



# HANDOUT

## WORKSHOP GRÜNGUTKOMPOST IM SUBSTRAT



IM RAHMEN DES BÖL-PROJEKTES  
TERÖKO\*

### IMPULSVORTRÄGE UND WORKSHOPERGEBNISSE

Mittwoch, den 25. Oktober 2023

am Lehr- und Versuchsbetrieb Hessische  
Staatsdomäne Frankenhausen, Grebenstein



Gefördert durch:

\*Gefördert durch das Bundesprogramm Ökologischer  
Landbau (BÖL) durchgeführt aufgrund eines Beschlusses  
des deutschen Bundestages. Die Geschäftsstelle des  
BÖLN befindet sich in der Bundesanstalt für  
Landwirtschaft und Ernährung (BLE)



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages





# PROGRAMM

## **Wie können Premiumkomposten hergestellt werden und wie kann ich diese erkennen?**

- Impuls: Erfahrungen aus der Kompost-Praxis (Maximilian Kanzler, RETERRA Humuswerk Main-Spessart, Gemünden)
- Erfahrungsaustausch und Diskussion
- in Gruppen: Praktische Übungen zur Beurteilung von Kompostqualitäten

## **Welche Erkenntnisse zu Premiumkomposten konnten im Projekt gesammelt werden?**

- Impuls: Projektergebnisse: Erfahrungen zu möglichen Kompostanteilen, Pflanzenbauliche Versuche und Blick in die Kompostqualitäten und deren suppressive Wirkung (Projektteam TerÖko)
- Erfahrungsaustausch und Diskussion

## **Welche Anforderungen muss ein Kompost für Substrate im Bio-Bereich erfüllen?**

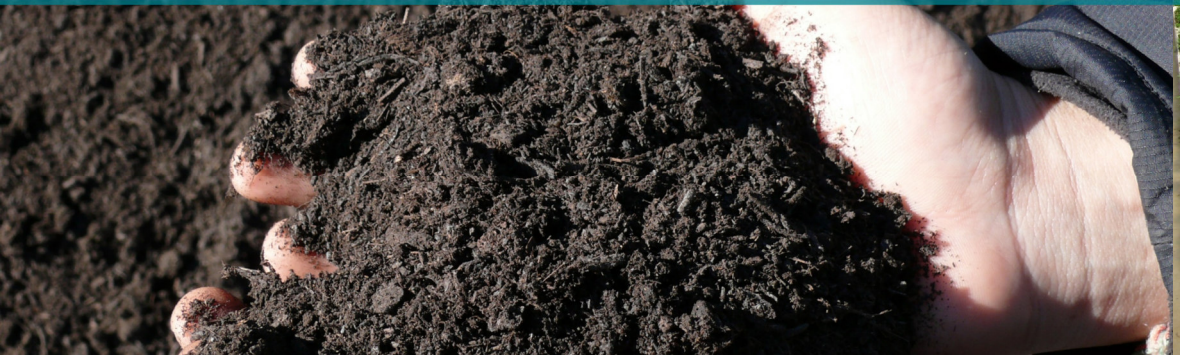
- Impuls: Bisherige Kriterien für Substratkomposte und die "Kompostreife" genauer unter die Lupe genommen (Ralf Gottschall, ISA)
- in Gruppen: Erfassung weiterer nötiger Kriterien: aus Sicht der Praxis und der Substratfirmen





# TerÖko Workshop Grüngutkompost im Substrat Herzlich Willkommen

25. Oktober 2023, Domäne Frankenhausen, Grebenstein



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft



**BÖL**  
BUNDESPROGRAMM  
ÖKOLOGISCHER LANDBAU

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# Projektpartner und Förderung



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages











**Bioland**

## Projektziele

- Entwicklung und Erprobung von Topfkräuter-Substraten mit einem geringen Torfanteil bis hin zu einem torffreien Substrat
- Verbesserung der Kompostqualität und der Verfügbarkeit von Premium-Komposten
- Güterrichtlinien für Premiumkomposte
- gleichbleibende Qualitäten durch die Entwicklung, Erprobung, Optimierung und Standardisierung des Herstellungsprozesses
- Wissenstransfer und Vernetzung auf allen Ebenen

Laufzeit: September 2020 bis Mitte 2025



## Aktuelle Ergebnisse



- [www.bio-zierpflanzen.de](http://www.bio-zierpflanzen.de)



- [www.hortigate.de](http://www.hortigate.de)





# Arbeitsstand Kompost

2022 und 2023

2024



## Kompostversuche

- mit Modellkomposten  
Frankenhausen
- Pflanzenbauliche Versuche an  
der FH und LVG

- Wiederholungen  
Modellkomposte und Komposte  
aus der Praxis
- Bio-Tests mit diesen Komposten
- pflanzenbauliche Versuche an  
der FH und LVG, weitere  
Kulturen

## Kompostversuche

- Wiederholungen  
Modellkomposte und Komposte  
aus der Praxis, neue Komposte  
aus der Praxis
- Bio-Test mit weiteren  
Komposten
- pflanzenbauliche Versuche an  
der FH und LVG
- Versuche in Praxisbetrieben





# Arbeitsstand Kompost

bis Ende 2024

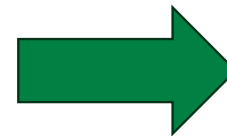
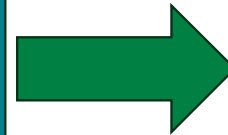
## Ergebnisse Komposte:

- Prozesserfassung
- RAL-Werte
- AT-Messungen
- Brutversuche mit Komposten und Substraten

## Ergebnisse Bio-Tests

## Ergebnisse Pflanzen-Versuche:

- Verkaufsqualitäten
- Messungen während der Versuche (pH Wert, Salzgehalt, Nährstoffe...)



bis Mitte 2025

- Optimierung und Standardisierung des Herstellungsprozesses
- Kriterien für Substratkomposte
- Anpassung bei der Kultivierung



# Workshop Programm



## VORMITTAG

- Wie können Premiumkomposten hergestellt werden und wie kann ich diese erkennen?
- Welche Erkenntnisse zu Premiumkomposten konnten im Projekt gesammelt werden?



## NACHMITTAG

- Welche Anforderungen muss ein Kompost für Substrate im Bio-Bereich erfüllen?



# Praxiserfahrungen im RETERRA Humuswerk Main-Spessart

> [reterra-msp.de](http://reterra-msp.de)





# Agenda

**1 Unternehmen: Überblick // Leistungen // Absatzmärkte**

**2 Produktion: Prozessabläufe // Aufbereitungstechnik**

**3 Kompostqualitäten fürs Erdenwerk**





Unternehmen



## Allgemeines

Lage:	Landkreis Main-Spessart
Viehichte:	0,24 GV je ha (Stand: 2016)
Bewirtschaftungsform:	überwiegend Marktfruchtanbau





## Kompostierungsanlage Wernfeld

Adresse: RETERRA Humuswerk Main-Spessart  
GmbH & Co. KG

Kompostierungsanlage Wernfeld  
Alte Ruhe // 97737 Wernfeld  
Bayern // Deutschland

Inbetriebnahme: 1993 mit stetiger Erweiterung

Verfahren: Boxenkompostierung mit Nachrotte als  
Dreiecksmieten

Kapazität: 29.700 t/a

Inputmaterial: Biogut  
Grüngut  
Rechengut

Produkte: Frischkompost (100 % öko-fähig)  
Fertigkompost  
Erden/Substrate  
Rindenmulch  
Maschinendienstleistungen  
(Zerkleinern, Umsetzen, Sieben)



