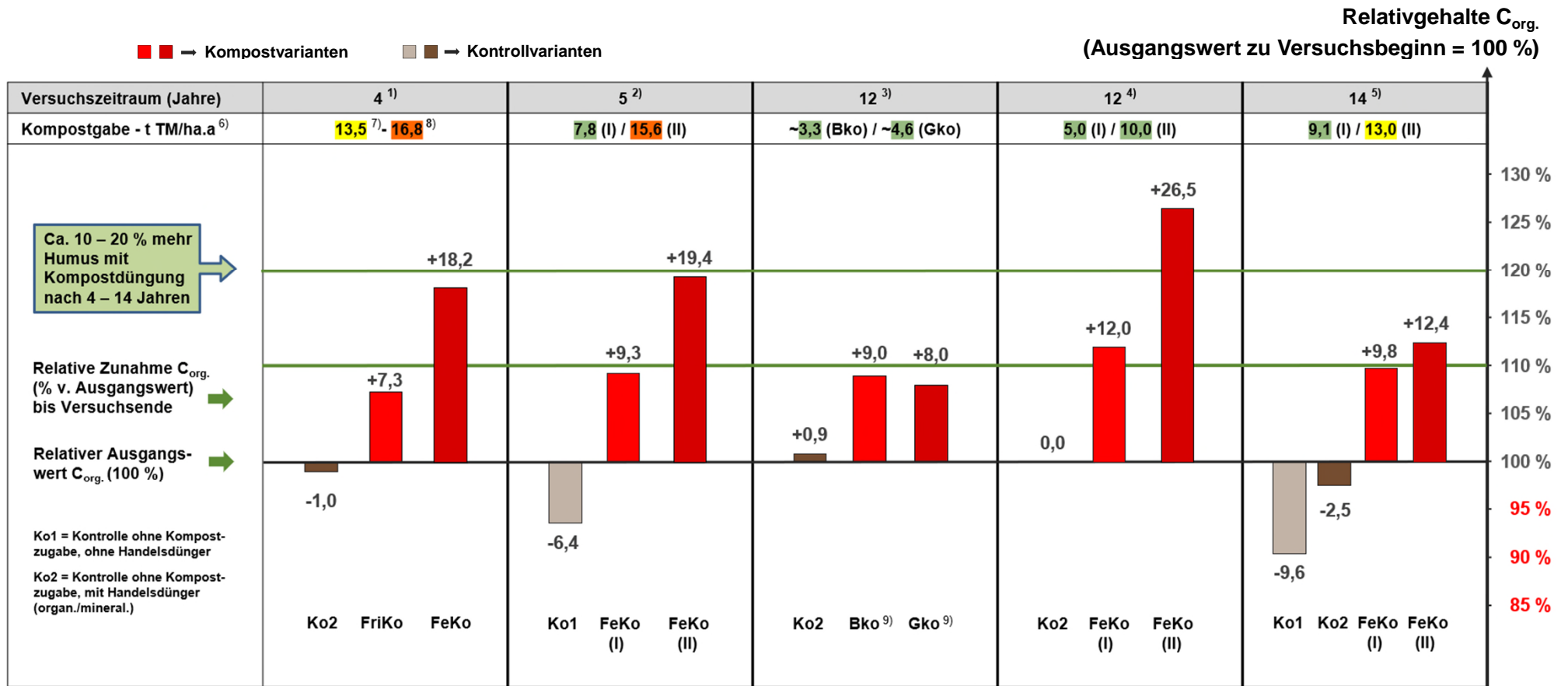
**Insgesamt: Wesentlicher Beitrag zur Erhaltung/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit**

# Humusreproduktionswirksame Fraktion der OS ausgewählter organischer Dünger (Reinhold, 2006)



# Relative Zunahme der Humusgehalte in Ackerböden bei langjähriger Anwendung von Biogutkomposten unter mitteleuropäischen Standortbedingungen

(Gottschall 2022, nach versch. Autoren <sup>1) - 5)</sup>)



<sup>1)</sup> Stöppler-Zimmer et. al. (1996)  
<sup>5)</sup> Erhardt et. al. (2016)  
<sup>7)</sup> Bei Frischkompost (FriKo)

<sup>2)</sup> Gottschall et. al. (1991)  
<sup>6)</sup> max. 10 t TM/ha.a nach Bioabfallverordnung  
<sup>8)</sup> bei Fertigungskompost (FeKo)

<sup>3)</sup> Daubitz et. al. (2009); Grunert et. al. (2021)  
<sup>9)</sup> Bko = Biogutkompost, Gko = Grüngutkompost

<sup>4)</sup> Kluge et. al. (2008)

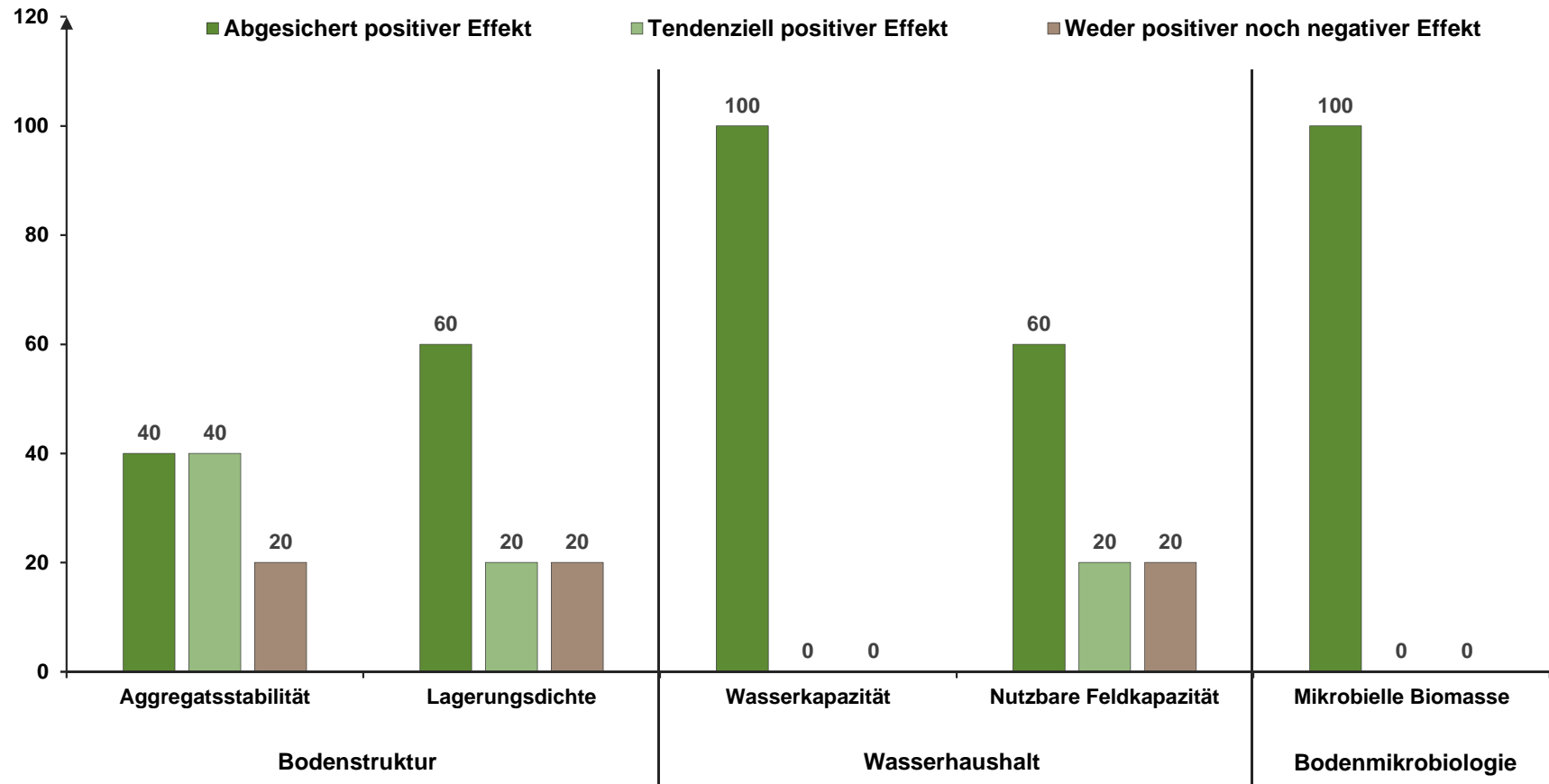
# Komposteinfluss auf Humus, Bodenfruchtbarkeit und Klimaschutz

