

“Einsatz von Biogut- und Grüngutkomposten im ökologischen Landbau „

Projekt „Ökokompost“ Baden-Württemberg

Infoveranstaltung Bioland / ISA / WI / TUM bei der Abfallwirtschaftsgesellschaft des Neckar-Odenwald-Kreises (AWN) 31.03.2022



Ergebnisteile Baden-Württemberg
gefördert durch:



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT



Ralf Gottschall¹⁾, Dr. Felix Richter²⁾,
Dr. Nikolas Zöller¹⁾, Heidi Keber¹⁾

Ergebnisteile „ProBio“ gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und anderer Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

¹⁾ ISA – Ing.-Büro für Sekundärrohstoffe und Abfallwirtschaft

²⁾ Witzenhausen Institut GmbH

Vortragsübersicht:

1. Warum Biogut- und Grüngutkomposte im Ökolandbau (ÖL)?
➔ Nährstoffsalden / externer Düngebedarf
2. Nutzen des Komposteinsatzes über die Nährstoffe hinaus
3. Anforderungen an die Kompostqualität für den ÖL
4. Kompostanwendung ÖL, Kompostwert und Kompostpreise
5. Biogut- und Grüngutkomposte in Baden-Württemberg
7. Potentiale und Perspektiven

Ergebnisteile Baden-Württemberg
gefördert durch:



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



1. Warum Biogut- und Grüngutkomposte im Ökolandbau (ÖL)

➔ Nährstoffsalden / externer Düngebedarf

Projektentwicklung „Grüne Biotonne Witzenhausen“ in den 1980er Jahren durch das **Fachgebiet ökologischer Landbau** der Univ. Kassel (Leitung Prof. Dr. H. Vogtmann):

- **Kompostierung** auf dem **Versuchshof für ökologischen Landbau** in Eichenberg
- Entwicklung und wissenschaftliche Begleitung **der ersten „größtechnischen“ Kompostierungsanlage** für Biogut (6.500 t Input) in Witzenhausen

Statement:

- ➔ „**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 et. al., 1994)

- **„Geschlossener Betriebskreislauf“** nährstoffseitig im Ökolandbau **vielfach nicht darstellbar**
- Zum Teil **hohe bis sehr hohe Nährstoffexporte** der ÖL-Betriebe
- **Abfallende verfügbare Boden-Nährstoffgehalte** und in Einzelfällen auch schon sinkende Erträge bei sehr **langer Bewirtschaftung im ökologischen Acker- / Marktfruchtbau ohne bzw. ohne ausreichenden Ausgleich** der Nährstoffexporte
- Einige **andere zugelassene Düngemittel im ÖL** sind nicht mehr verfügbar/umstritten
- Denken auch in **größeren/übergeordneten Kreisläufen** verbreitet sich
- **Biogut-/Grüngutkompost** ist **multifunktional** (Bodenverbesserung + Düngung)
- **Biogut- und Grüngutkomposte** sind in der **geforderten Premiumqualität** im Ökolandbau **gut einsetzbar**, stammen aus einheimischen, **regionalen Quellen** und sind vergleichsweise (sehr) **kostengünstig**.

Ökologisch bewirtschaftete Fläche (Tausend ha bzw. % von gesamter LN)

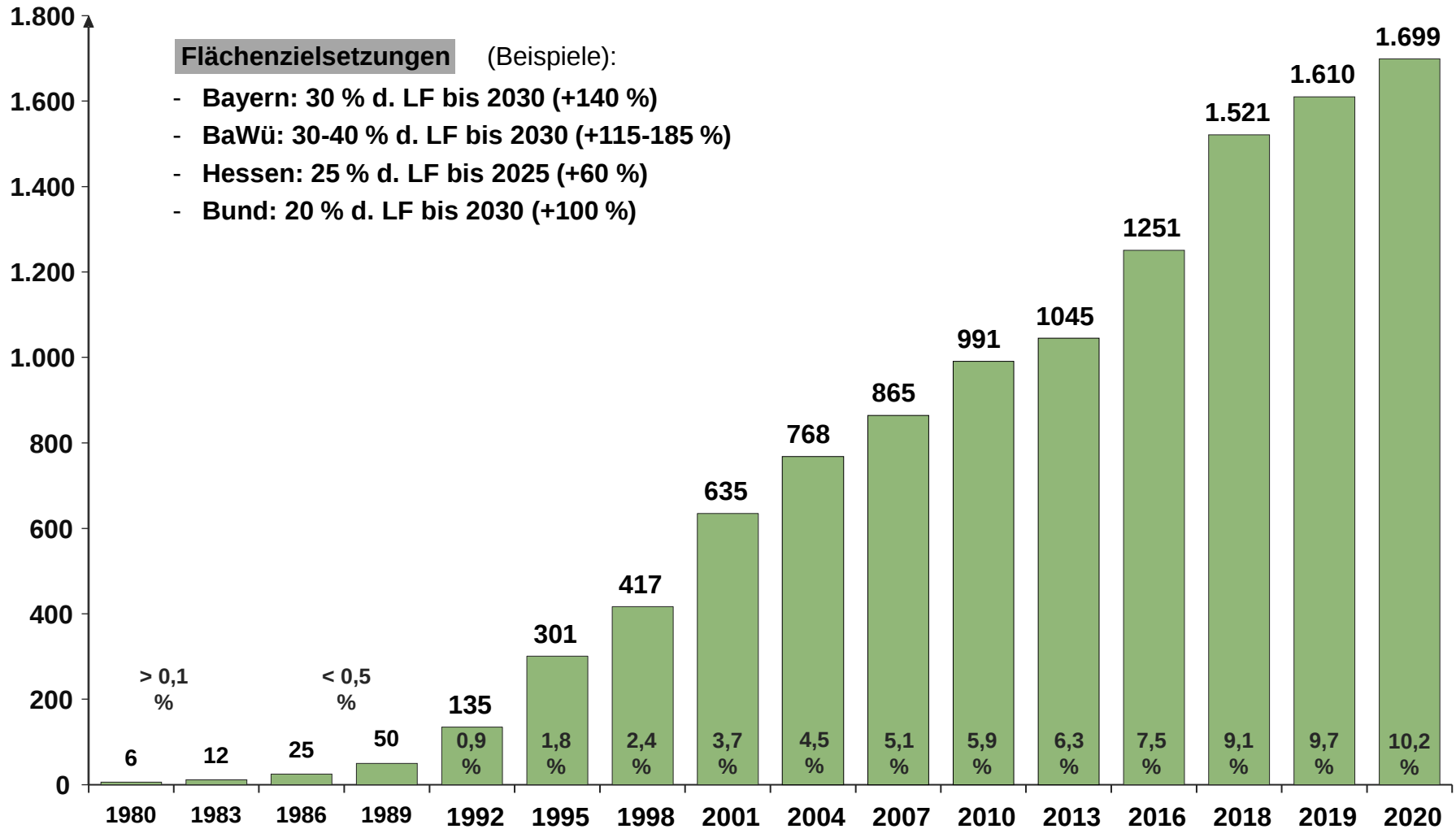


Abb. 4: Salden von N, P, K im Ökolandbau Baden-Württembergs (Ba-Wü), Hessens und Schleswig-Holsteins (SH) nach Daten der ASE 2016