**Besonderheiten:**

**Anlage stellt zu 100 % zugelassenen Kompost für den ökologischen Landbau her**





Mobile Maschinen-  
dienstleistungen

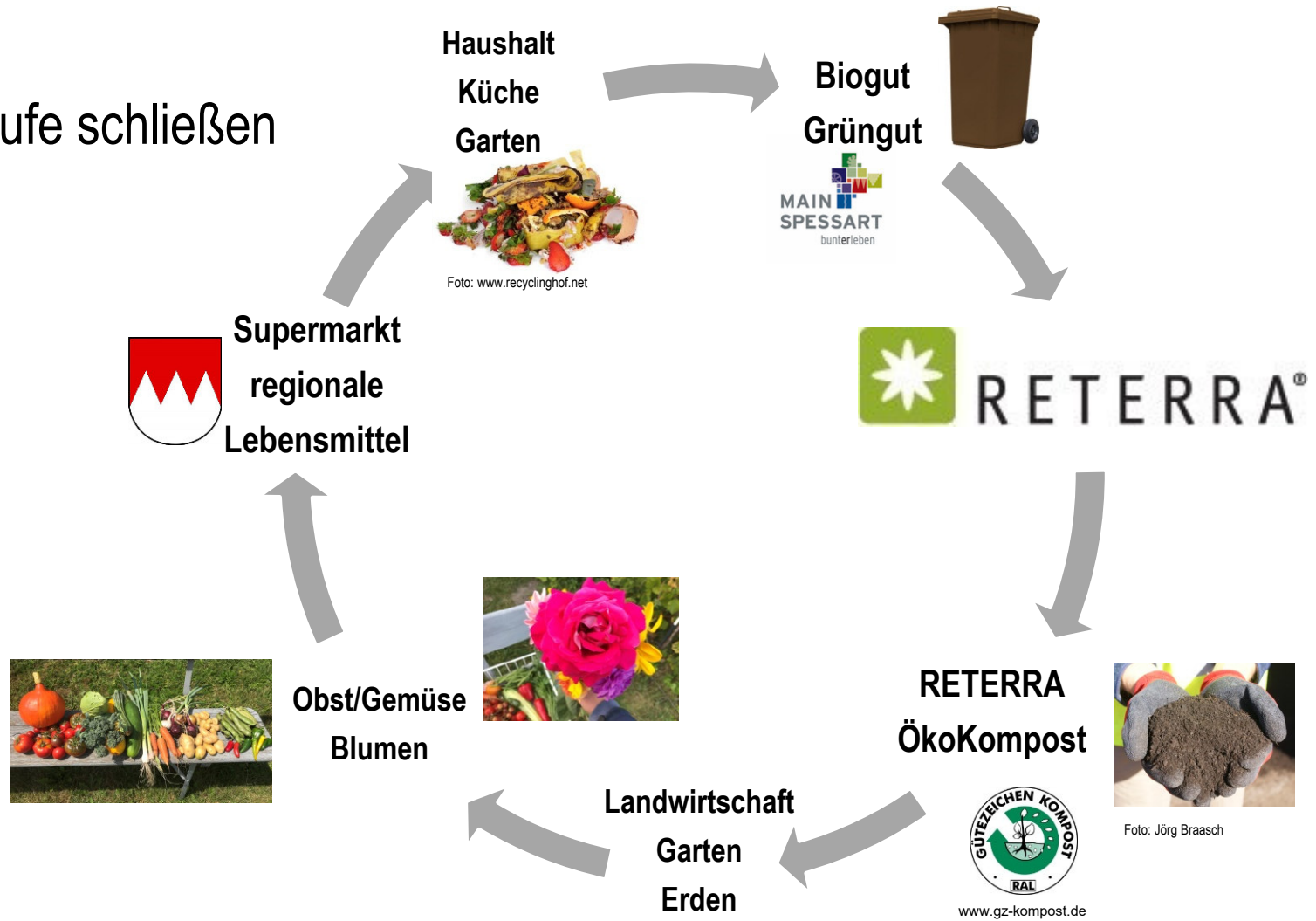




ÖkoKompost  
für die Landwirtschaft



# Regionale Kreisläufe schließen



# Gütesicherung

## Prüfzeugnis

Chargenuntersuchung  
PZ-Nr.: 6020-186496-1



Anlage Wernfeld  
BGK-Nr.: 6020  
Charge: 2023/09/TM38/35/23  
RETERRA Humuswerk Main-Spessart  
GmbH & Co. KG  
Weißensteinstr. 32, D 97737 Gemünden am Main

### Frischkompost (feinkörnig)

#### Organischer Mehrnährstoff- und Humusdünger

##### Frischkompost (0 - 12 mm)

- Regional hergestellt aus nachhaltigen Rohstoffen
- Erhöht die Wasseraufnahme- und Wasserhaltefähigkeit des Bodens
- Fördert die Humusreproduktion und verringert die Bodenerosion
- Enthält alle essentiellen Haupt- und Spurennährstoffe
- Verwendung auf Ackerflächen; hygienisch unbedenklich

#### Prüfung Rechtsbestimmungen und Regelwerke

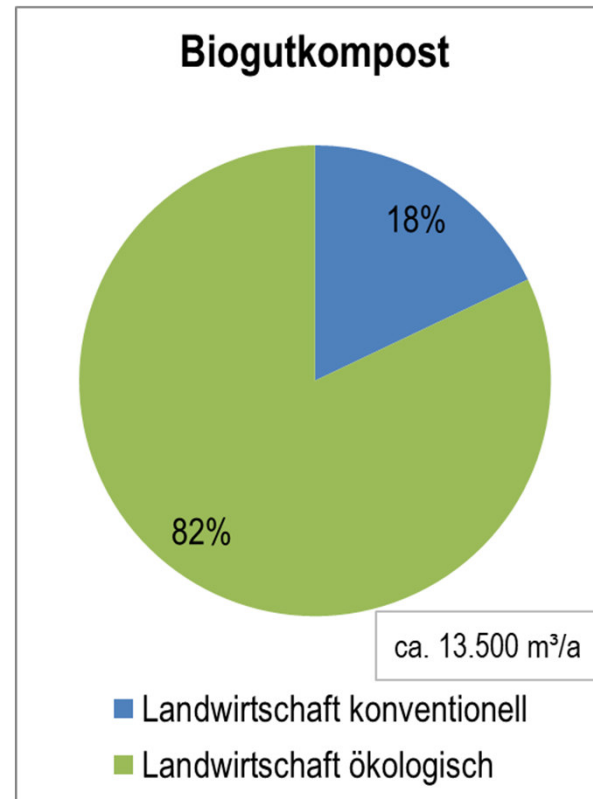
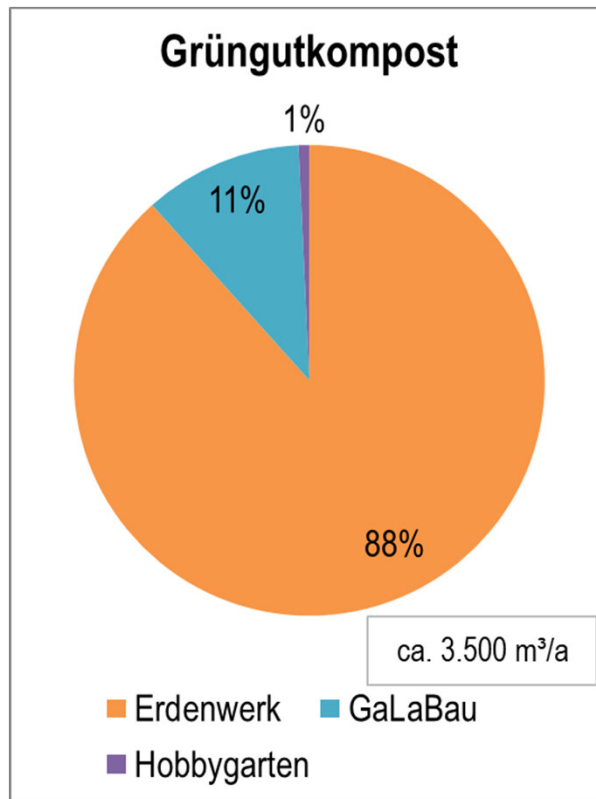
- RAL-Gütesicherung (RAL-GZ 251, Überwachungsverfahren)
- Bioabfallverordnung - BioAbfV
- Düngemittelverordnung - DüMV
- Wasserschutzgebiet (geeignet für Schutzzone III)
- EU-Ökoverordnung VO (EU) 2021/1165, Anh. II, FiBL-Betriebsmittelliste Nr: 125728
- geeignet für Bioland/Naturland