## 2. Physikalische und biologische Bodenverbesserung



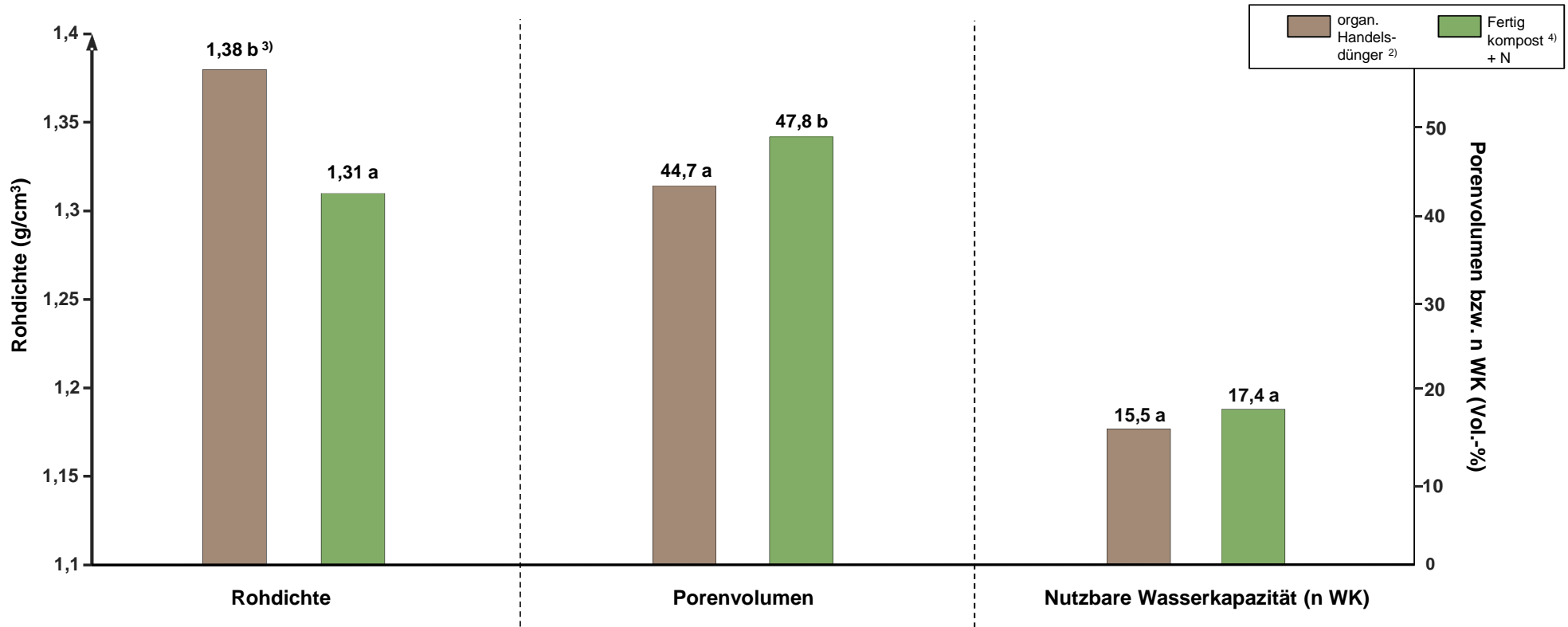
(Kluge et. al., 2008)

Anteil der Standorte (%) <sup>1)</sup>



<sup>1)</sup> 5 Versuchsstandorte, prozentualer Anteil (1 Standort = 20%)