Gesamtsalden -670 t/a bis -2.107 t/a
Bundesländer

-390 t/a bis -1.163 t/a

-1.960 t/a bis -5.790 t/a

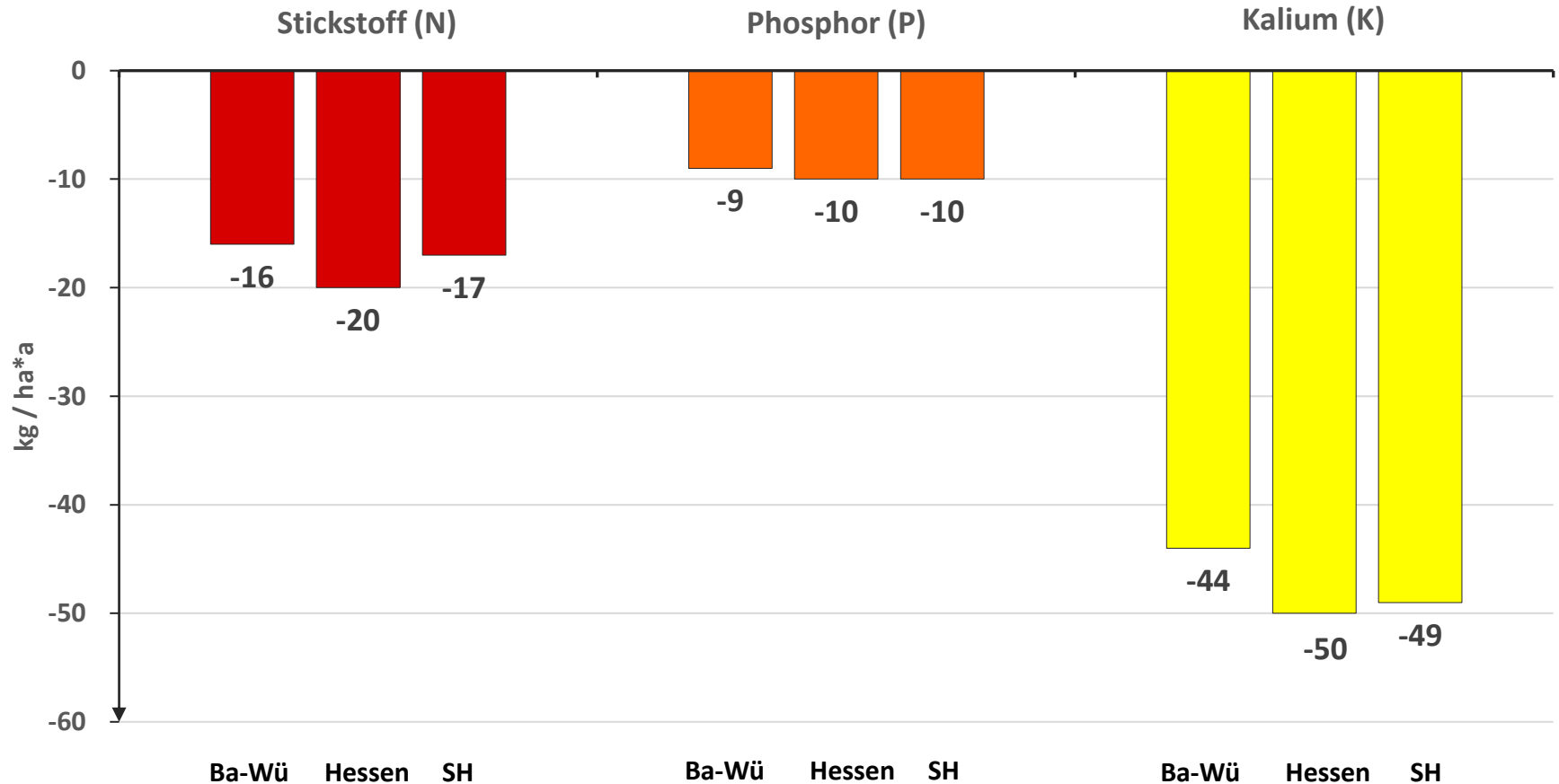
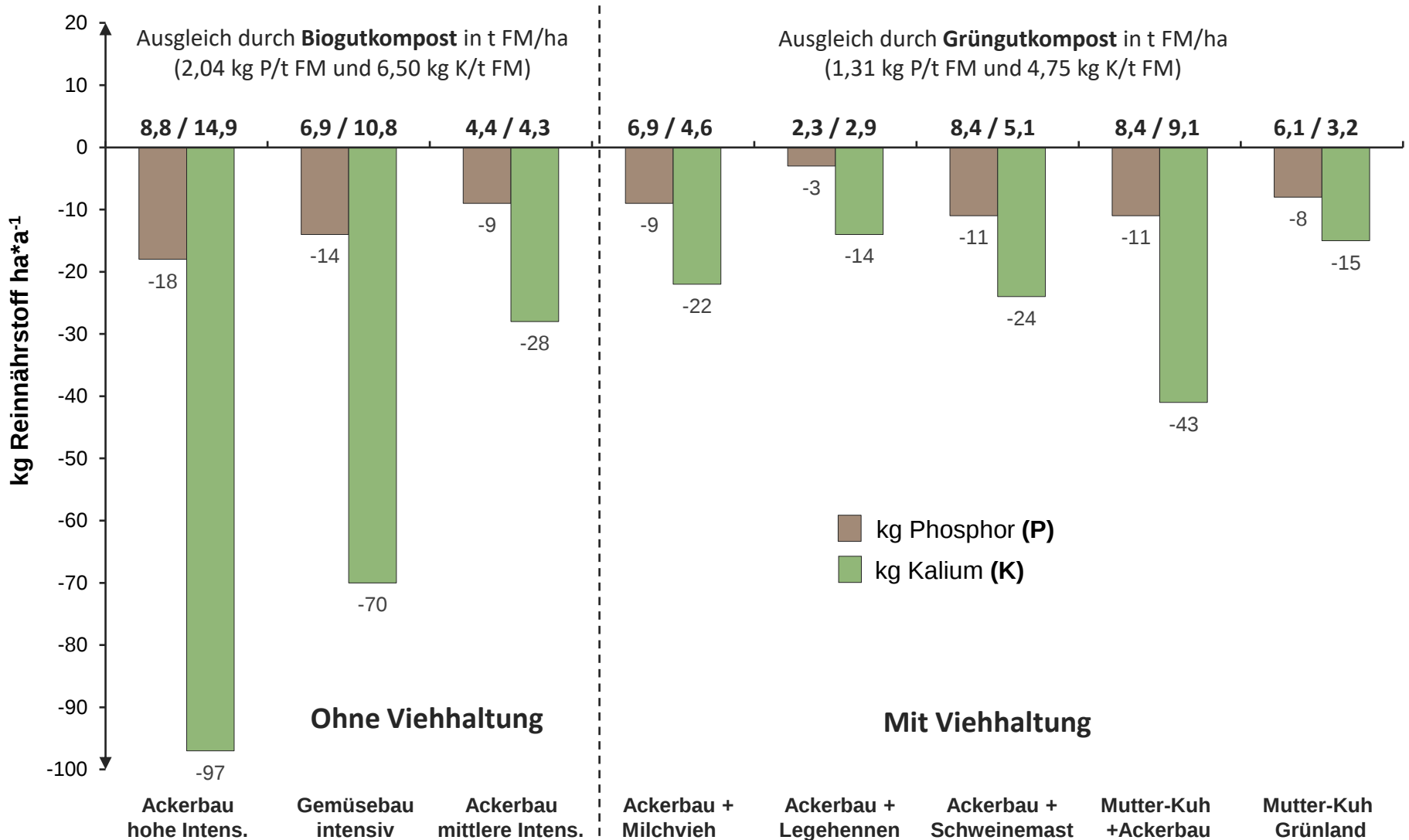


Abb. 5: P- und K-Salden von Beispielsbetrieben des hessischen ÖL in der erweiterten Flächenbilanzierung (kg Reinnährstoff ha*a⁻¹) ohne externe Düngierzufuhr (Bruns und Gottschall, 2019)



2. Nutzen des Komposteinsatzes über die Nährstoffe hinaus

Humusproduktion - Bodenverbesserung - Nährstoffwirkung - Torfsubstitution

- Ausgleich des Humusabbaus im Boden und - bei 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)

- 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 pflanzlichen Rohstoffen)
- **Klimaschutz**
(CO₂-Senke, Schutz von Mooren, CO₂-Einsparung durch Torfersatz)

Gesamt: Wesentlicher Beitrag zur Erhaltung/Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit

Abb. 7: Humusreproduktionswirksame Fraktion der OS ausgewählter organischer Dünger (Reinhold, 2006)

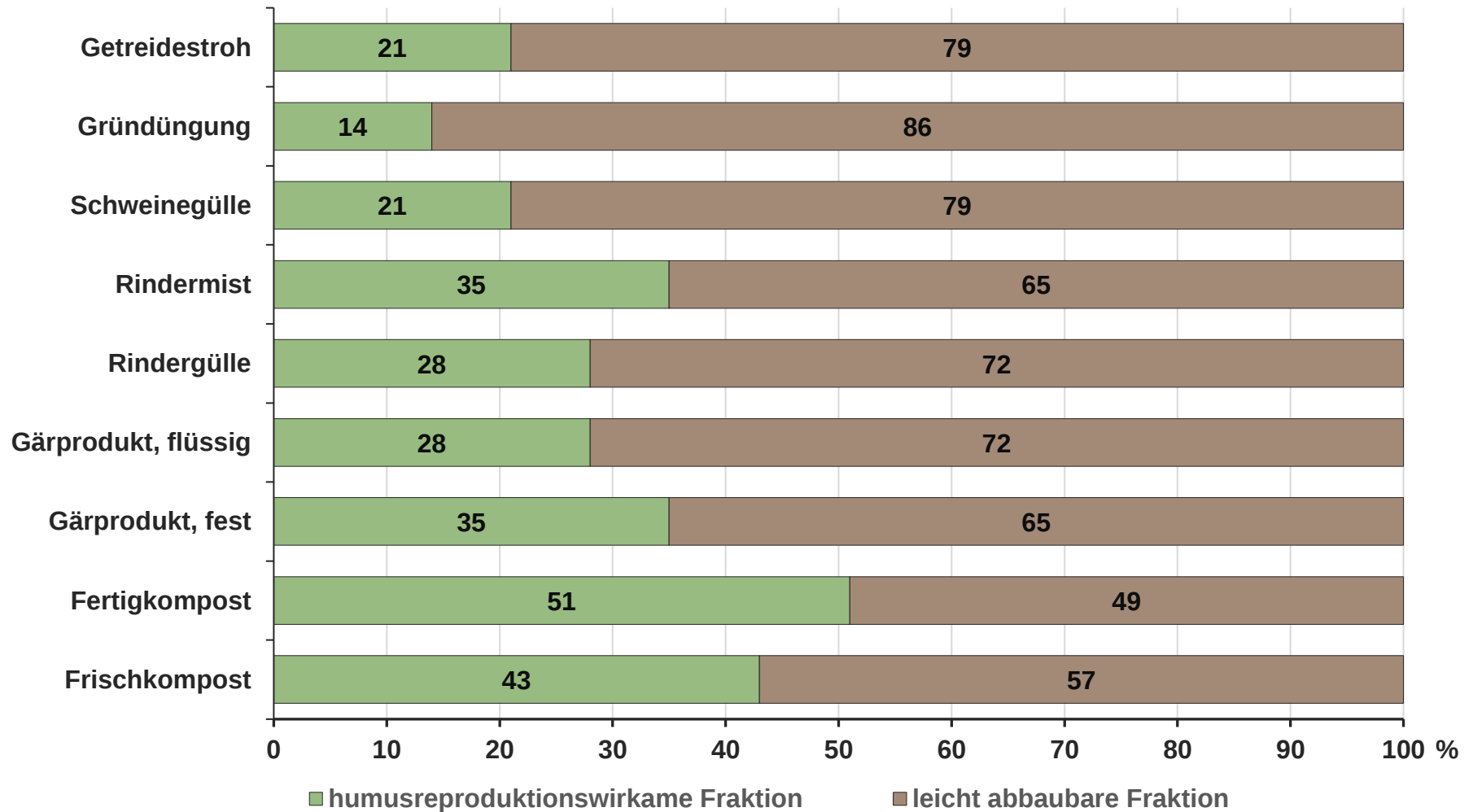
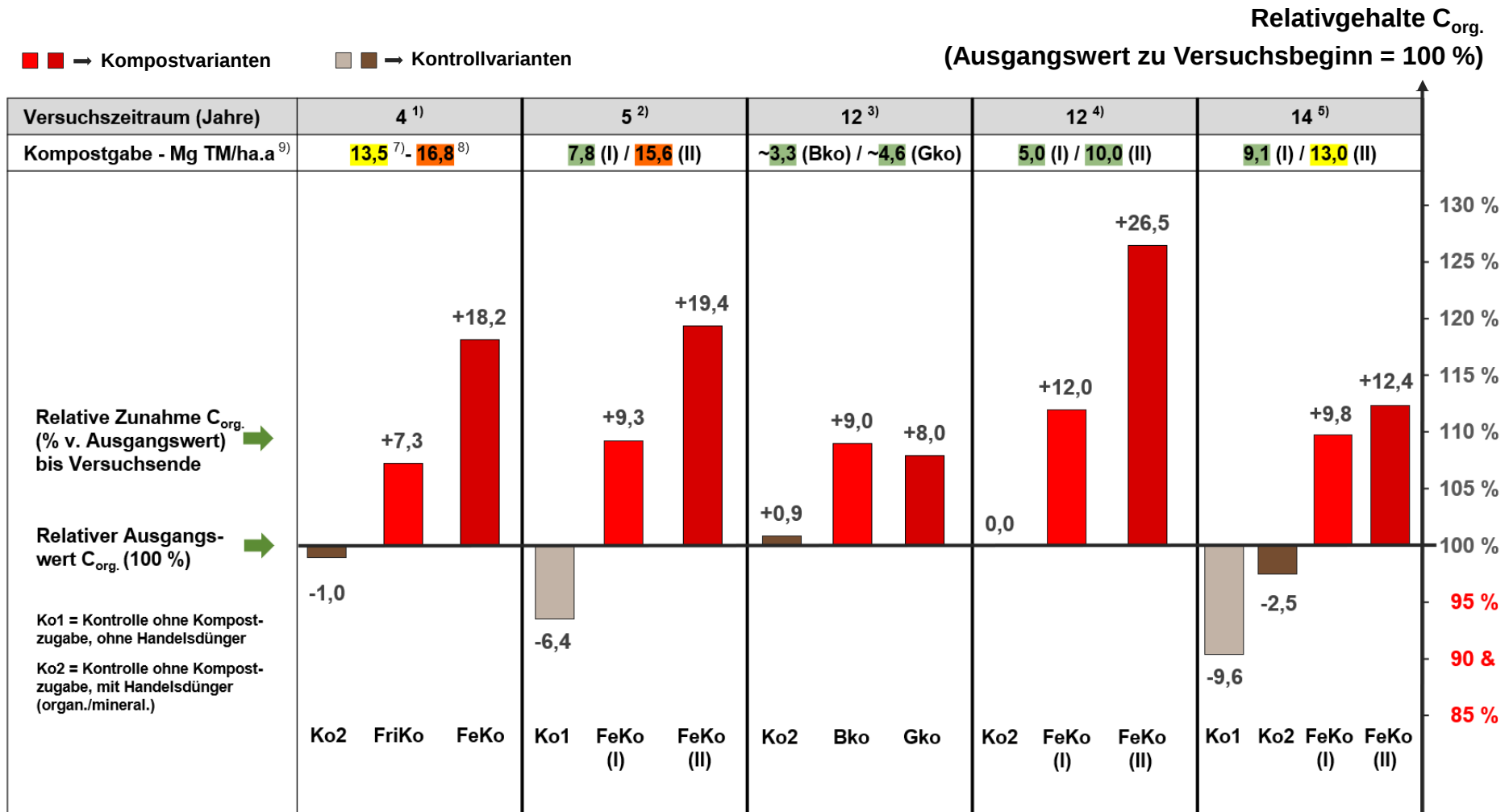