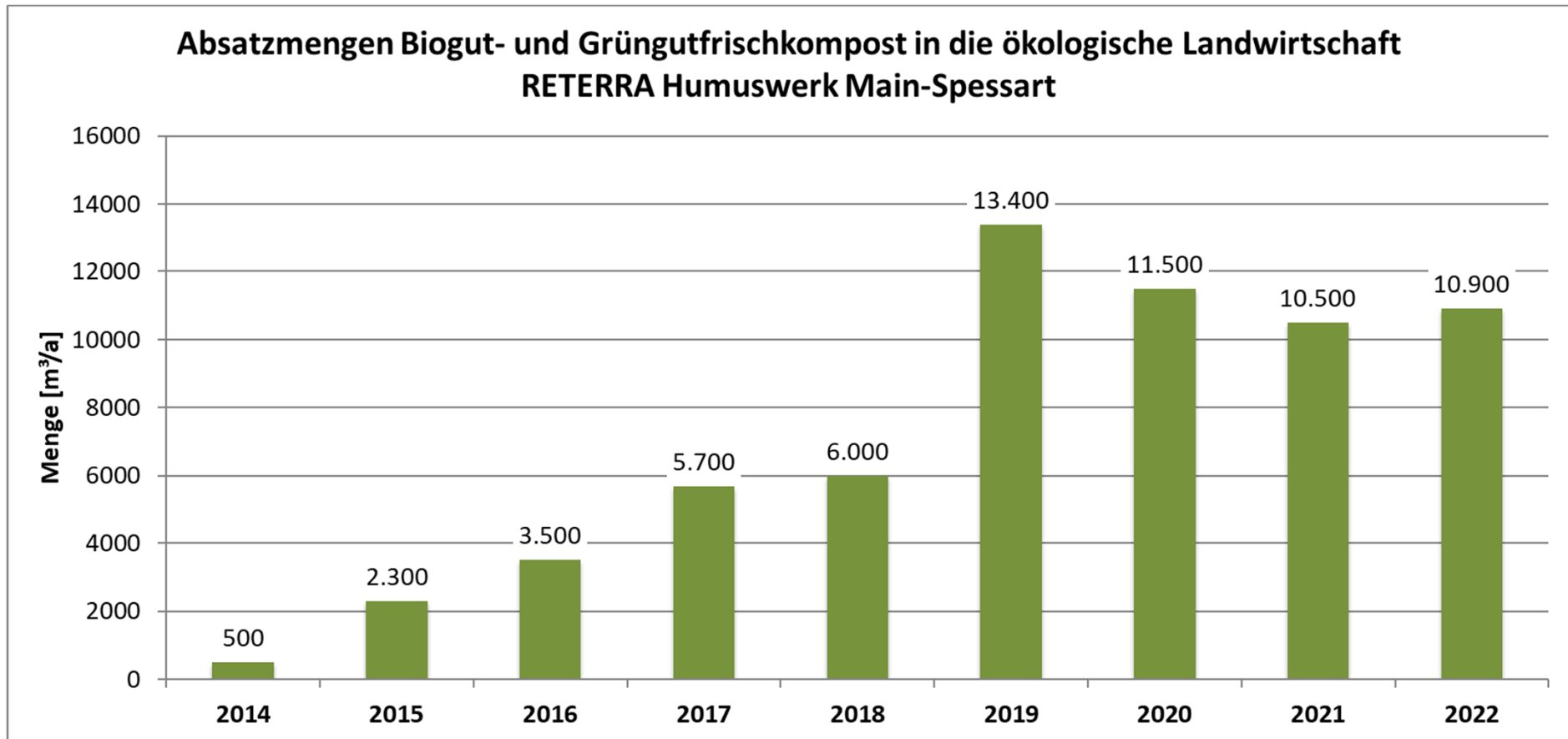
RAL-GZ 251  
www.gz-kompost.de

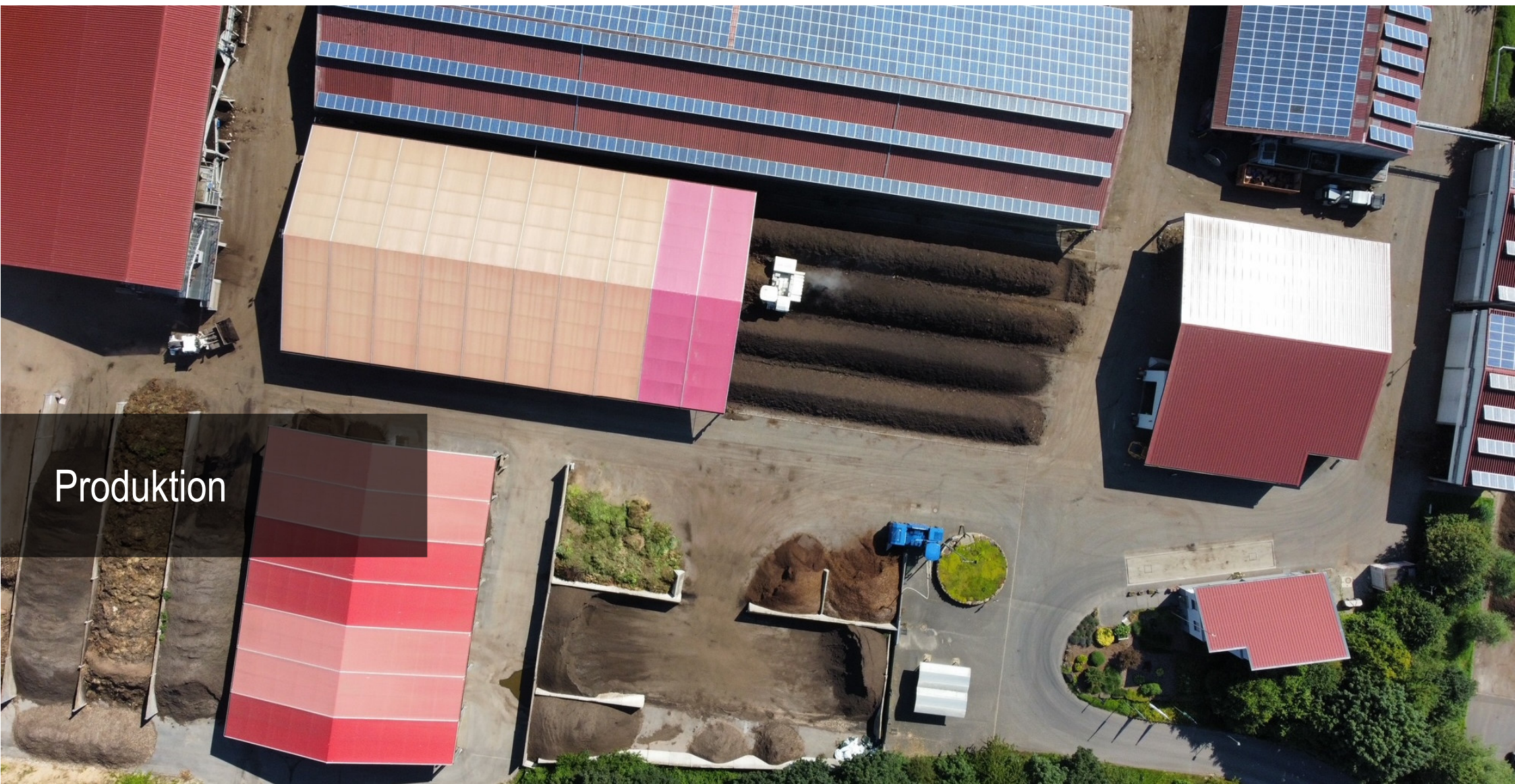


## Relative Verteilung des Produktabsatzes 2022



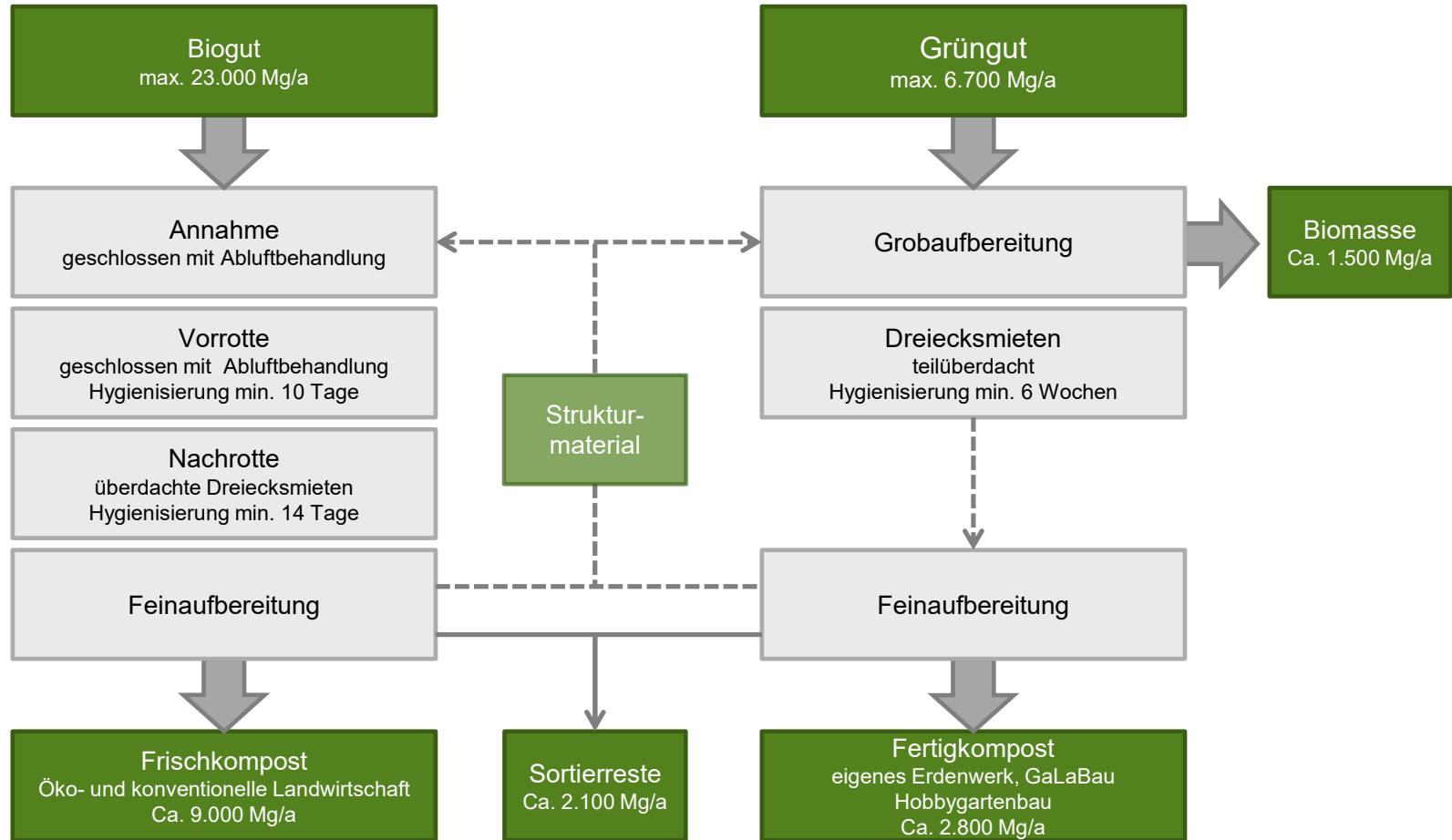






Produktion

# Stoffströme







Zerkleinerung





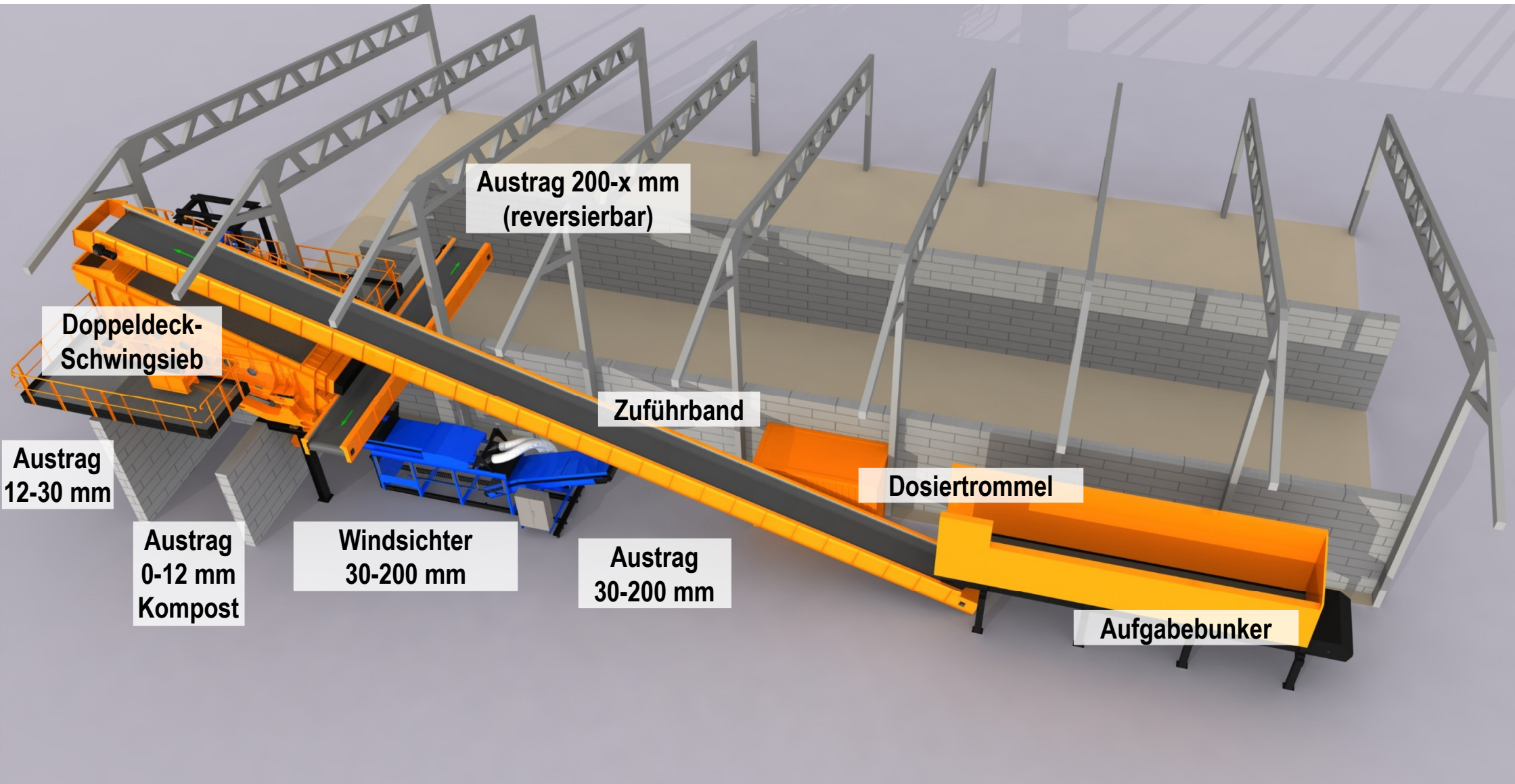
Dreiecksmieten  
Kompostierung



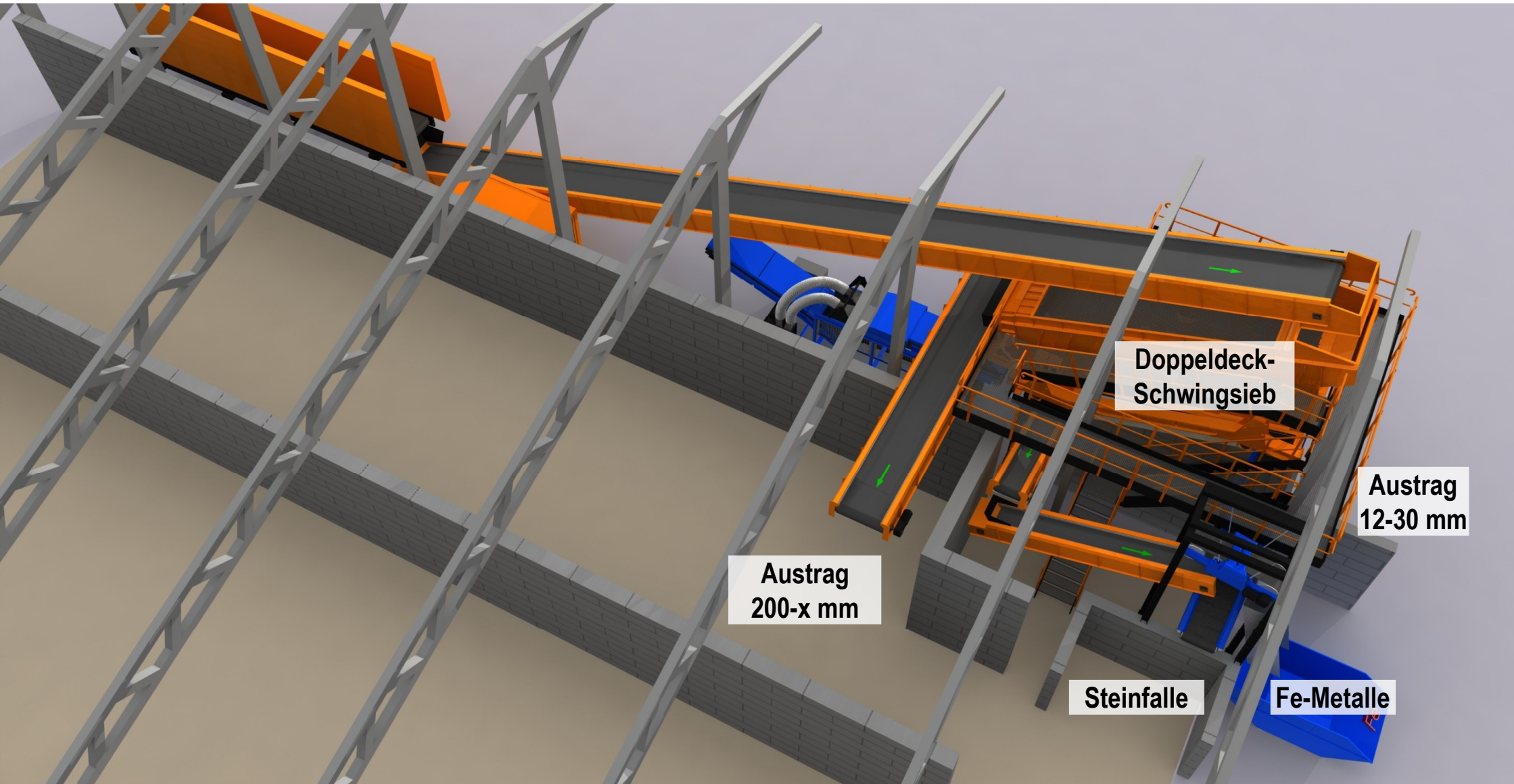
## Feinaufbereitung











**Doppeldeck-Schwingsieb**

**Austrag  
12-30 mm**

**Austrag  
200-x mm**

**Steinfalle**

**Fe-Metalle**





Kompost





Kompostqualitäten fürs Erdenwerk







## Fertigkompost vs. Substratkompost – nach Qualitätskriterien BGK

Qualitätsmerkmal		Einheit	Fertigkompost	Substratkompost
<b>Hygiene</b>	Keimfähige Samen	Pfl. / l	≤ 2	≤ 0,5
<b>Fremdstoffe</b>	Flächensumme	cm <sup>2</sup> /l FM	≤ 15	≤ 10
	Fremdstoffe > 5 mm	Gew.-%		≤ 0,1
<b>Steine</b>	Steine > 10 mm	Gew.-%	≤ 5	≤ 0,5