(Stöppler-Zimmer et. al., 1996)<sup>1)</sup>



Demeter

Online-Seminar  
 Ökokompost  
 04.03.2024

<sup>1)</sup> 0-30 cm, Ergebnisse nach 4 Versuchsjahren

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

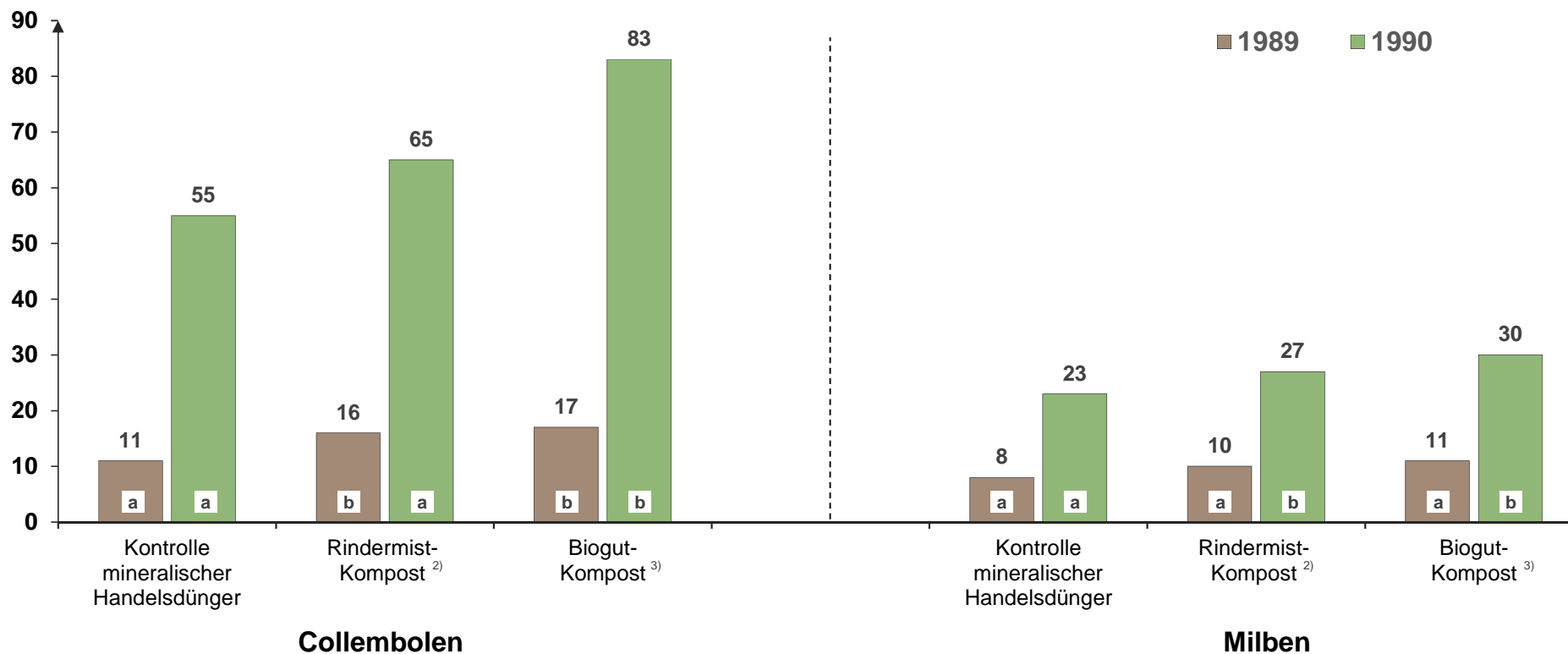
<sup>2)</sup> Organische bzw. zugelassene min. Handelsdünger, keine Kalkung

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

# Abundanz von Collembolen und Milben bei unterschiedlicher Düngung in zwei Versuchsjahren

(Pfozter et. al. 1991)<sup>1) 4)</sup>

Individuen / Probe

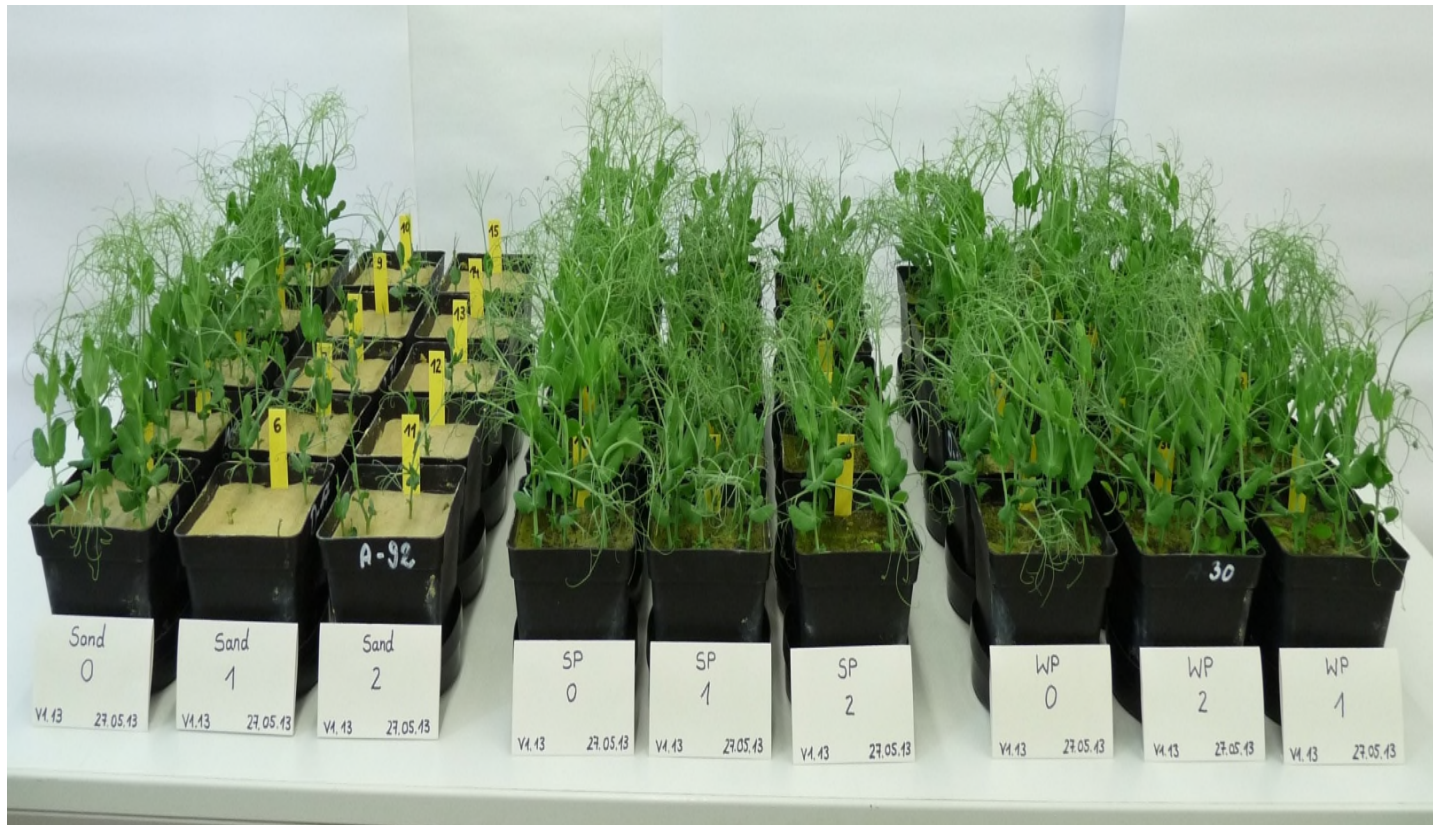


<sup>1)</sup> Arithmetisches Mittel aller Probenahmezeitpunkte, Bodentiefe 0 – 10 cm