Abb. 8: Relative Zunahme der Humusgehalte in Ackerböden bei langjähriger Anwendung von Biogutkomposten unter mitteleuropäischen Standortbedingungen (Gottschall 2022, nach versch. Autoren ¹⁾ - ⁵⁾)



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)

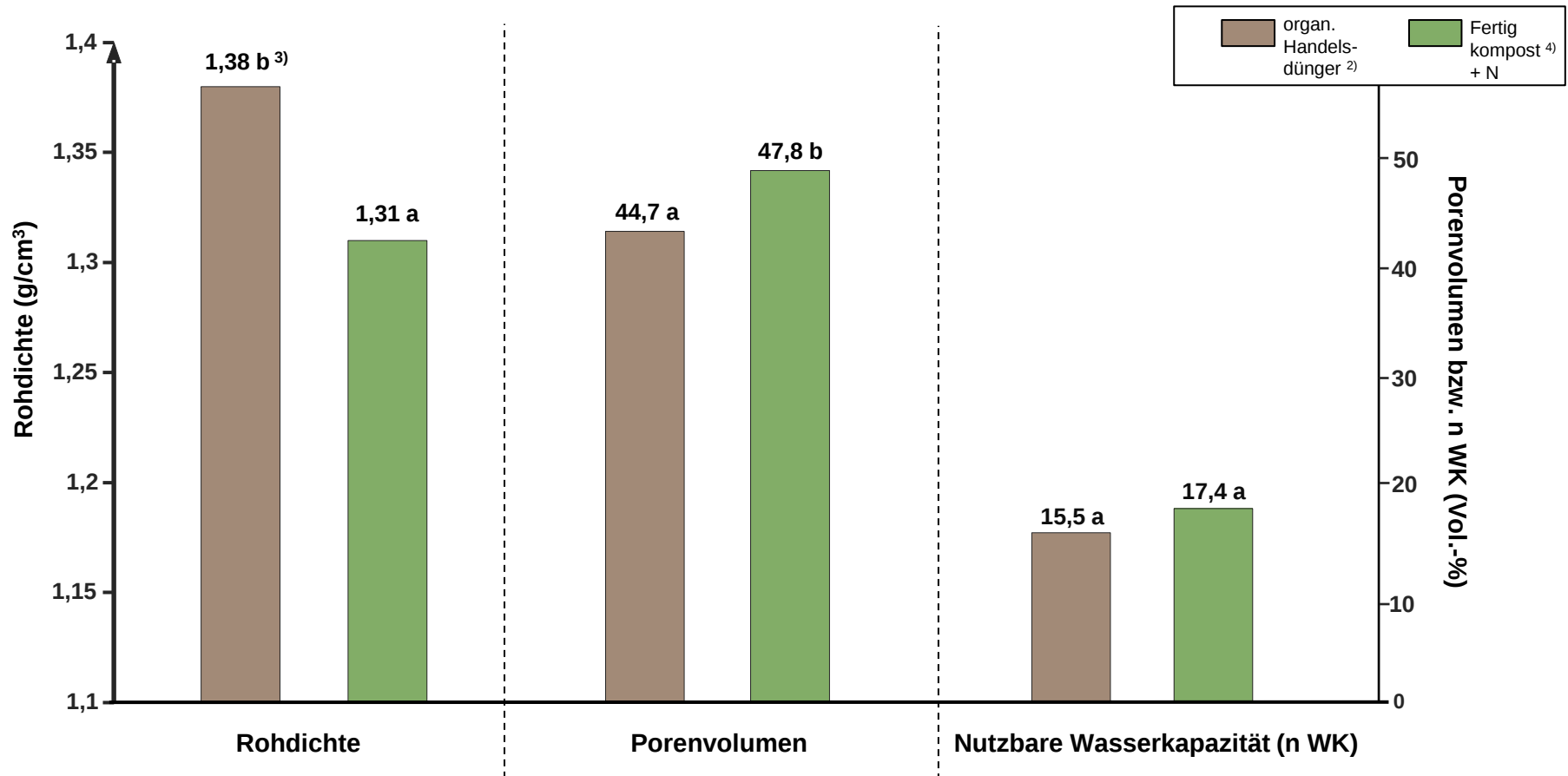
⁶⁾ Düngung N-gesamt-Äquivalent (150 kg N / ha.3a); dem entsprechen die oben angeführten Kompostmengen

⁷⁾ Bei Frischkompost (FriKo)

⁸⁾ bei Fertigkompost (FeKo)

⁹⁾ max. 10 Mg TM/ha.a nach Bioabfallverordnung

Abb. 9: Einfluss von Biogutkomposten unterschiedlichen Reifegrads auf bodenphysikalische Parameter eines ökologisch bewirtschafteten Sandbodens (Stöppler-Zimmer et. al., 1996) ¹⁾



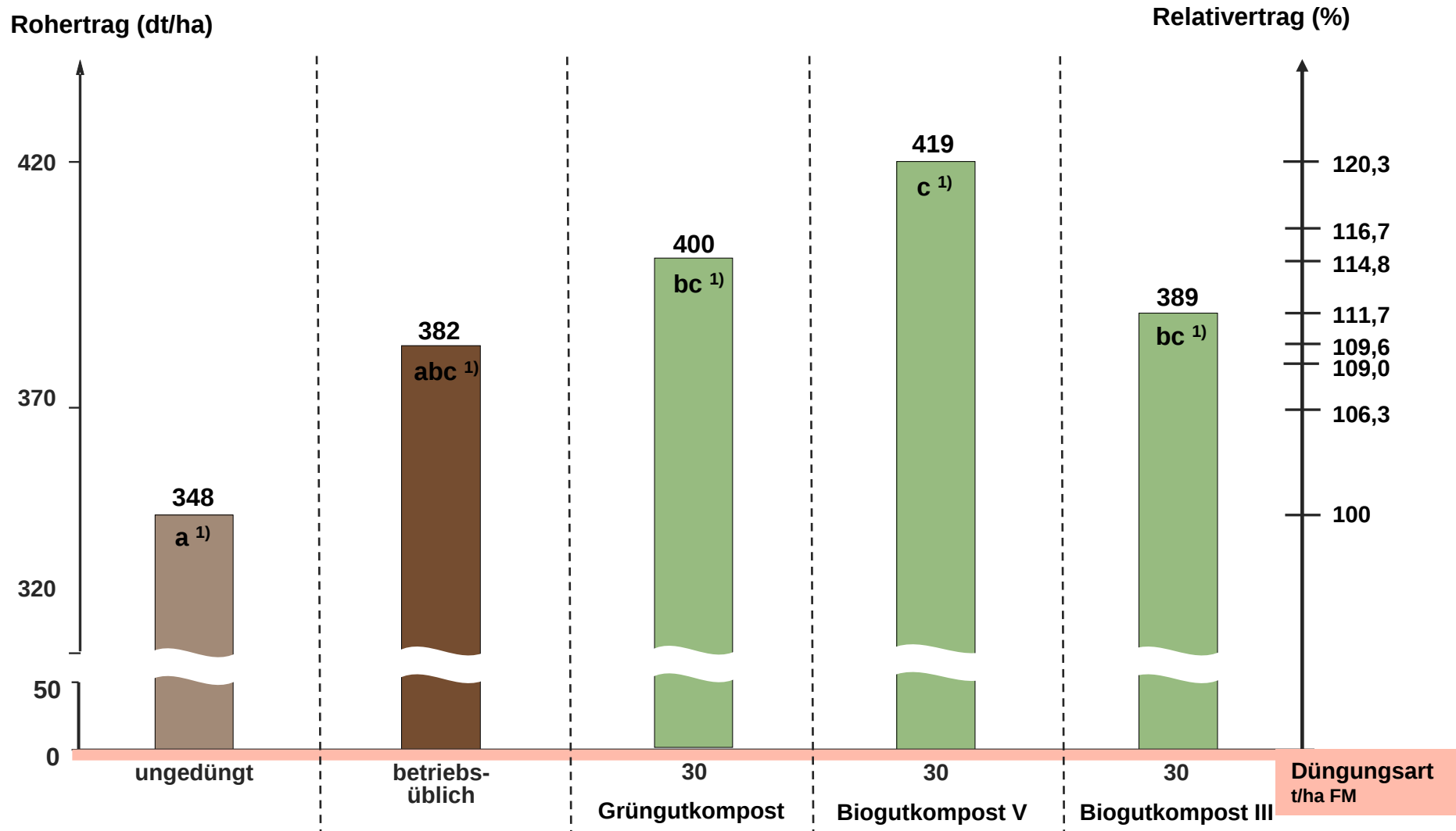
¹⁾ 0-30 cm, Ergebnisse nach 4 Versuchsjahren