	Steine 2-10 mm	Gew.-%		≤ 5
<b>Pflanzenverträglichkeit</b>	25 Vol.-%	%	≥ 90	≥ 90
	50 Vol.-%	%	x*	≥ 90
	Gasförmige Phytotoxine (Kressetest)	%		≥ 80
	N-Immobilisierung	mg / l FM		125
<b>Reife</b>	Rottegrad	-	IV , V	V
<b>Siebdurchgang</b>	Partikel 0-5 mm	%		≥ 50
<b>Carbonate (CaCO<sub>3</sub>)</b>		% TM		≤ 10

\* Wert wird bestimmt und im Prüfzeugnis angegeben, jedoch ohne Grenzwert

## Einflussfaktoren

Ausgangsmaterialien

Materialstruktur

Mietengröße

Feuchtigkeit

Umsetzhäufigkeit

Rottedauer



Strukturreiches holziges Grüngut  
(zerkleinert) – i.d.R. salzarm



Strukturarmes krautiges Grüngut  
(zerkleinert) – i.d.R. salzreich



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!





# Mit welchem Kompostanteil sind diese Pflanzen gewachsen?



Kompost-anteil?

Torf-anteil

GK

Torf

50 %

20 %



Kompost-anteil?

Torf-anteil

GK

Torf

70 %

0 %



Kompost-anteil

Torf-anteil

GK

Torf

15 %

30 %