<sup>2)</sup> Durchschnittliche Aufwandmenge: 212 dt FM/ha x a

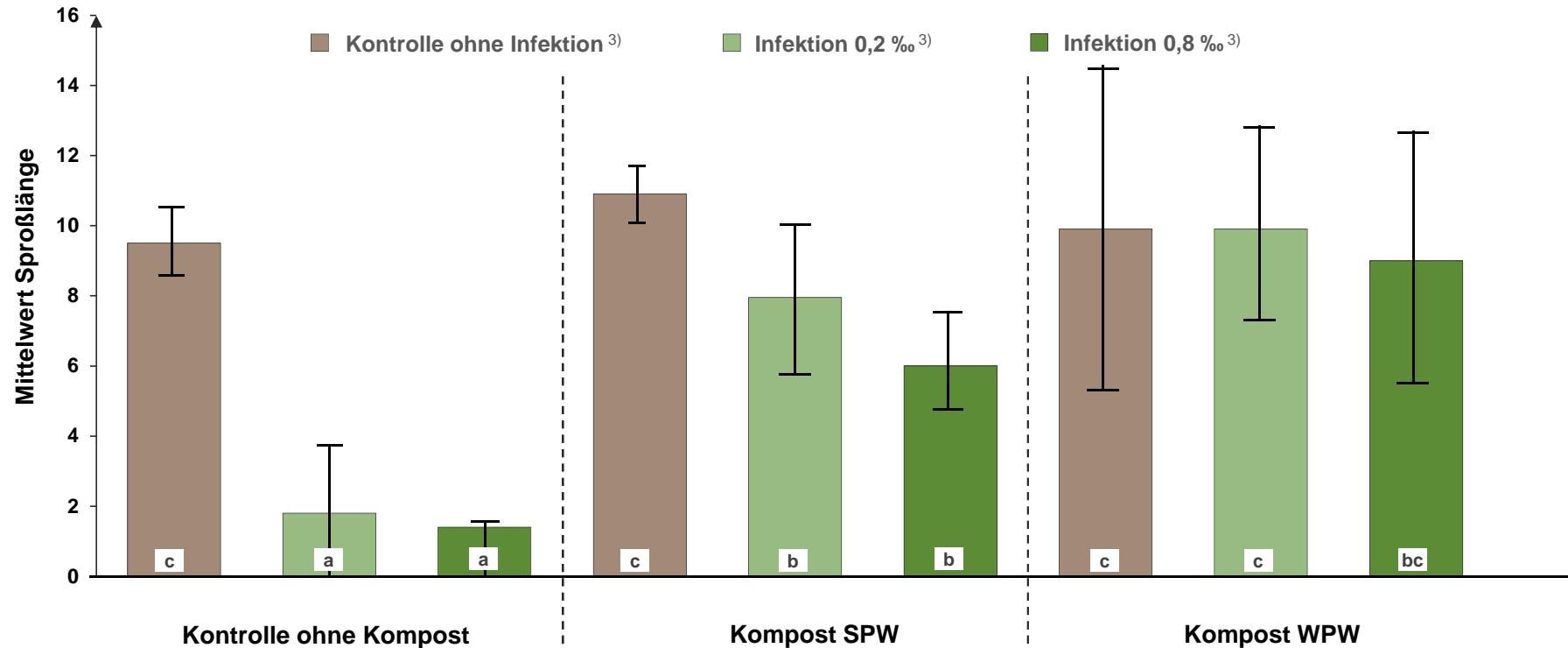
<sup>3)</sup> Durchschnittliche Aufwandmenge: 240 dt FM/ha x a

<sup>4)</sup> Varianten mit unterschiedlichen Buchstaben im selben Versuchsjahr sind statistisch unterscheidbar im Duncan-Test bei  $p \leq 0,05$



- 1) 0 = ohne, 1 = mittlere, 2 = starke Infektion
- 2) links Kontrolle Sand ohne Kompost, Mitte mit SPW-Biogutkompost und rechts mit WPW-Biogutkompost
- 3) SPW-/WPW-Biogutkompost = mit Stroh-/Holzhäckselstrukturierung bei der Kompostierung