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

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



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

3. Anforderungen an die Kompostqualität für den ÖL

In Abhängigkeit von Ausgangsmaterialien/ Behandlungsverfahren:

1. Grüngutkompost:

Garten-, Park- und Landschaftspflegeabfälle

2. Biogutkompost:

Nahrungs- und Küchenabfälle aus Haushaltungen und Gewerbe 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

EU-Ökolandbau-Verordnung (VO (EG) 889/2008) Anhang 1:

Einsatz von kompostierten bzw. fermentierten, getrennt gesammelten organischen Haushaltsabfällen und kompostiertem oder fermentiertem pflanzlichen Material im ÖL

Richtlinien der Anbauverbände Bioland und Naturland:

Seit M/E 2014 Biogutkompost aus Getrenntsammlung nach Richtlinien-Vorgaben möglich (Grüngutkompost bereits davor), letztes Richtlinien-Update hierfür in 8/19

1. Basisanforderungen d. VO (EG) 889/2008

- Definition Input und Getrenntsammelsystem sowie Fremdüberwachung
- Grenzwerte für Schwermetalle

2. Privatrechtliche Regelungen: Zusatzanforderungen Bioland/Naturland (8/19)

- Verbandsspezifischer Inputkatalog über Biogut und Grüngut hinaus
- Notwendigkeit der Nachkompostierung von Gärgut
- Chargenbezogene Qualitätssicherung und Dokumentation
- Definition zulässiger Fremdstoffgehalte
- Erweiterte Vorgaben zur Produkthygiene
- Etwas erweiterte Anforderungen an den Rottegrad
- Analyse weiterer anorganischer Schadstoffe im Dreijahresintervall
- Untersuchung organischer Schadstoffe im Dreijahresintervall
- Monitoring zu möglicher Reglementierung weiterer Schadstoffe



Prüfzeugnis

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

Frischkompost (feinkörnig)

RAL-Gütesicherung Kompost
Chargenuntersuchung
Seite 1 von 2

Anlage XZ
(BGK-Nr.: ZZ)

Charge: abc
Probenahme am def

Rechtsbestimmungen:

- ☒ Bioabfallverordnung
- ☒ Düngemittelverordnung
- ☒ EU-Umweltzeichen

Regelwerke:

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



4. Kompostanwendung im ÖL, Kompostwert und Kompostpreise

Verordnung/ Richtlinie	Gültig für ...	Maximale Menge Trockenmasse (verbindlich)		Maximale Menge Frischmasse (orientierend ²⁾)	
		(t TM/ha u. Jahr)	(t TM/ha u. 3 Jahre)	(t FM/ha u. Jahr)	(t FM/ha u. 3 Jahre)
1. Bioabfall- verordnung (BioAbfV)	alle Landwirtschafts- betriebe inkl. dem ökol. Landbau	10	30	ca. 15-17	ca. 45-50
2. Richtlinien Bioland/ Naturland	Betriebe von Bioland und Naturland	6,7	20 ³⁾	ca. 10-12	ca. 30-35

¹⁾ Auf Basis des Einsatzes von Komposten entsprechend den Schwermetallanforderungen der EU-ÖkoV

²⁾ Werte sind aus der verbindlichen Mengenbegrenzung der Trockenmassegabe bei einem angenommenen Trockenmasse (TM)-Gehalt des Kompostes von 58-65 % d. FM abgeleitet. Je nach TM-Gehalt des Kompostes kann diese Menge um ca. ± 20 % variieren und ist vor der Ausbringung auf Basis des tatsächlichen TM-Gehaltes des eingesetzten Kompostes aus der RAL-Analyse zu berechnen.

³⁾ Bei spezifischen Anforderungen kann diese Menge in Absprache mit dem Regionalberater überschritten werden. In diesem Fall gilt die Obergrenze der Anwendungsmenge nach BioAbfV (30 t TM/ha u. 3 Jahre) verbindlich.

Kultur	Mögliche Kompostgabe (t FM/ha) ¹⁾	Kompost-reife ²⁾	Besonders günstig weil ...	Anmerkung
1. Vor Klee gras	20 - 40 (50)	FeKo/ FriKo möglich	Nährstoffergänzung P, K, S, Mikronährstoffe für Leguminosen (Ertrag, N-Bindung)	Bei Biogutkomposten: a) Einarbeitung erforderlich, b) nach derzeitiger Verordnungslage keine Gabe auf stehenden Klee gras Bestand zulässig! Dies ist nur mit Grüngutkompost erlaubt.
2. Nach Klee grasumbruch (auch vor Winterweizen)	20 - 30	FeKo/ FriKo sinnvoll im Herbst ³⁾	Gute Nährstoffergänzung des verfügbaren N aus Leguminosenumbruch	FriKo (v.a. aus Grüngut) kann im Hinblick auf zweitweise Einbindung von löslichem N in organischen N im Herbst sinnvoll sein
3. Vor Hackfrüchten wie Rüben, Kartoffeln, Sonnenblumen, Mais	20 - 40 (50)	FeKo oder FriKo ³⁾	Hohe Kulturan sprüche an Nährstoffe und Bodengare	Vor Mais bedarf es bei FriKo nur einer kurzen Flächenkompostierung nach Einarbeitung (wenige Tage), bei Kartoffeln etwas länger.

¹⁾ Bei **Mengenzusammenfassung** in einer grundsätzlich sinnvollen 2- bzw. 3-jährigen Gabe. **Bitte beachten:** Anmerkung zur notwendigen **Mengenberechnung** nach Verordnungsvorgaben und Richtlinien Bioland in Teil 1 des Artikels

²⁾ **FeKo** = Fertigkompost (Rottegrad 4 und 5), **FriKo** = Frischkompost (Rottegrad 3)

³⁾ **FriKo** wenn eine flache Einarbeitung (5-10 cm) und ca. 2-3-wöchige Flächenkompostierung des Materials vor der Folgekultur möglich ist.

⁴⁾ **Achtung:** In die Saat-/Pflanzenfurche nur mit (**sehr**) **salzarmen** Grüngut- und z. T. Biogutkomposten möglich; bei zu hohen Salzgehalten Keimhemmung und/oder Wurzelschäden.

Abb. 17: Günstige Möglichkeiten einer kulturspezifischen Anwendung von Biogut- und Grüngutkomposten (2)

Kultur	Mögliche Kompostgabe (t FM/ha) ¹⁾	Kompost - Reife ²⁾	Besonders günstig weil ...	Anmerkung
4. Vor Feldgemüse (Mittel - bis Starkzehrer wie Rote Beete, Lauch, Kohl)	20-40 (50)	FeKo	Hohe Kulturansprüche an Nährstoffe und Bodengare; z. T. Schutzwirkung vor bodenbürtigen Schadpilzen	V. a. bei Starkzehrern N- Ergänzung beachten! Bei Kompostgabe in die Pflanzfurche Nährstoffwirkung und z. T. Schutzwirkung vor bodenbürtigen Schadpilzen stärker (s. 5.) ⁴⁾
5. Vor Körnerleguminosen wie Ackerbohne, Erbse, Lupine	20-40 (50)	FeKo	Nährstoffergänzung P, K, S, Mikronährstoffe für Leguminosen (Ertrag, N-Bindung); z. T. Schutzwirkung vor bodenbürtigen Schadpilzen	Bei Kompostgabe in die Saatzfurche Nährstoffwirkung und z. T. Schutzwirkung vor bodenbürtigen Schadpilzen stärker (hierfür derzeit keine Standardtechnik verfügbar!) ⁴⁾
6. Auf Stoppelumbruch vor Gründüngung	20-35	FeKo oder FriKo³⁾	Aufgrund von Logistik und Bodenzustand günstiger Ausbringungszeitpunkt; Nährstoffbedarf Gründüngung	Bei N-Überhang nach Hauptfrucht und relativ geringem N-Bedarf der Gründüngung: FriKo sinnvoll (s. o.). Vor den meisten Gründüngungskulturen reicht bei FriKo eine kurze Flächenkompostierung (Tage); folgende Hauptkultur möglichst entsprechend 3. bis 5.

¹⁾ Bei **Mengenzusammenfassung** in einer grundsätzlich sinnvollen 2- bzw. 3-jährigen Gabe. **Bitte beachten:** Anmerkung zur notwendigen **Mengenberechnung** nach Verordnungsvorgaben und Richtlinien Bioland in Teil 1 des Artikels

²⁾ **FeKo** = Fertigkompost (Rottegrad 4 und 5), **FriKo** = Frischkompost (Rottegrad 3)

³⁾ **FriKo** wenn eine flache Einarbeitung (5-10 cm) und ca. 2-3-wöchige Flächenkompostierung des Materials vor der Folgekultur möglich ist.

⁴⁾ **Achtung:** In die Saat-/Pflanzenfurche nur mit (**sehr**) **salzarmen** Grüngut- und z. T. Biogutkomposten möglich; bei zu hohen Salzgehalten Keimhemmung und/oder Wurzelschäden.