# Kompost





**Kompost im Kräutersubstrat**

**Pflanzenbauliche Ergebnisse**

**aus dem TerÖko-Projekt**



## KOMPOST IM KRÄUTERSUBSTRAT

# Unsere Erfahrungen:

### Chancen für Betriebe

- P- und K-Quelle
- phytosanitäres Potential
- Belebung
- Regionalität
- keine sozialen Risiken

### mögliche Risiken für Betriebe

- Kulturzeitverlängerung
- pH-Wert
- Salzgehalt
- N-Haushalt
- Trauermücken

### Themen der Erdenindustrie

- Volumengewichte
- Preis
- Verlässlichkeit
  - Qualität
  - Verfügbarkeit



## Grüngutkomposte aus Praxis und Forschung

RETERRA Humuswerk Main-Spessart  
Kompostierungsanlage Wernfeld

Kompost W01

Kompost W02

holzreich mit krautigem Anteil

Mietengröße: 2 x 5 m (H x B)

9-13 Monate

7-11 Monate

Domäne Frankenhäusen  
(Uni Kassel)

Kompost D1

Kompost D2

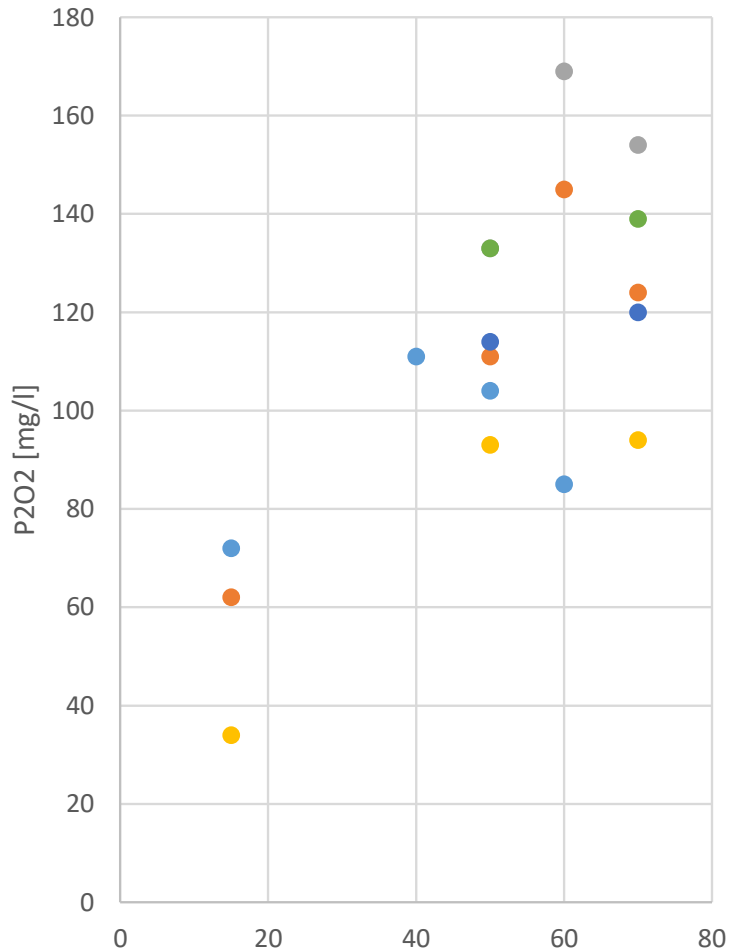
überwiegend Holzmaterial aus Grüngut

Mietengröße: 1,5 x 2,5 m (H x B)