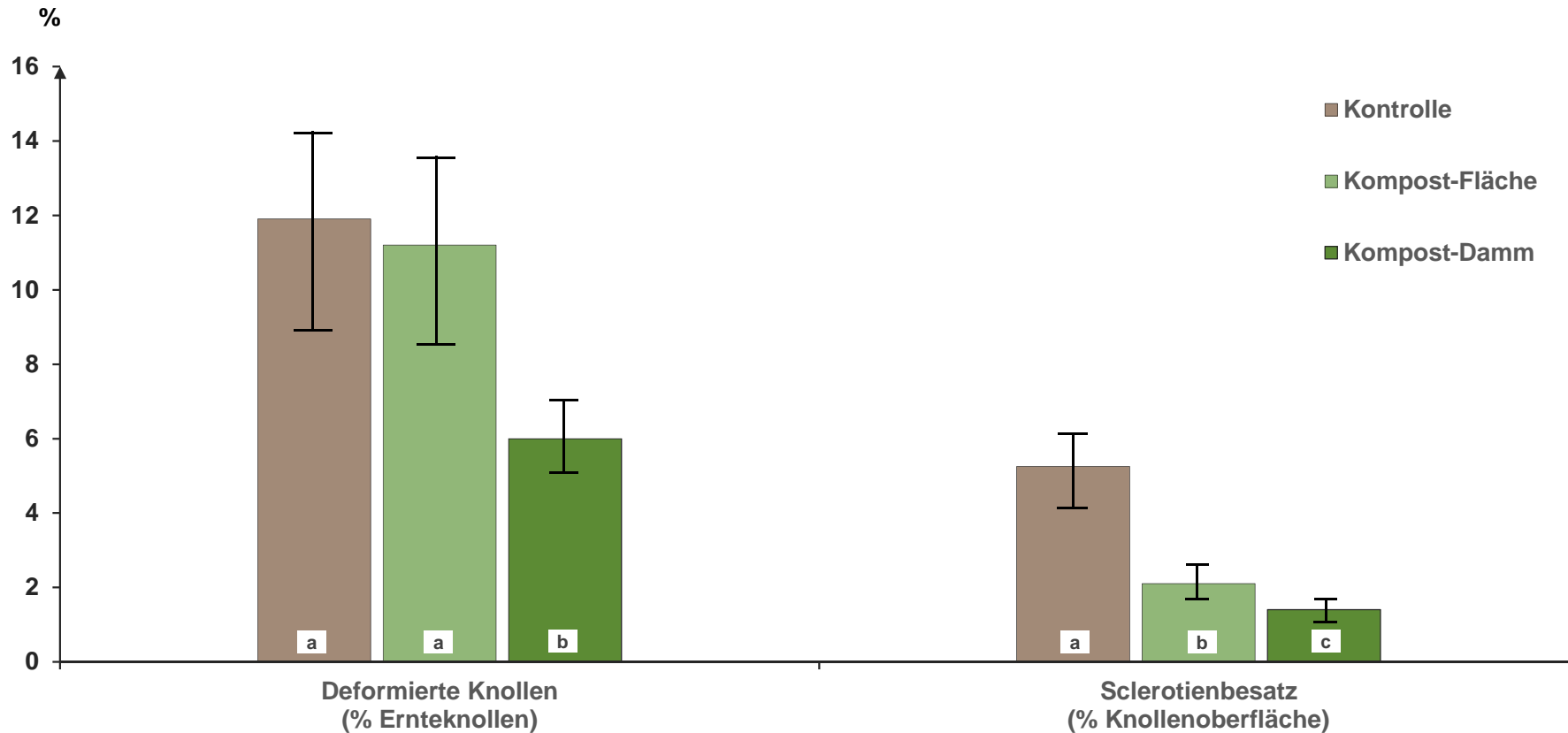
(Zöller, 2018)<sup>1) - 3)</sup>



1) links Kontrolle Sand ohne Kompost, Mitte mit SPW-Biogutkompost und rechts mit WPW-Biogutkompost  
 2) SPW-/WPW-Biogutkompost = mit Stroh-/Holzhäckselstrukturing bei der Kompostierung  
 3) Varianten mit unterschiedlichen Buchstaben in den Ergebnissäulen sind nach Tukey-Test,  $p \leq 0,05$  statistisch unterscheidbar.

## Befall mit Sclerotien (in % Knollenoberfläche) und Anteil deformierter Knollen aufgrund von *R. solani* Befall (in % Ernteknollen)

(Bruns et. al., 2009)



Ergebnisse in Abhängigkeit einer Kompostapplikation (5 t TM/ha) in der Fläche oder als Reihengabe im Damm.  
 Balken mit unterschiedlichen Buchstaben sind signifikant zu unterscheiden nach Bonferroni-Holm-Test ( $p \leq 0,05$ ).

# Komposteinfluss auf Humus, Bodenfruchtbarkeit und Klimaschutz

## 3. Klimaresilienz und Klimaschutz

## 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**



**Zustand zweier unterschiedlicher bewirtschafteter Böden a) mit Festmistkompost bzw. b) ohne Wirtschaftsdünger bei gleicher Fruchtfolge nach einem Starkregen von 15 mm in einer Stunde**  
(DOK-Versuch , Mäder, 2002)



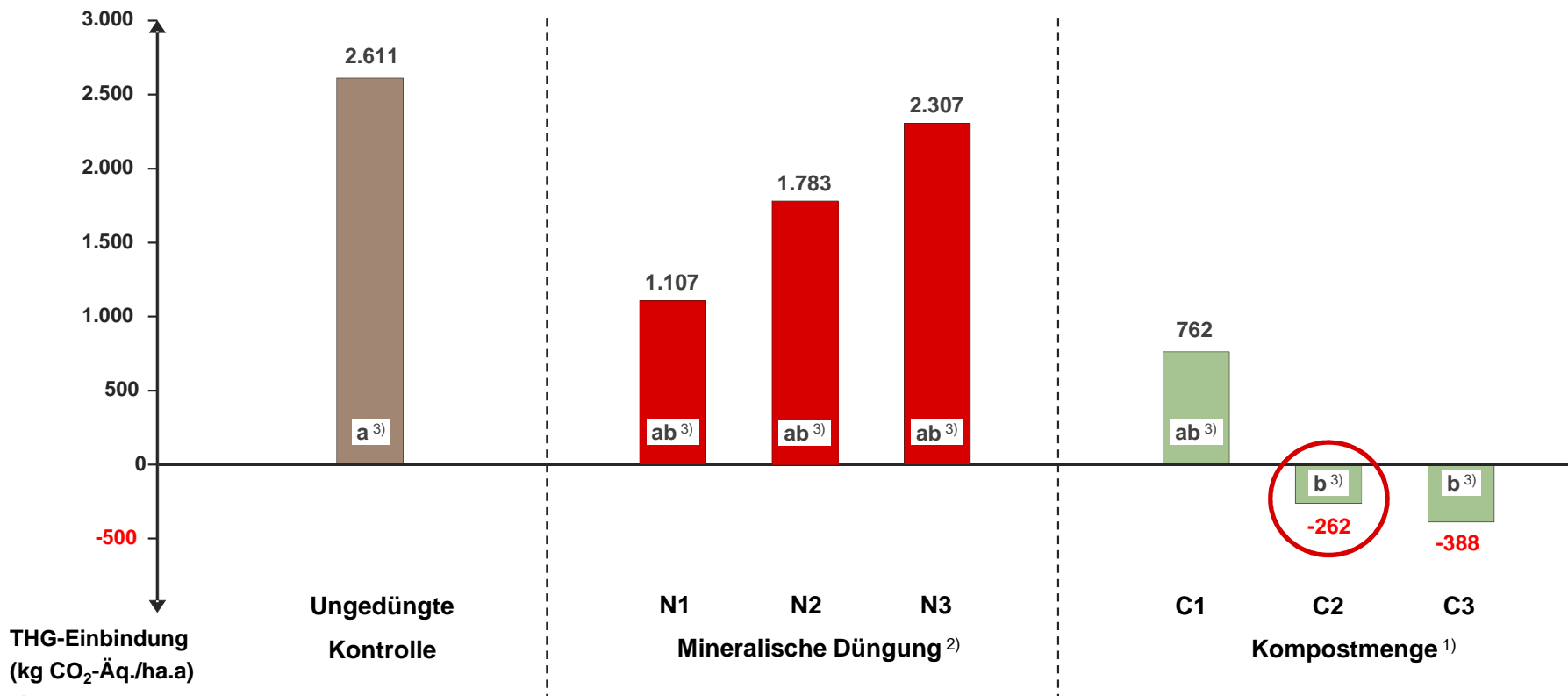
**herkömmlich ohne Wirtschaftsdünger**



**bio-dynamisch mit Kompost**

(nach Erhart et al. 2016)

THG-Freisetzung  
(kg CO<sub>2</sub>-Äq./ha.a)



<sup>1)</sup> 8 (C1) bzw. 14 (C2) bzw. 20 (C3) t Kompost (FM)/ha.a

<sup>2)</sup> Durchschnittliches N-Düngungsniveau: 29 (N1) bzw. 46 (N2) bzw. 62 (N3) kg N/ha.a

<sup>3)</sup> Varianten, die keinen gleichen Buchstaben aufweisen, unterscheiden sich signifikant ( $p \leq 0,05$ ) nach Tuckey's HSD