Komposte: Biogutkompost (+Zuschlagstoff bei Kompostierung: Holzhäcksels u. Weizenstroh)

Substrat: Sand gedämpft; Sand + 20 Vol% BAK

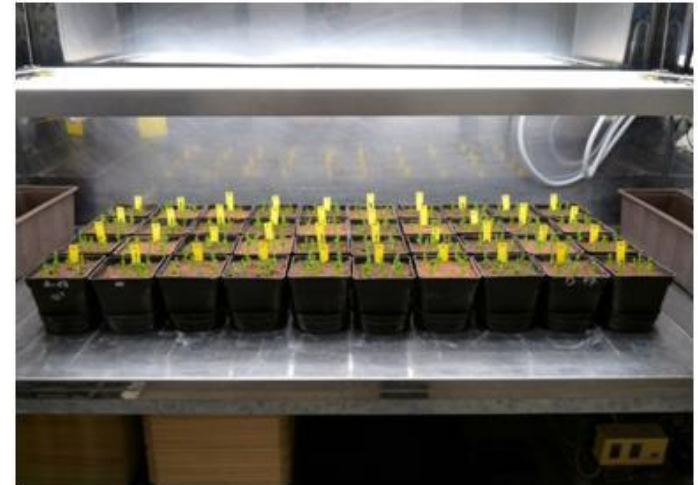
Inokulation: mit Aliquoten aus 5%iger und 1%iger Konzentration
Stamminfektion hergestellt aus Vermehrungskultur

Aussaat: Futtererbse Santana
8 Erbsensamen/Topf (11er eckig)
Randomisierte Blockanlagen 5 Wiederholungen/Variante

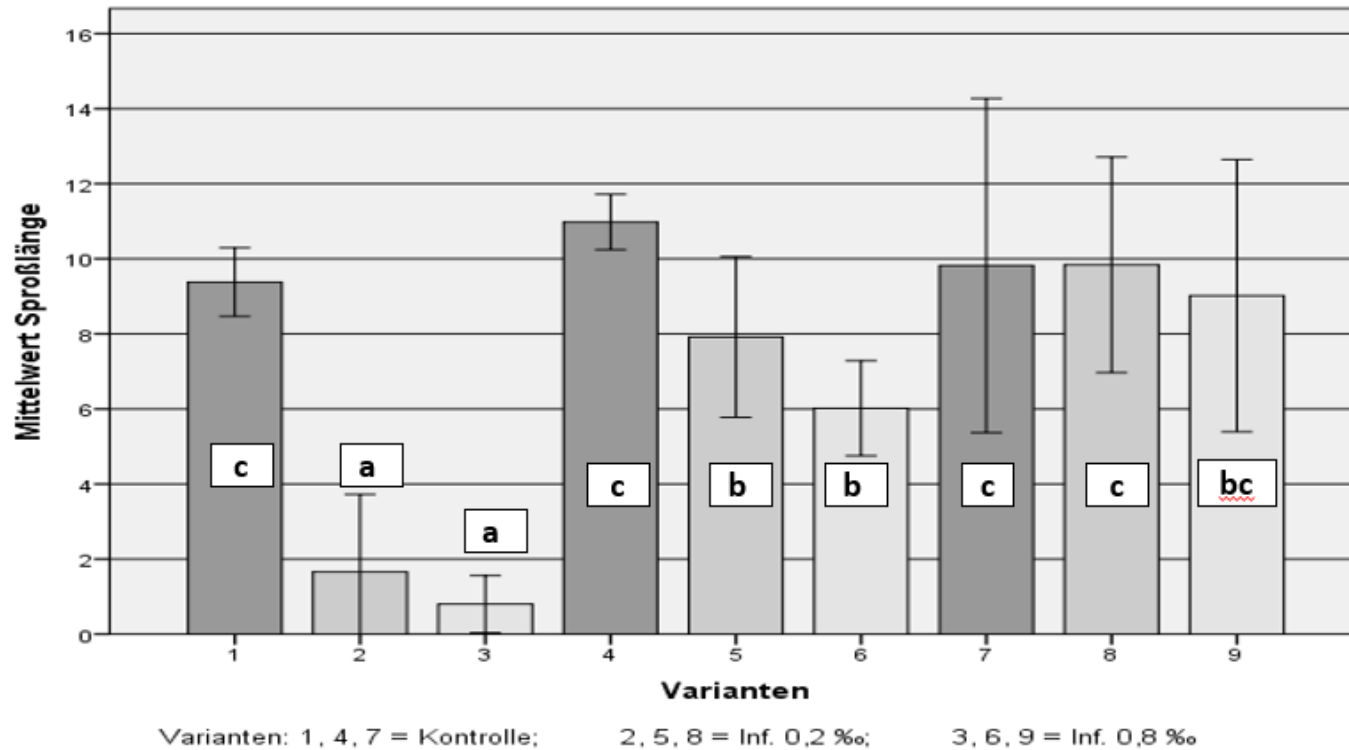
Im Klimaschrank: 2012 / 21 bzw. 2013 / 20 Tage
Düngung Varianten ohne Kompost am 6., 8. und 10. Tag
(NPKMg 15-10-15-2-11+Spurenelemente)

Parameter: Frischmasse, Trockenmasse, Sproßlänge,
Befallsstärke, Befallsminderung

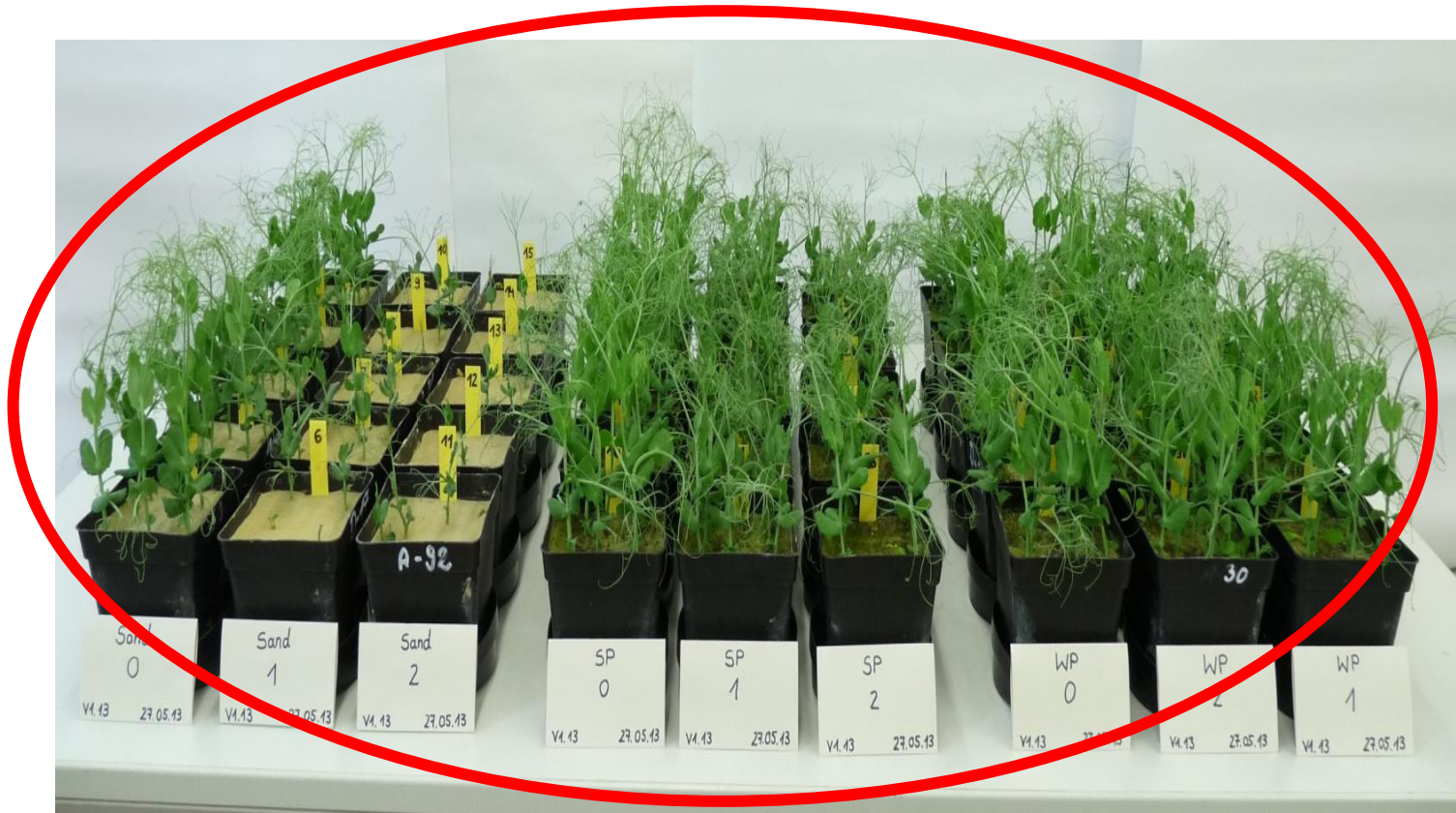
Datenauswertung: Statistik mit SPSS, ANOVA, Tukey – Test ($p \leq 0,05$)



Einfluss von unterschiedlichen Infektionsstufen mit *Pythium ultimum* (0,2 ‰ und 0,8 ‰) bei Verwendung von zwei georgischen Biogutkomposten (SPW und WPW) und einer Sand-Variante auf die Sproßlänge/Topf (n=5)



Varianten mit unterschiedlichen Buchstaben sind nach Tukey-Test, $p \leq 0,05$ statistisch unterscheidbar. Die Streuungsbalken auf den einzelnen Varianten geben die Standardabweichung an



Einfluss von unterschiedliche Infektionsraten von *Pythium ultimum* auf das Wurzelsystem der Körnererbsensorte *Santana* (links Sandvariante, Mitte SPH-Biogutkompost und rechts WPH-Biogutkompost)



links Sandvariante, Mitte SPH-Biogutkompost und rechts WPH-Biogutkompost





Abb. 24: Abladen mit landwirtschaftlichem Zug (Abschiebewagen) am / auf dem Feld auch bei schwierigen Boden- und Standortbedingungen
(J. Wengerter)







Abb. 27: Größere Kompostgabe in Wintergetreide
(B. Schreyer/P. Sandjohann)



Wert der Komposte	Oft gefundener Bereich des Nährstoffwerts (€/t netto, zzgl. MwSt.) ¹⁾	
	Nährstoffpreise	
	konventionell	ökologisch
Grüngutkomposte (RAL-GZ)	8 - 11	28 - 42
Biogutkomposte (RAL-GZ)	10 - 14	36 - 55

Preis der Komposte	Oft gefundener Preisbereich (€/t netto, zzgl. MwSt. ab Werk)
• Rottegrad II/III	0 – 6 (20 / 15 / 10 mm SL) ²⁾
• Rottegrad IV	4 – 7 (20 / 15 / 10 mm SL) ²⁾
• Rottegrad V	5 – 8 (20 / 15 / 10 mm SL) ²⁾