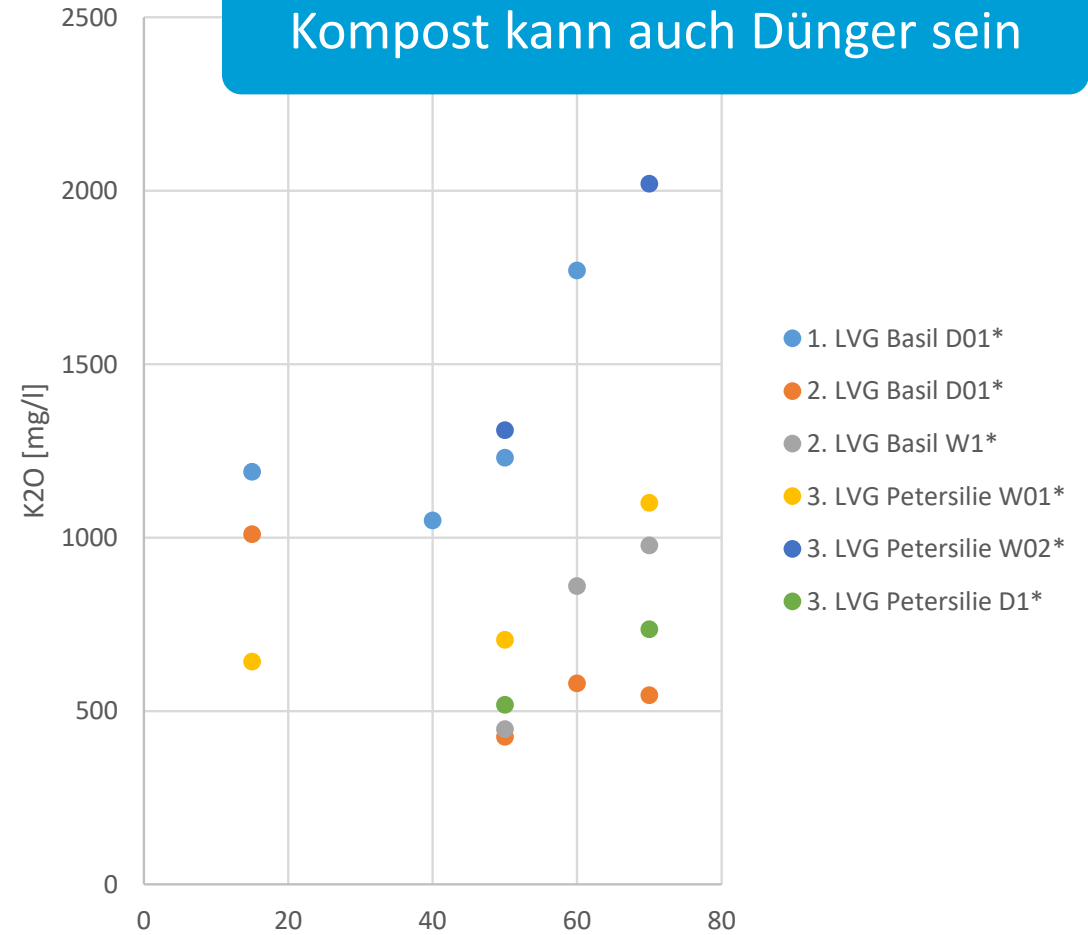
9-13 Monate

7-10 Monate

Herstellung: ungedämpft, bei >60 °C hygienisiert, kontrollierte Prozessführung



- 1. LVG Basil D01\*
- 2. LVG Basil D01\*
- 2. LVG Basil W1\*
- 3. LVG Petersilie W01\*
- 3. LVG Petersilie W02\*
- 3. LVG Petersilie D1\*



- 1. LVG Basil D01\*
- 2. LVG Basil D01\*
- 2. LVG Basil W1\*
- 3. LVG Petersilie W01\*
- 3. LVG Petersilie W02\*
- 3. LVG Petersilie D1\*










## KOMPOST IM KRÄUTERSUBSTRAT

# Unsere Erfahrungen:

### Chancen für Betriebe

- P- und K-Quelle 
- Belebung 
- Phytosanitäres Potent. 
- Regionalität 
- keine sozialen Risiken 

### mögliche Risiken für Betriebe

- Kulturzeitverlängerung
- pH-Wert
- Salzgehalt
- N-Haushalt
- Trauermücken

### Themen der Erdenindustrie

- Volumengewichte
- Preis
- Verlässlichkeit
  - Qualität
  - Verfügbarkeit



# Kompostsubstrat-Versuch

Erprobung von Bio-Topfkräutersubstraten mit unterschiedlichen Kompostherkünften und -anteilen bei Topfbasilikum

*an der Fachhochschule Erfurt im Juni/Juli 2023*



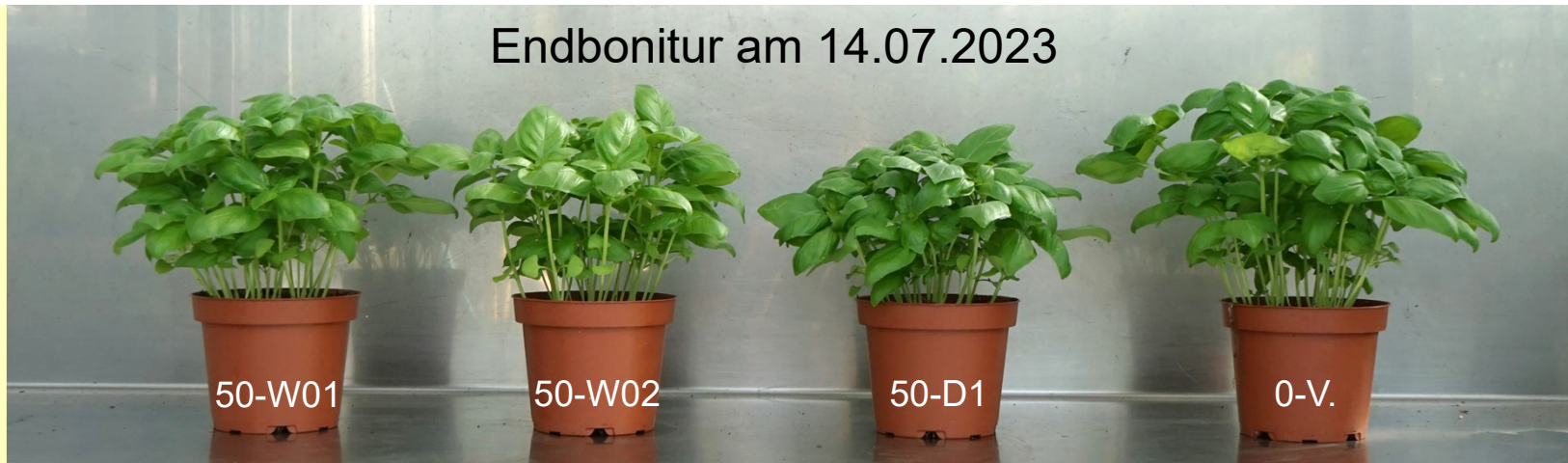


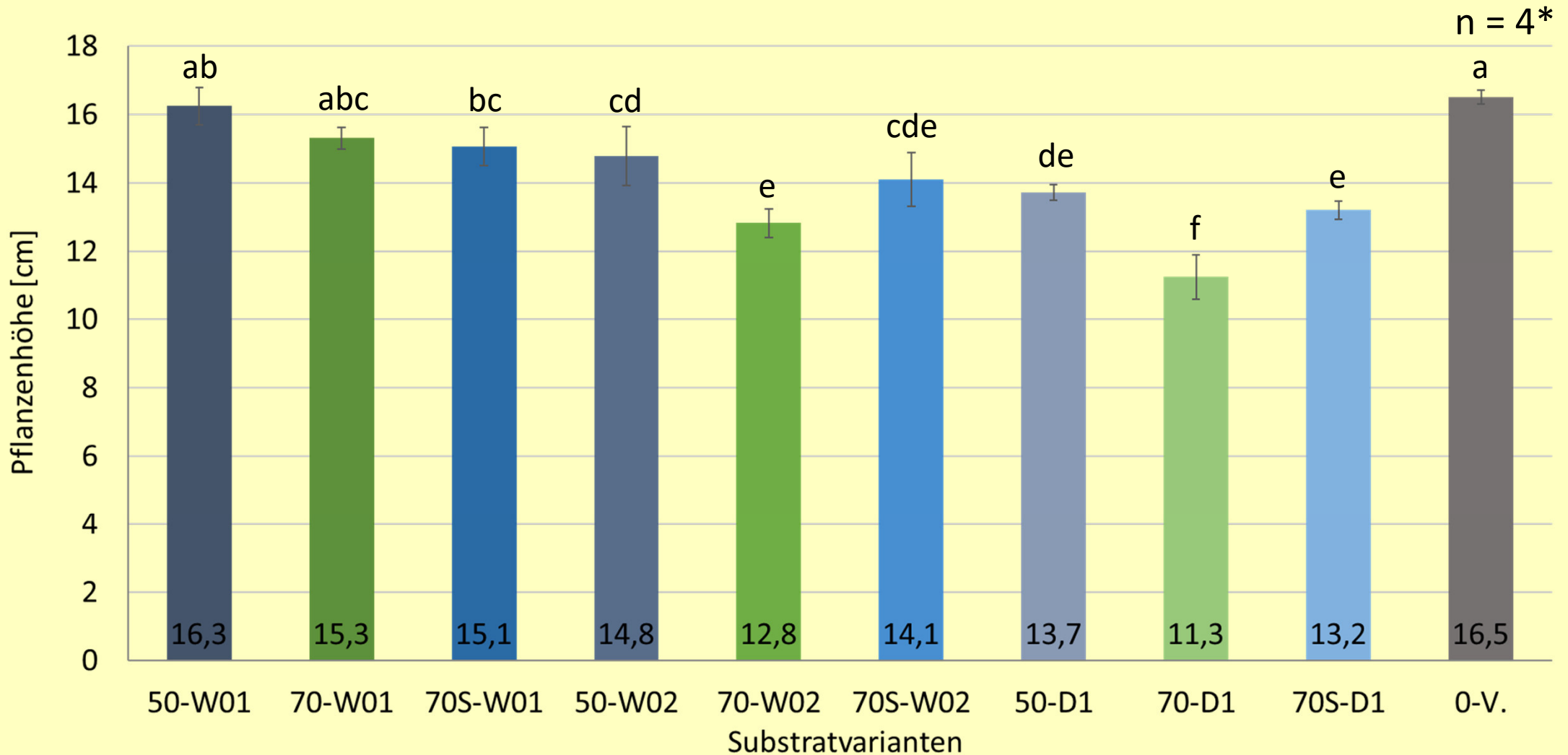
- **Versuchszeitraum:** 20.06. – 14.07.2023 (4 Wochen)
- **Aussaat:** ‚*Gustosa*‘ (Graines Voltz), 35 Korn/Topf, 12er
- **Bewässerung:** Bewässerungsmatten auf Fließtischen, Zisterne (EC < 0,1 mS/cm), Steuerung über Tensiometer (< 90 hPa)
- **Pflanzenschutz:** Monitoring mit Gelb- und Blautafeln, Offene Blattlauszucht, Nematoden (*Steinernema feltiae*), Schlupfwespen (*Aphidius ervi/matricariae*; *Diglyphus isaea*), Raubmilben (*Hypoaspis miles*)
- **Düngung:** Aufdüngung auf 300 mg N/l (2/3 Hornmehl und 1/3 Horngrieß), zusätzlich 150 mg N/l flüssig mit Biovin (7-0-2)