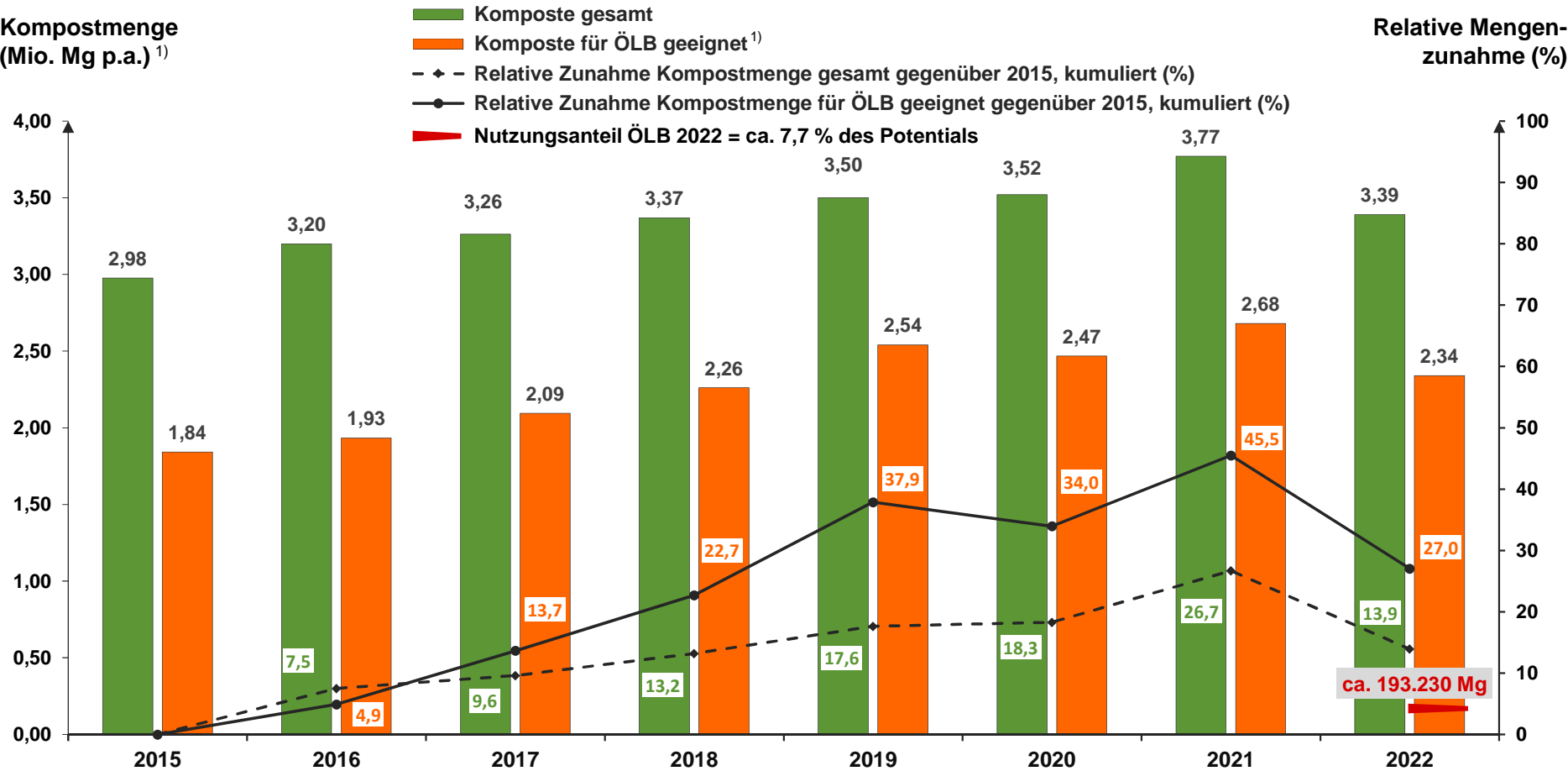
# Relevanz des Komposteinsatzes für das Wachstum des Ökolandbaus

# 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)

Kompostmenge  
(Mio. Mg p.a.)<sup>1)</sup>

Relative Mengen-  
zunahme (%)



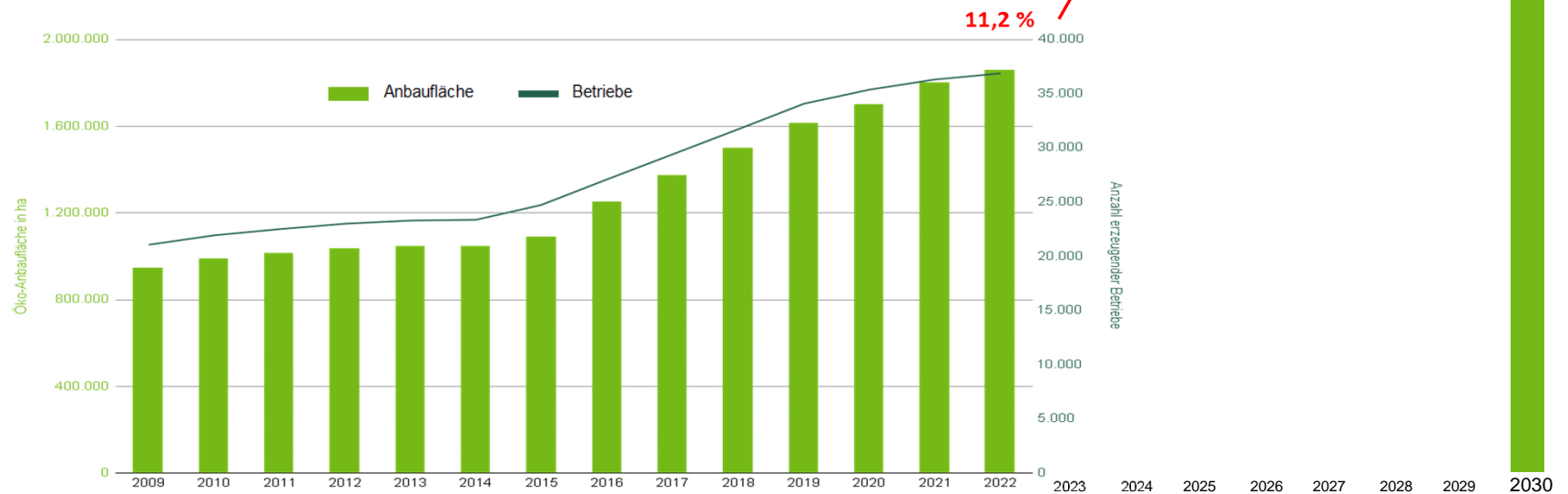
<sup>1)</sup> Grenzwerte (≤) nach EU-ÖkoV – EU-Ökolandbau-Verordnung (VO (EG) 2023/2229, Anhang 2) ; Richtwerte (≤) nach Bioland/Naturland-Richtlinien (5/2014 bis 1/2023)