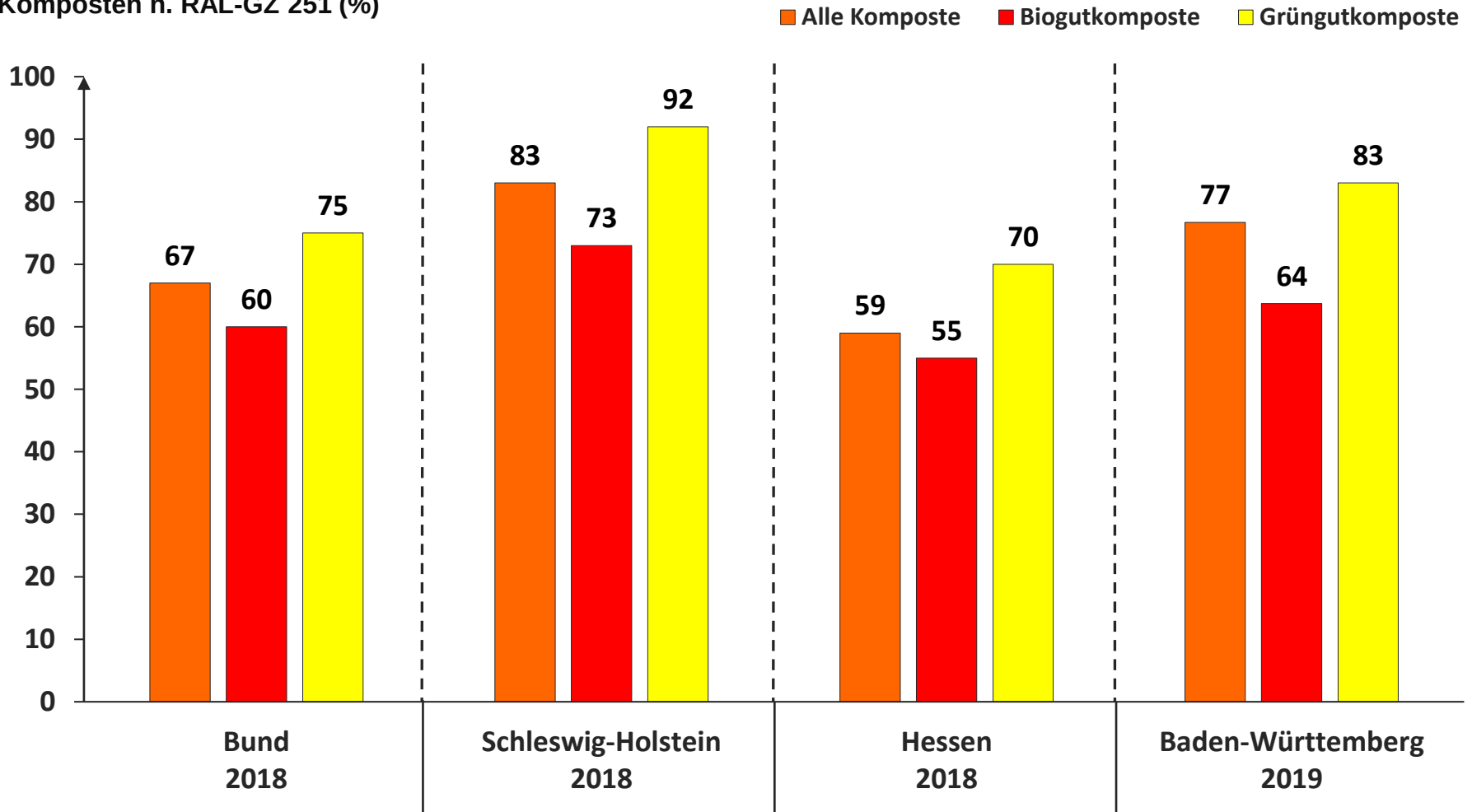
¹⁾ Berechnung der BGK im Rahmen des RAL-GZ auf Grundlage der monetären Äquivalente mineralischer Düngemittel bzw. Gottschall et. al. 2018 für Nährstoffpreise zugelassener Düngemittel im ökologischen Landbau

²⁾ SL = Sieblinie der Komposte ≤ 20 bzw. 15 bzw. 10 mm)

5. Biogut- und Grüngutkomposte in Baden-Württemberg

Abb. 29: Eignung von RAL-gütesicherten Biogut- und Grüngutkomposten für den ÖL¹⁾ im Jahr 2018/19
(Gottschall und Thelen-Jüngling, 2019/20; nach Daten BGK)²⁾

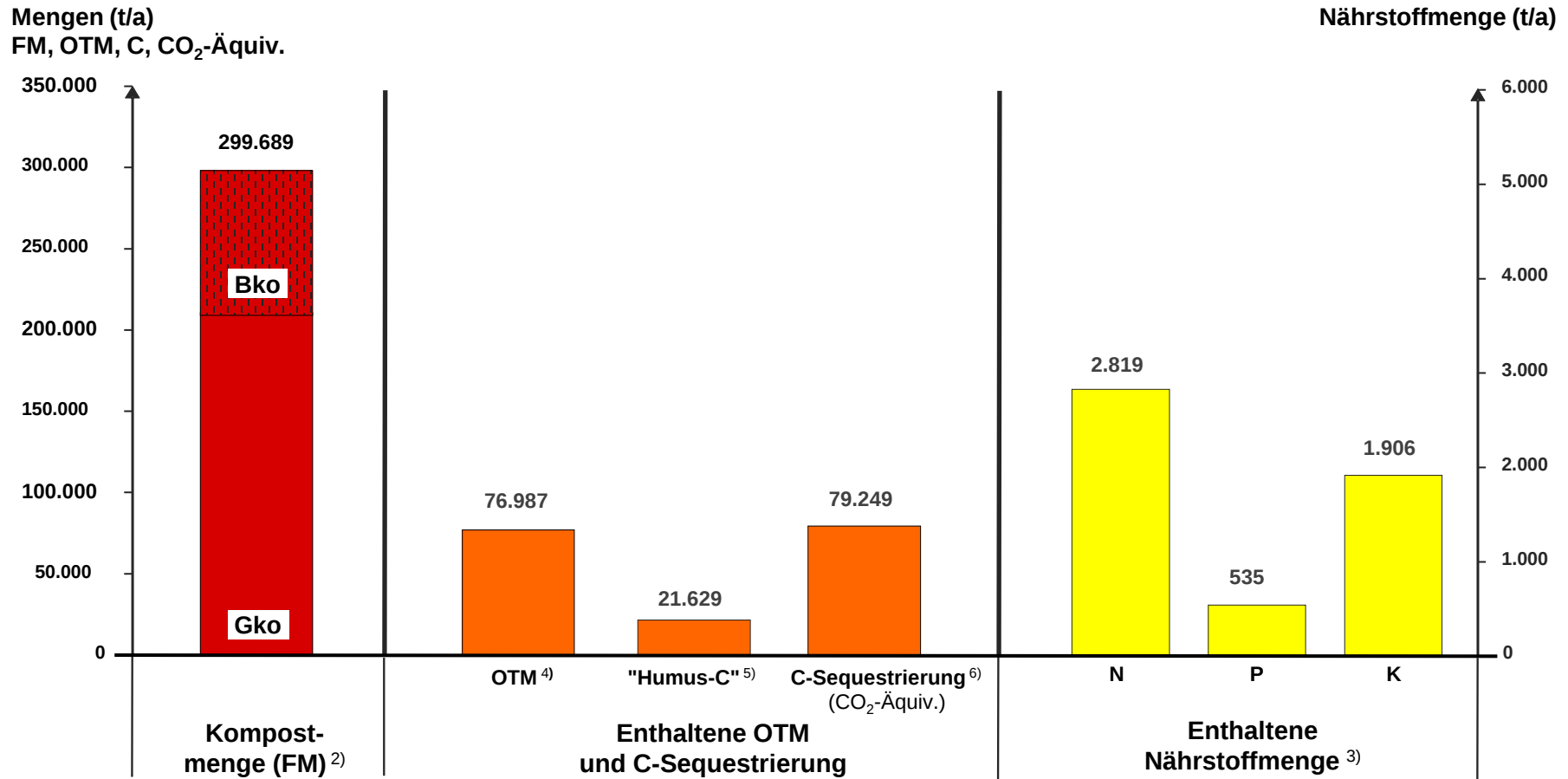
Anteil geeigneter Komposte¹⁾ an allen analysierten Komposten n. RAL-GZ 251 (%)



¹⁾ 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)

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

Abb. 30: ÖL-Komposte in Baden-Württemberg 2019:
a) Kompostmengen geeignet ÖL, b) darin enthaltene OTM- und Nährstoffmengen sowie c) daraus errechenbare C-Sequestrierung ^{1) 7) 8)}



¹⁾ RAL-Gütesicherung der Bundesgütegemeinschaft Kompost (BGK) / Gütegemeinschaft Kompost Region Süd (RGK Süd)

³⁾ Nährstoffmenge in den hergestellten Biogut und Grüngutkomposten 2019 (bei tatsächlich verarbeiteter Inputmenge)

⁵⁾ $C_{org} \times 0,43$ (Frischkompost) bzw. $\times 0,51$ (Fertigkompost) nach BGK / RAL-GZ 251 = für Humusreproduktion zur Verfügung stehender Anteil des gesamten C_{org}

⁷⁾ Berechnung nach Richt-/Grenzwerten der Parameterkataloge EU-ÖkoV u. Naturland-/Bioland-Richtlinie unter Zugrundelegung zulässiger Inputstoffe nach EU-ÖkoV (889/2008-Anhang 1) ohne Berücksichtigung zusätzlicher Inputanforderung seitens Bioland-/ Naturland-Richtlinien (hier: Einbeziehung von „Friedhofsabfällen“ (im Wesentlichen bei Biogut- und Grüngutkomposten) als getrennt gesammelte organische Pflanzenabfälle; Ausschluss von Fettabseidern, Flotaten und Küchen-/Kantinenabfällen mit tierischen Bestandteilen (bei kombinierter Vergärung + Kompostierung)

⁸⁾ Kompost-/Nährstoffmengen aus 2019

²⁾ Summe hergestellter Biogut- und Grüngutkomposte 2019 (bei tatsächlich verarbeiteter Inputmenge)