Variante	Kompost	Holz-faser	Torf	Ton	Perlite	Kompost-herkunft	Element. Schwefel	Kürzel
1	50	30	20	0	0	W01	ohne	50-W01
2						W02		50-W02
3						D1		50-D1
4	70	30	0	0	0	W01	ohne	70-W01
5						W02		70-W02
6						D1		70-D1
7	70	30	0	0	0	W01	1 g S/ Substrat	70S-W01
8						W02		70S-W02
9						D1		70S-D1
0	15	25	30	15	15	-	ohne	0-V.



Endbonitur am 14.07.2023

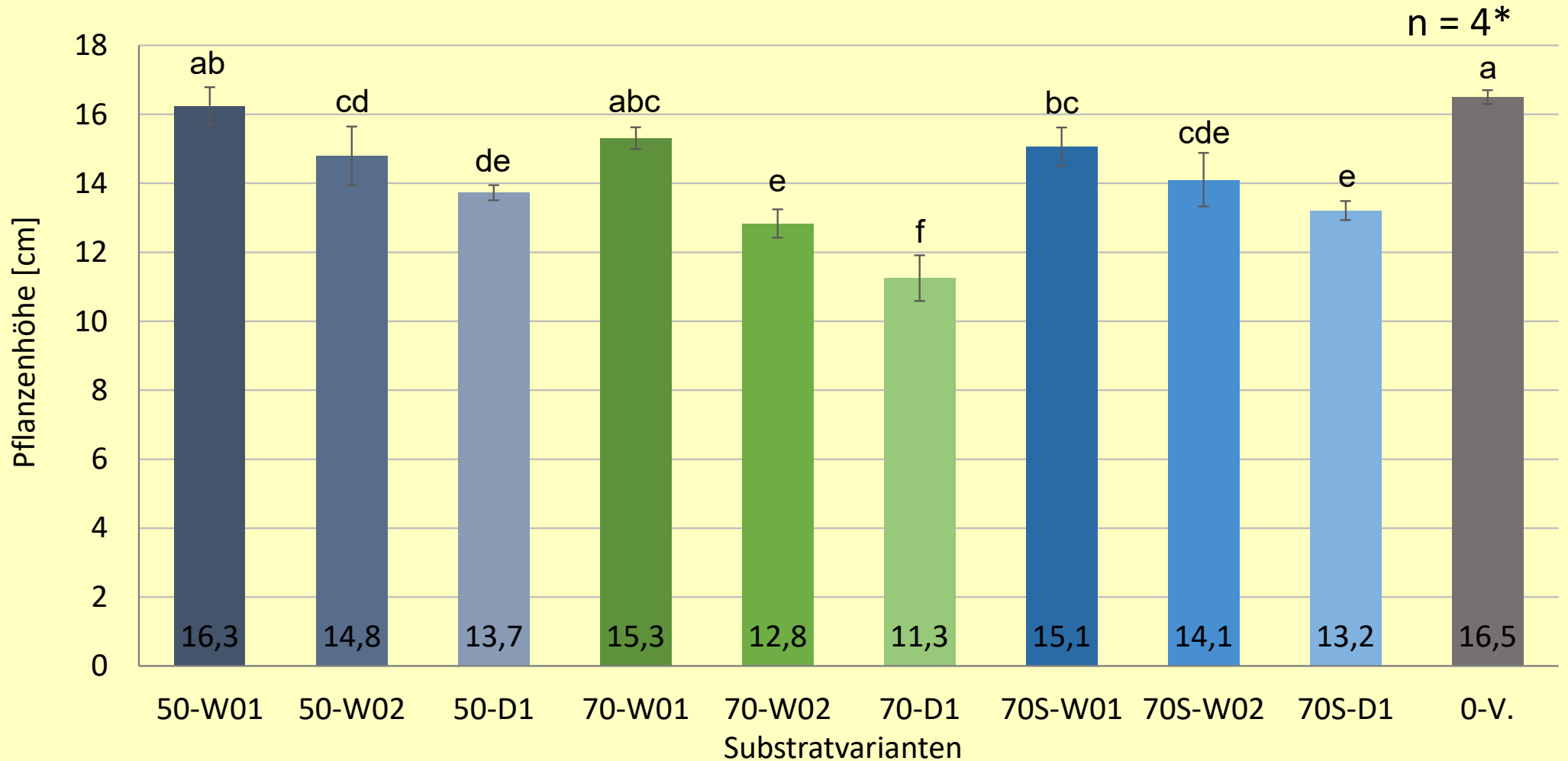




einfaktorielle ANOVA, Tukey-Test,  $\alpha = 0,05$