# Wachstumsziele für den Ökolandbau

**Ziel der Bundesregierung: 30 % Ökolandbau im Jahr 2030**

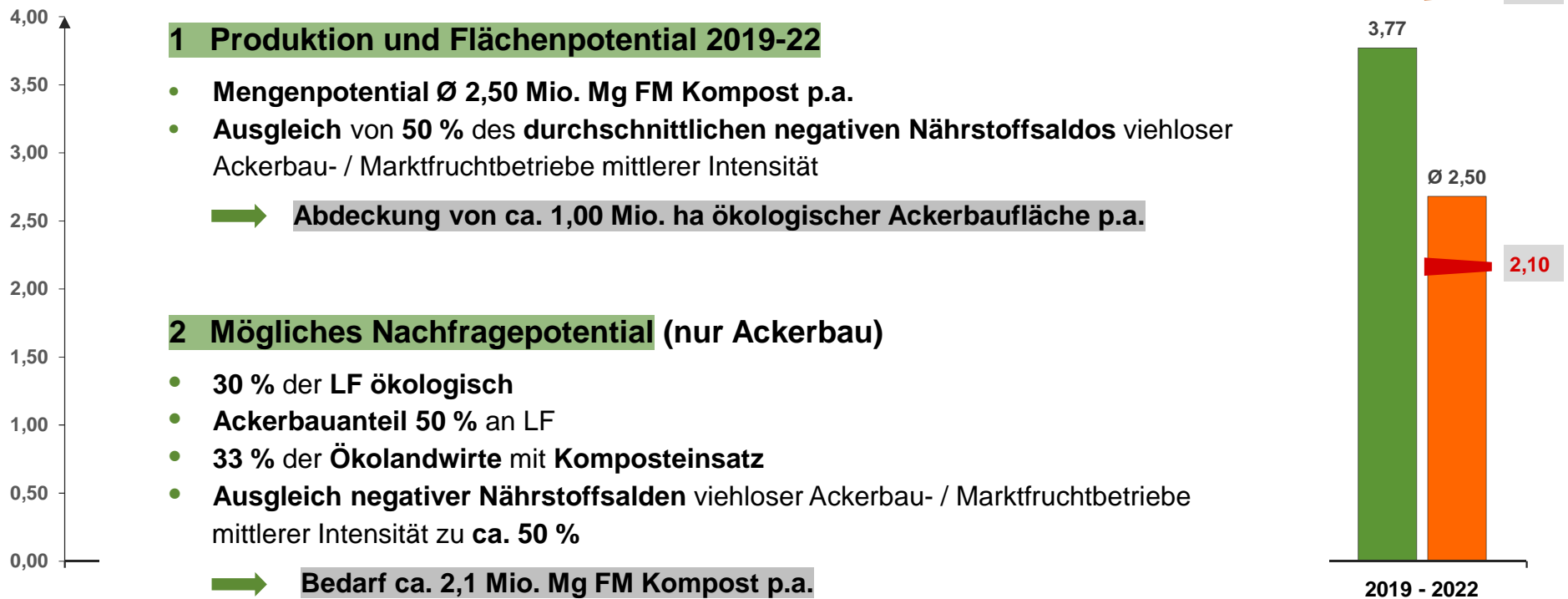
**Ziele in einzelnen Bundesländern:**

Anteil Ökofläche in	2022	Zieljahr	Zielanteil	Notwendiger Zuwachs
Baden-Württemberg	14,5 %	2030	30-40 %	1,9 - 3,2 %-Punkte/Jahr
Hessen	16,5 %	2025	25 %	2,8 %-Punkte/Jahr
Schleswig-Holstein	7,9 %	2030	15 %	0,9 %-Punkte/Jahr



Kompostmenge  
(Mio. Mg p.a.)<sup>1)</sup>

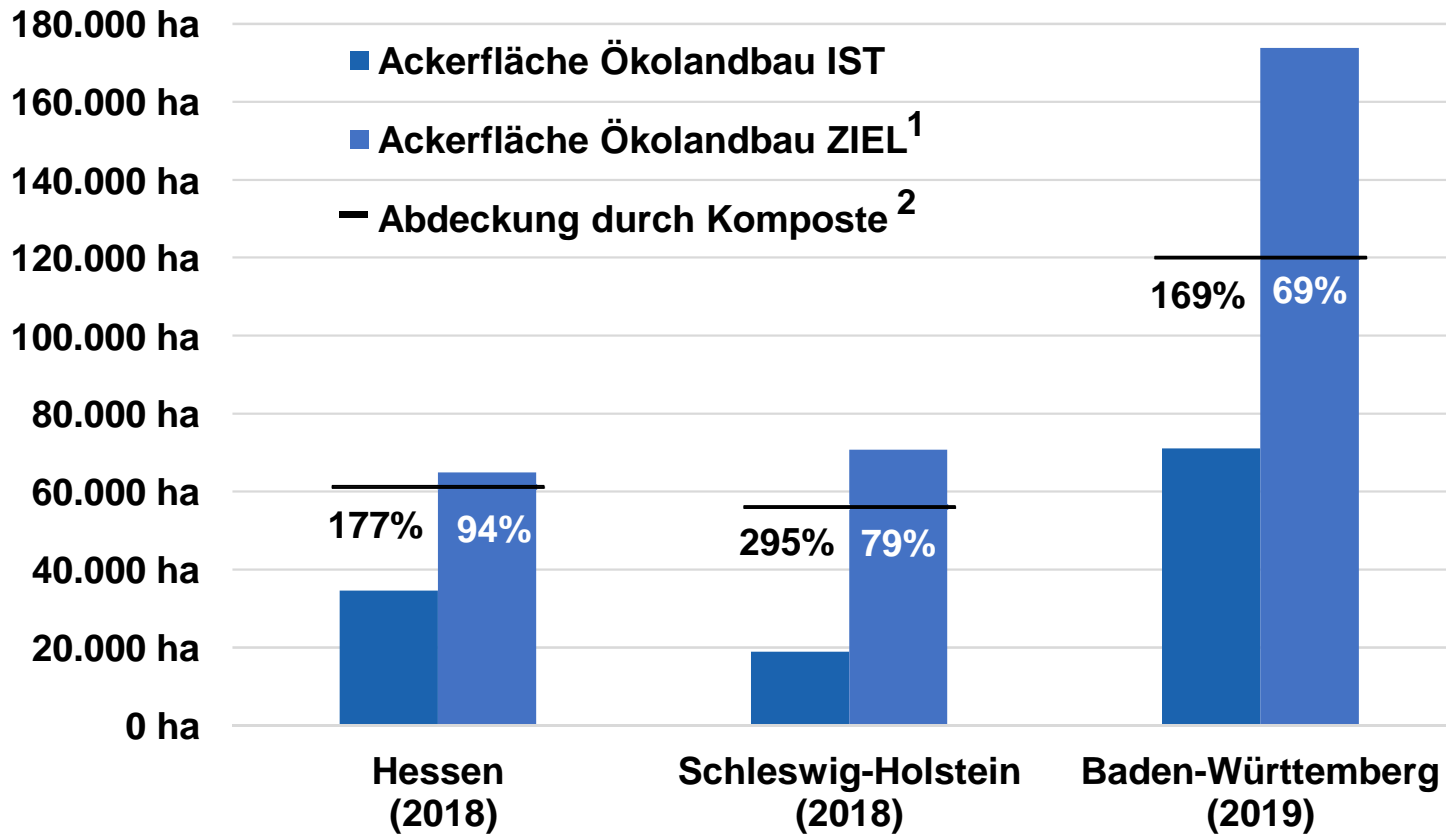
■ Komposte gesamt      ■ Komposte für ÖL geeignet<sup>1)</sup>  
 ■ Kompostbedarf Ackerbau      ■ Kompostbedarf Ackerbau plus Grünland