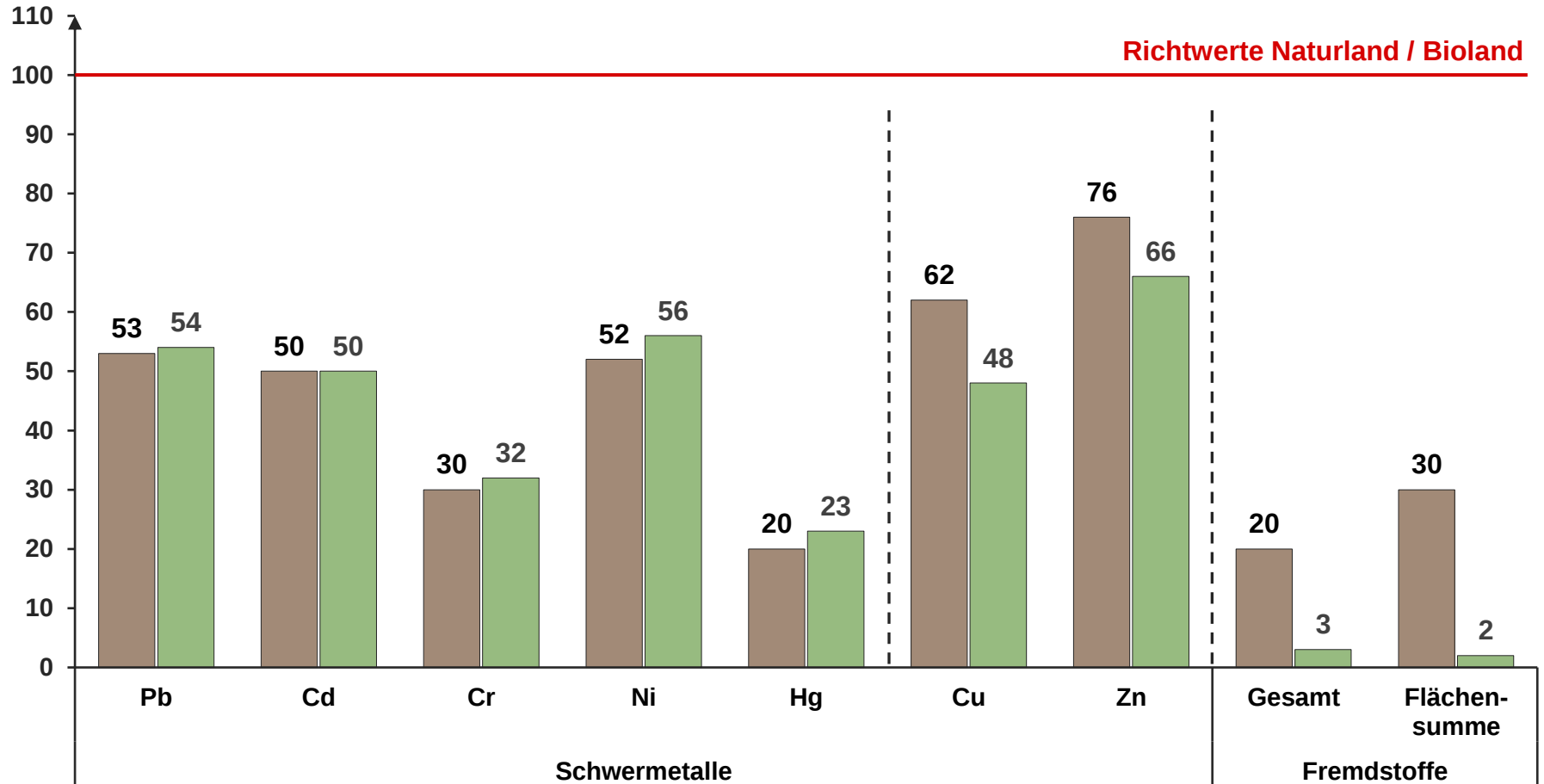
⁴⁾ Organische Trockenmasse

⁶⁾ Humus-C $\times 3,664$ (Umrechnungsfaktor C zu CO₂)

Abb. 31: Relativdarstellung der Gehalte an Schwermetallen und Fremdstoffen in Biogut- / Grüngutkomposten aus Baden-Württemberg 2019 gegenüber den Richtwerten Naturland / Bioland (= 100 %) – Gottschall, 2021 n. Daten BGK ¹⁾

Relativgehalt (%) bei den einzelnen Parametern

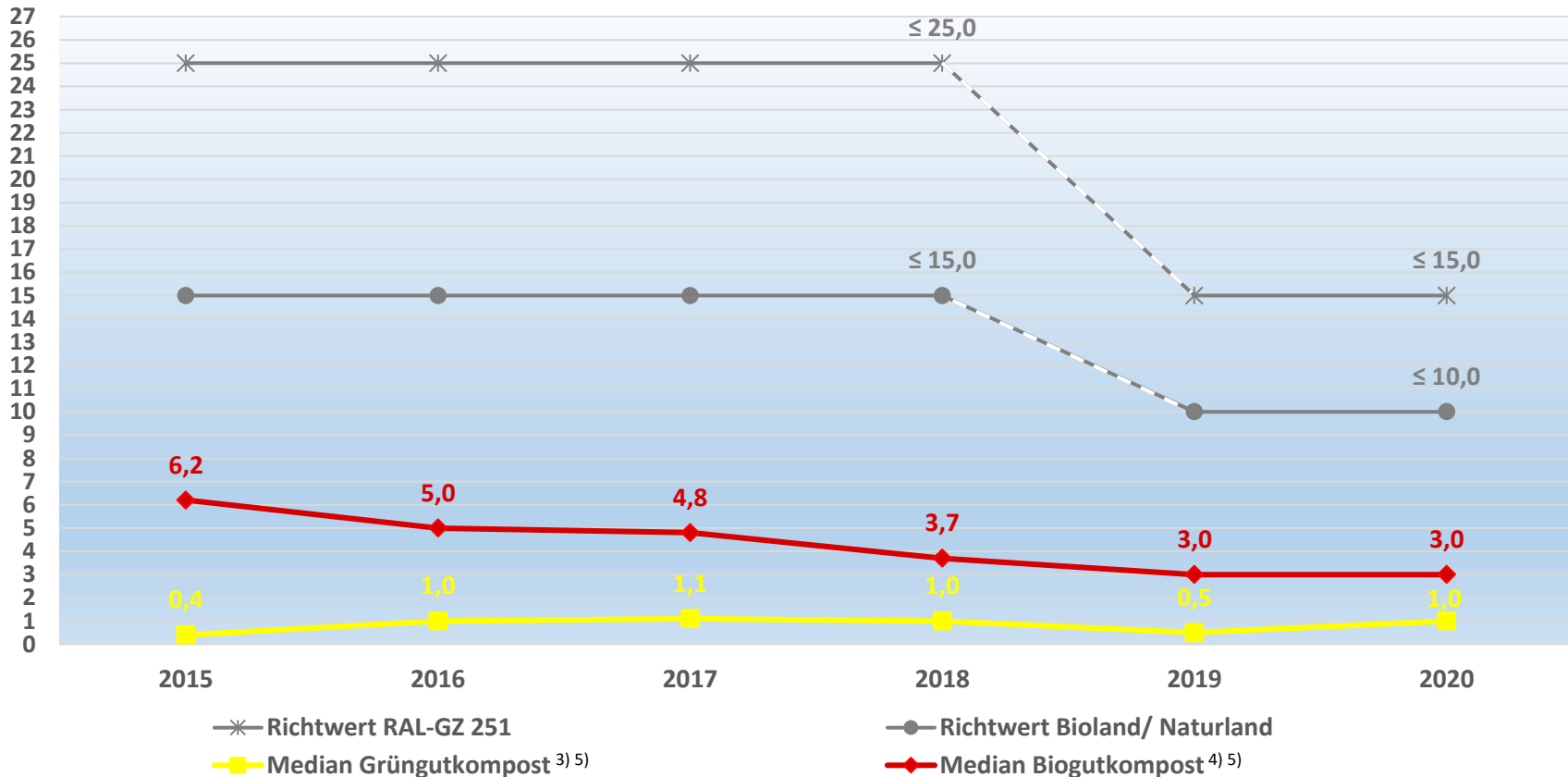
■ Biogutkomposte ■ Grüngutkomposte



¹⁾ Bezug: Medianwerte 2019 RAL-GZ 251 Kompost BGK (n = 498)

Abb. 32: Durchschnittlicher Fremdstoffgehalt 1 (Flächensumme) gütegesicherter Komposte im Jahresvergleich 2015 - 2020 und gegenüber den Anforderungen des ökologischen Landbaus (nach Daten BGK, 2015 - 2021) ^{1) 2)}

cm²/l FM



¹⁾ Anforderungen Bioland / Naturland nach Richtlinienänderungen 5/14 bis 8/19

²⁾ VO (EG) 834/2007 bzw. 889/2008, Anhang 1

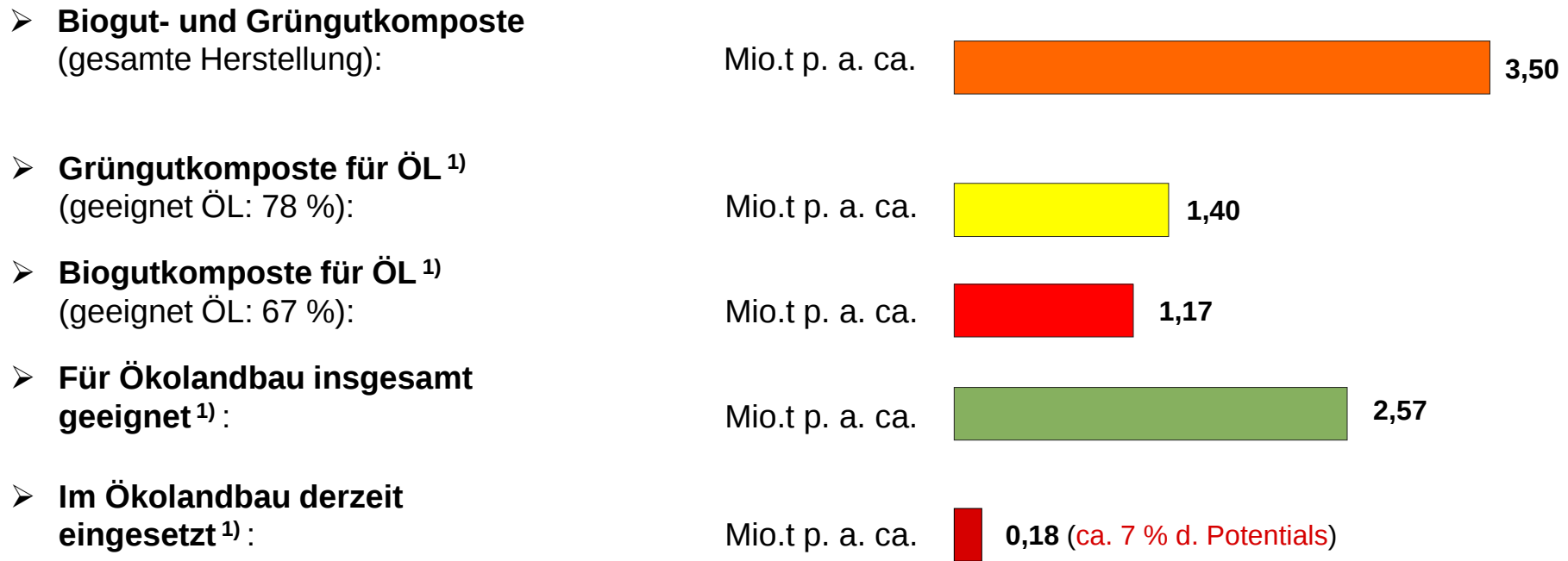
³⁾ n 2015 - 2020 = 1.138/1.488/1.518/1.636/1.803/1.942

⁴⁾ n 2015 - 2020 = 1.772/1.857/1.843/1.900/1.874/1.899

⁵⁾ n = 1.138 (Grün- und Biogutkomposte) bzw. 1.772 (Biogutkomposte), da 2015 noch nicht alle Komposte auf den neuen Parameter „Flächensumme“ untersucht worden sind.