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

## Relevanz geeigneter Biogut- und Grüngutkomposte für das weitere Wachstum des Ökolandbaus

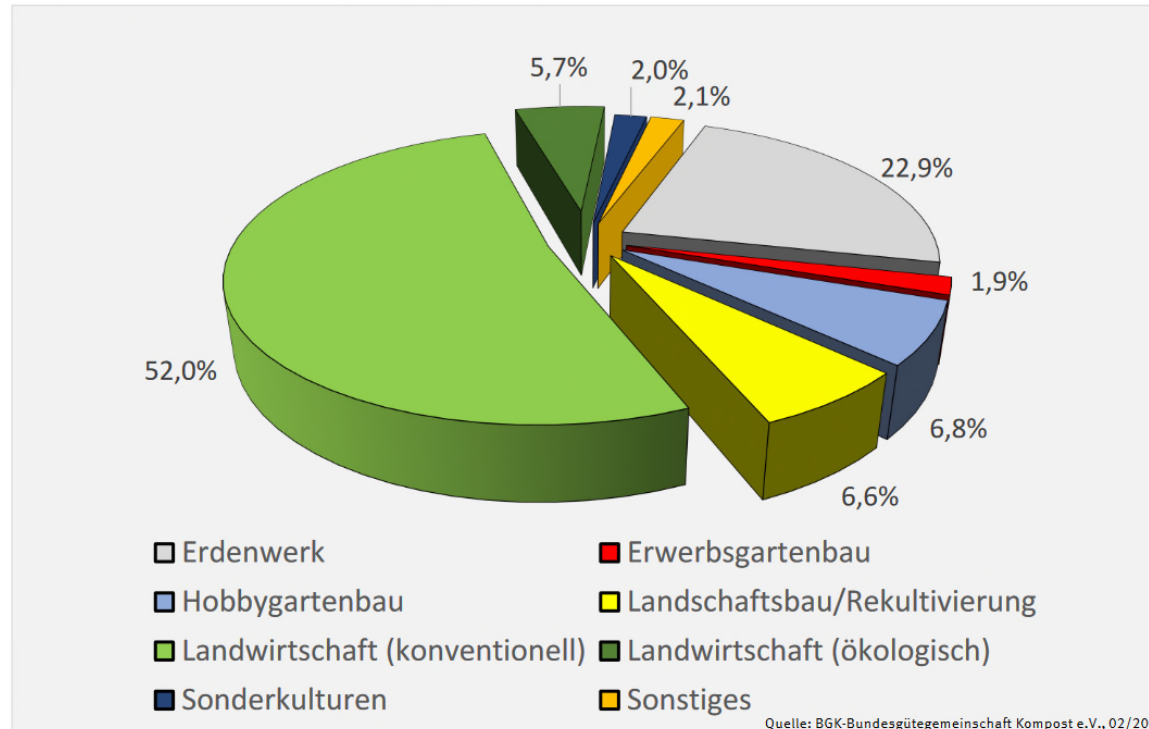
(Gottschall und Richter, 2020)



<sup>1</sup> Zielanteile Ökofläche aus vorheriger Folie mit Annahme: Anteil Ackerfläche bleibt wie IST

<sup>2</sup> Bei einer Kompostgabe von 2,5 t /ha\*a FM zum Ausgleich negativer Nährstoffsalden viehloser Ackerbau- / Marktfruchtbetriebe mittlerer Intensität zu ca. 50 %

**Absatzwege RAL-Gütesicherter Komposte 2022**



**IST-Stand:**

Geschätzte **Gesamtmenge an Biogut- und Grüngutkompost** in der bundesweiten Vermarktung 2022: **Ca. 4,1 bis 4,3 Mio. Mg. FM**

**ERWARTET:**

**Gesamt mengenbedarf Kompost** bundesweit je nach Rechenweg zwischen **ca. 8,9 bis 10,9 Mio. Mg. FM p.a.** in 10 Jahren (*Gottschall et. al., 2023*)



- **Forschung und Entwicklung**
- **Wissenstransfer**
- **Vernetzung von Ökolandbau und Kompostwirtschaft**



ÜBER NÖK KOMPOST ANLAGEN MEDIEN ▼ AKTUELLES ▼ TERMINE **NEWSLETTER**  
ÖKO-FELDTAGE ▼ KONTAKT JAHRESBERICHT NÖK INTERN



# NETZWERK ÖKOLANDBAU UND KOMPOST HESSEN

**ÜBER DAS NETZWERK**

Demeter  
Online-Seminar  
Ökokompost  
04.03.2024

[www.noek-hessen.de](http://www.noek-hessen.de)

- **Ohne externe Nährstoffzufuhr** weist der Ökolandbau im Mittel aller Betriebe in Hessen, Schleswig-Holstein und Baden-Württemberg **negative Nährstoffsalden** von jährlich ca. 20 kg/ha N, 10 kg/ha P und 50 kg/ha K auf (je nach Betriebstyp und regional große Unterschiede)
- Biogut- und Grüngutkomposte enthalten **alle wichtigen Pflanzennährstoffe**, wobei erstere deutlich höhere Nährstoffgehalte aufweisen
- Ökolandbau-geeignete Komposte können einen **signifikanten Anteil des externen Nährstoffbedarfs im Ökolandbau ausgleichen**
- Biogut- und Grüngutkomposte tragen zum **Humusaufbau** und haben einen **positiven Einfluss** auf alle wichtigen biologischen und physikalischen Bodenparameter und damit auf die **Bodenfruchtbarkeit**
- Dadurch wirken sie auch positiv auf **Klimaresilienz und Klimaschutz**
- Das **Potenzial** von Biogut- und Grüngutkomüposten **für den Ökolandbau** wird aber erst zu **7 % ausgeschöpft**
- Das angestrebte **Wachstum des Ökolandbaus** mit einer bundesweiten **Verdreifachung der Fläche** bis 2030 führt auch zu einem entsprechenden **Wachstum des externen Nährstoffbedarfs**



Vielen Dank  
für Ihre  
Aufmerksamkeit !  
...und Ihre Fragen!