6. Potentiale und Perspektiven

Mengenpotential Komposte



Möglicher Abdeckungsgrad im Ökolandbau bei voller Potentialausschöpfung

- **Fläche:** ca. 514.000 ha (bei 5 t FM/ha x a, deckt P-Bedarf eines viehlosen Ackerbau-/ Marktfruchtbetriebes mittlerer Intensität)

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

- **Landesweite Bilanzierungen / Feasibilities** in vier Bundesländern
- **F- u. E-Projekte** in verschiedenen Bundesländern und auf Bundesebene
- **„Regionalnetzwerke Ökokompost“** z. B.:
 - **„Unterfranken“** (HUMUSWERK Main-Spessart, Wernfeld)
- **Übergreifende / landesweite Netzwerkprojekte**
 - NÖK-Hessen
 - **„Ökokompost Baden-Württemberg“**
Regionalnetzwerke und „Best-Practice-Beispiele“ zur Nutzung von Biogut- und Grüngutkomposten im Ökolandbau von Baden-Württemberg

- Insbesondere **viehlose, intensive Ackerbau- / Marktfrucht- und Gemüsebaubetriebe** im ökologischen Landbau (ÖL) bedürfen einer externen Nährstoff- / Düngerzufuhr zur Rückführung der mit den Lebensmitteln exportierten Nährstoffe.
- Dazu können nährstoffreiche **Biogut- und Grüngutkomposte** einen **wichtigen Beitrag** leisten und bringen zusätzlich hohe Mengen an organischer Substanz mit.
- **Ökologische Wein- und Obstbaubetriebe** benötigen hingegen nährstoffarme Grüngut- und Spezialkomposte mit hohen Gehalten stabiler, humusreproduktionsfähiger organischer Substanz.
- Für alle Anwendungsbereiche im ÖL stellen gütegesicherte Biogut- und Grüngutkomposte entsprechend den Qualitätsrichtlinien von BGK, Bioland und Naturland **wertvolle und kostengünstige kombinierte Bodenverbesserungs- / Düngemittel aus regionaler Herkunft** dar.

- Zur Durchsetzung der **berechtigten hohen Qualitätsanforderungen des ÖL** an Komposte sollten Ökolandbau und Kompostwirtschaft an einem Strang ziehen und in gemeinsamen Projekten mit den Kommunen / Landkreisen an einer Optimierung der Getrenntsammlung und Kompostqualität arbeiten.
- Gerade der flächendeckend vielfach gegebene Bedarf an Nährstoffen und Humus im stark wachsenden ÖL bedingt eine **bestmögliche Verwertung von Biogut- und Grüngutkomposten** in unserer Gesellschaft – qualitativ wie quantitativ.
- Eine sachlich fundierte Prüfung des **möglichen Einsatzes diverser Sekundärrohstoffdünger über die Komposte hinaus** ist für den ÖL von hoher Relevanz (z.B. Holzaschen, Gärprodukte).
- **Die Entwicklung von „Ökolandbau & Kompost - Netzwerken“** (regional, landesweit, bundesweit) ist Grundlage für eine vertrauensvolle und langfristig erfolgreiche Kooperation von ÖL und Kompostwirtschaft.

Für detailliertere Infos verweisen wir auf unsere Veröffentlichungen im Rahmen des „Biomasseforums“ Bad Hersfeld in 11/19, Bioabfallforums Baden-Württemberg in Stuttgart 6/21, der BioTOPP 4/20 und 1/21 sowie der Bioland 3/20

Kontakt:



**ISA – Ing.-Büro für Sekundärrohstoffe
und Abfallwirtschaft**

**Dipl.-Ing. Ralf Gottschall
Karlsbrunnenstraße 11 b
37249 Neu-Eichenberg**

Tel. 05542 911848

Fax: 05542 911824

Mail: r.gottschall@oeko-kompot.de

Ergebnisteile Baden-Württemberg
gefördert durch:



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



Reserve

Abb. 33: ProBio AP 3.1: Vergleich BaWü/Bund 2019: Durchschnittl. Fremdstoff- und Schwermetallgehalte gütegesicherter Komposte (RAL-GZ 251 Kompost) im Vergleich zu den Anforderungen des ÖL – nach Daten BGK (2020)

Parameter	Einheit	Bioland / Naturland ¹⁾	Grüngut - Kompost Baden - Württemberg ²⁾	Grüngut- Kompost Bund ³⁾	Biogut - Kompost Baden - Württemberg ⁴⁾	Biogut - Kompost Bund ⁵⁾
Fremdstoffe Gravimetrisch ⁷⁾	% TM	0,30	0,01	0,01	0,06	0,06
Fremdstoffe Flächensumme ⁷⁾	cm ² /l FM	10	0,2	0,5	3,0	3,0
Blei (Pb)	mg/kg TM	45	24	24	24	27
Cadmium (Cd)	mg/kg TM	0,70	0,35	0,36	0,35	0,38
Chrom (Cr) ⁶⁾	mg/kg TM	70	23	19	21	20
Kupfer (Cu)	mg/kg TM	70	34	30	43	40
Nickel (Ni)	mg/kg TM	25	14	12	13	12
Quecksilber (Hg)	mg/kg TM	0,40	0,09	0,09	0,08	0,09
Zink (Zn)	mg/kg TM	200	131	133	151	156

¹⁾ Richtwerte (≤) nach Bioland/Naturland-Richtlinien (5/2014 bis 8/2019)

³⁾ n = 1.803 für Fremdstoffe und Schwermetalle, Median

⁵⁾ n = 1.874 für Fremdstoffe und Schwermetalle, Median

⁷⁾ > 2 mm

²⁾ n = 341 für Fremdstoffe und Schwermetalle, Median

⁴⁾ n = 157 für Fremdstoffe und Schwermetalle, Median

⁶⁾ Gesamtgehalte; Cr VI nicht bestimmbar

Abb. 6: Nährstoffexport durch Produktverkauf im ÖL (kg Reinnährstoff/ ha und Jahr) sowie möglicher Ausgleich durch Kompostzufuhr (nach Hess et. al., 2012; Pieringer/Trieschmann, 2015; Gottschall et. al. 2017)

Betriebsform	Mit Viehhaltung				Ohne Viehhaltung		Weinbau ¹⁰⁾		
	AB + SM ²⁾	AB + OM ³⁾	MV ext. ⁴⁾	MV int. ⁵⁾	AB-Mf mittlere Intens. ⁶⁾	AB-Mf hohe Intens. ⁷⁾	Trauben	Wein	
Export (-) bzw. Überschuss (+) von									
• N	+36	+1	+2	+24	+2	-29	-28	-2	
• P	-1	-11	-5	+3	-11	-14	-4	-1	
• K	-1	-18	-4	+3	-18 ⁸⁾	-88 ⁹⁾	-40	-7	
Ausgleich durch									
• Biogutkompost	0,5 0,1	5,4 2,8	2,5 0,6	-- --	5,4 2,8	6,9 13,5	2,0 6,8	0,5 1,1	für P für K
• Grüngutkompost	0,8 0,2	8,4 3,8	3,8 0,9	-- --	8,4 3,8	10,7 18,5	3,0 8,4	0,8 1,5	für P für K
(jeweils t FM/ha und Jahr) ¹⁾									

Generell: Stroh bleibt auf dem Acker! Ohne betriebsinterne Nährstoffverluste!

- 1) • **Biogutkompost:** 60 % TM (d. FM) / 0,78 % P₂O₅ (d. FM) / 1,30 % K₂O (d. TM) (Nährstoffgehalte nach Daten der BGK, 2013 – n = 1.772)
 • **Grüngutkompost:** 60 % TM (d. FM) / 0,50 % P₂O₅ (d. FM) / 0,95 % K₂O (d. TM) (Nährstoffgehalte nach Daten der BGK, 2013 – n = 1.138) entsprechend:
 • **Biogutkompost:** 4,68 kg P₂O₅/t FM bzw. 2,04 kg P/t FM und 7,80 kg K₂O/t FM bzw. 6,50 kg K/t FM
 • **Grüngutkompost:** 3,00 kg P₂O₅/t FM bzw. 1,31 kg P/t FM und 5,70 kg K₂O/t FM bzw. 4,75 kg K/t FM
- 2) • Ackerbau und Schweinemast (gesamtes Getreide wird verfüttert, P-Zufuhr durch Mineralfutter (Klee gras gemulcht, 3 x Getreide, 1 x Ackerbohne)
- 3) • Ackerbau und Ochsenmast (50 Mastochsen pro Jahr, 1/3 Getreide verfüttert, 2/3 Getreide verkauft)
- 4) • Milchvieh extensiv (ohne Kraftfutterzukauf, wenig Mineralfutterzukauf), Milchleistung 5.000 l/Kuh und Jahr
- 5) • Milchvieh intensiv (Kraft- und Mineralfutterzukauf), Milchleistung 7.000 l/Kuh und Jahr (Kraftfutterzukauf pro Kuh: 20 dt/Jahr)
- 6) • Ackerbau-Marktfrucht mittlere Intensität (1-jähriges Klee gras gemulcht, 3 x Getreide, 1 x Ackerbohne)
- 7) • Ackerbau-Marktfrucht hohe Intensität (2-jähriges Klee gras gemulcht, 2 x Feldgemüse, Kartoffeln, 2 x Getreide)
- 8) • Ohne Strohverkauf, mit Strohverkauf bis zu -60 kg K/ha und Jahr
- 9) • Ohne Strohverkauf, mit Strohverkauf -100 bis -120 K/ha und Jahr
- 10) • Ertrag: 14 t Trauben/ha, keine Leguminosen in der Zeilenbegrünung