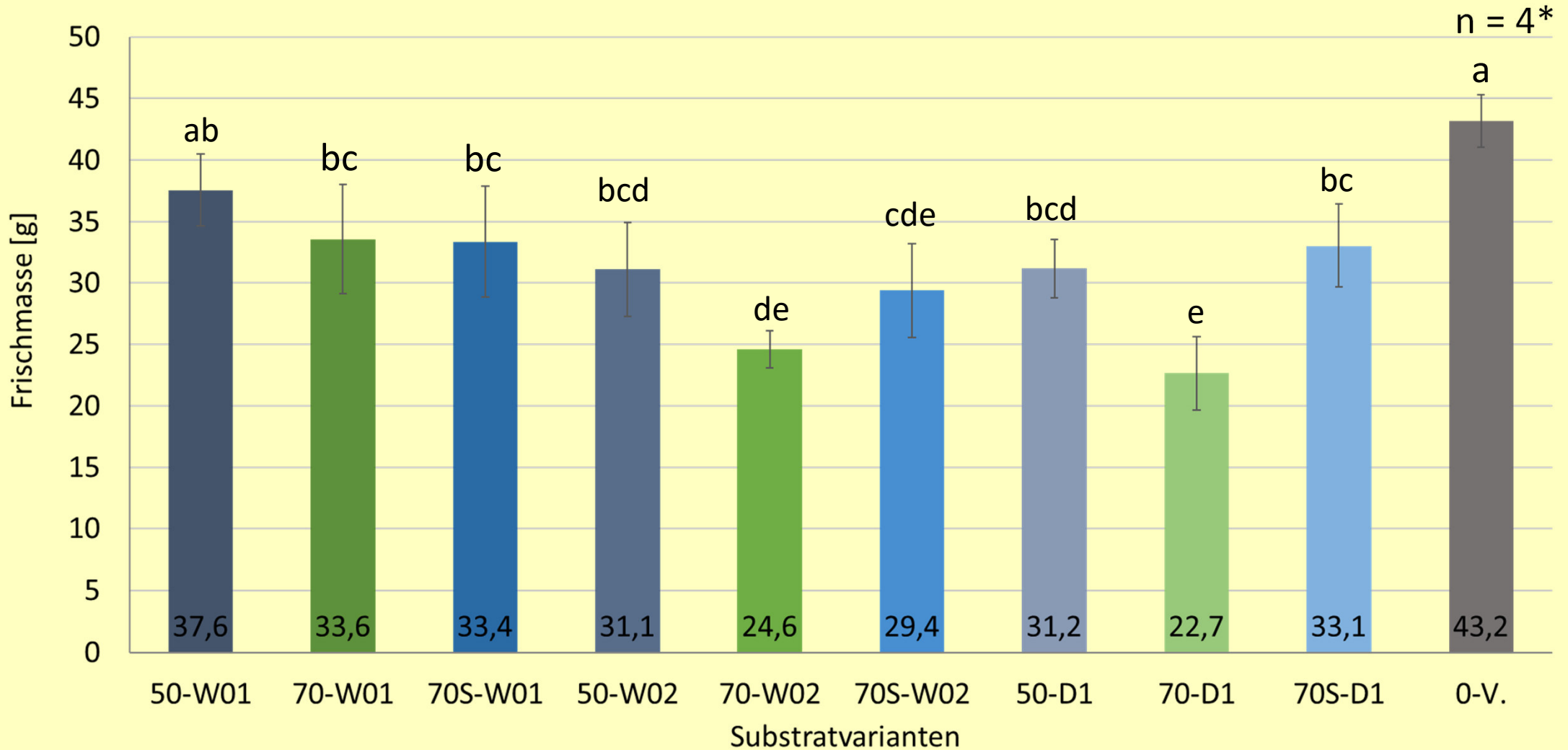
\*4 Wiederholungen á 6 Pflanzen





einfaktorielle ANOVA, Tukey-Test,  $\alpha = 0,05$

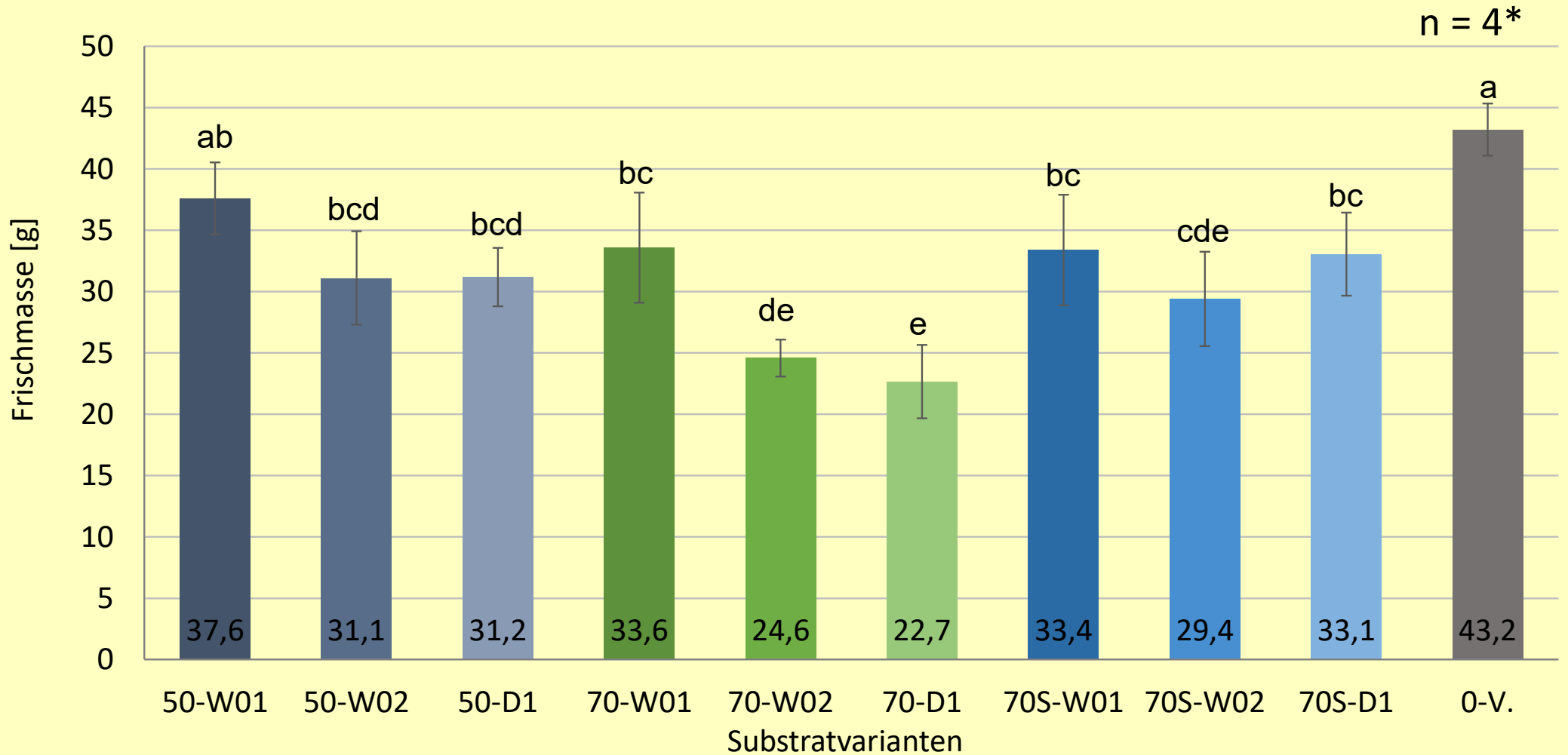
\*4 Wiederholungen á 6 Pflanzen



einfaktorielle ANOVA, Tukey-Test,  $\alpha = 0,05$

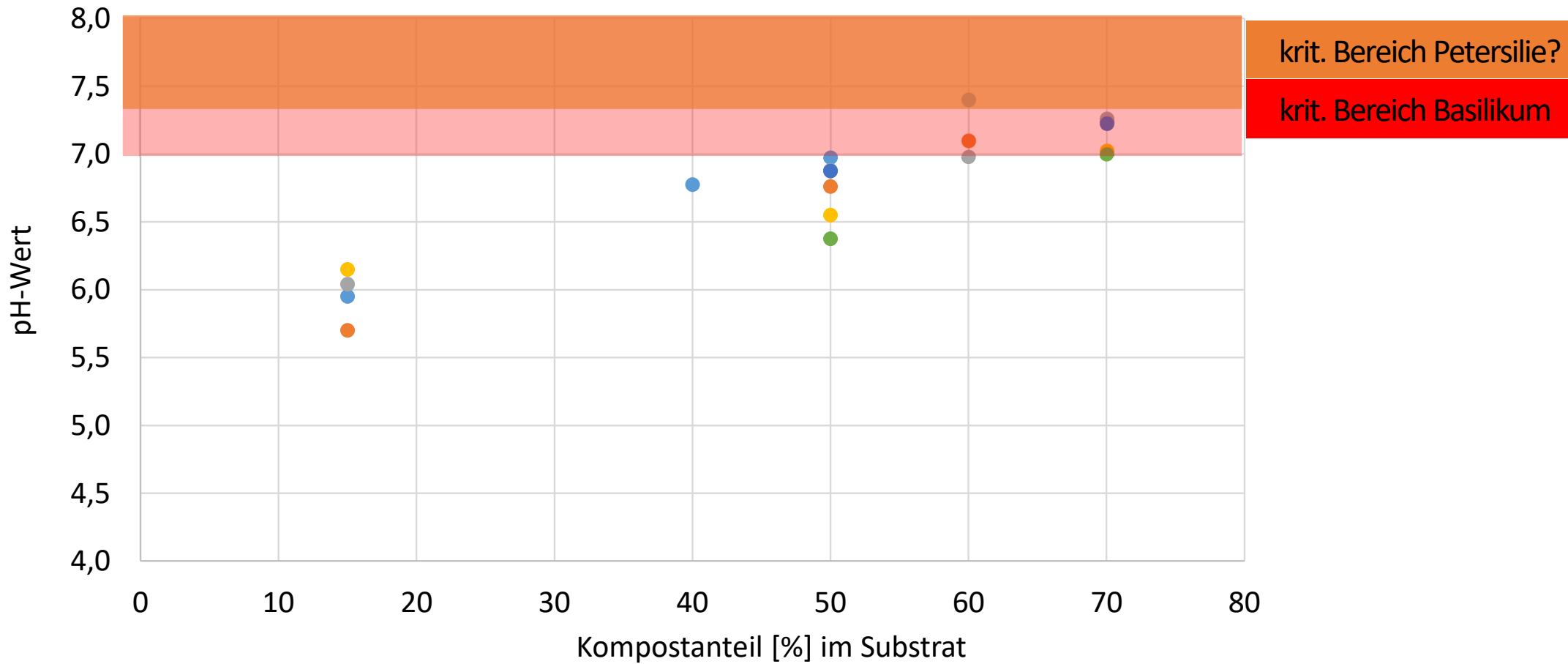
\*4 Wiederholungen á 6 Pflanzen





einfaktorielle ANOVA, Tukey-Test,  $\alpha = 0,05$

\*4 Wiederholungen á 6 Pflanzen



krit. Bereich Petersilie?

krit. Bereich Basilikum

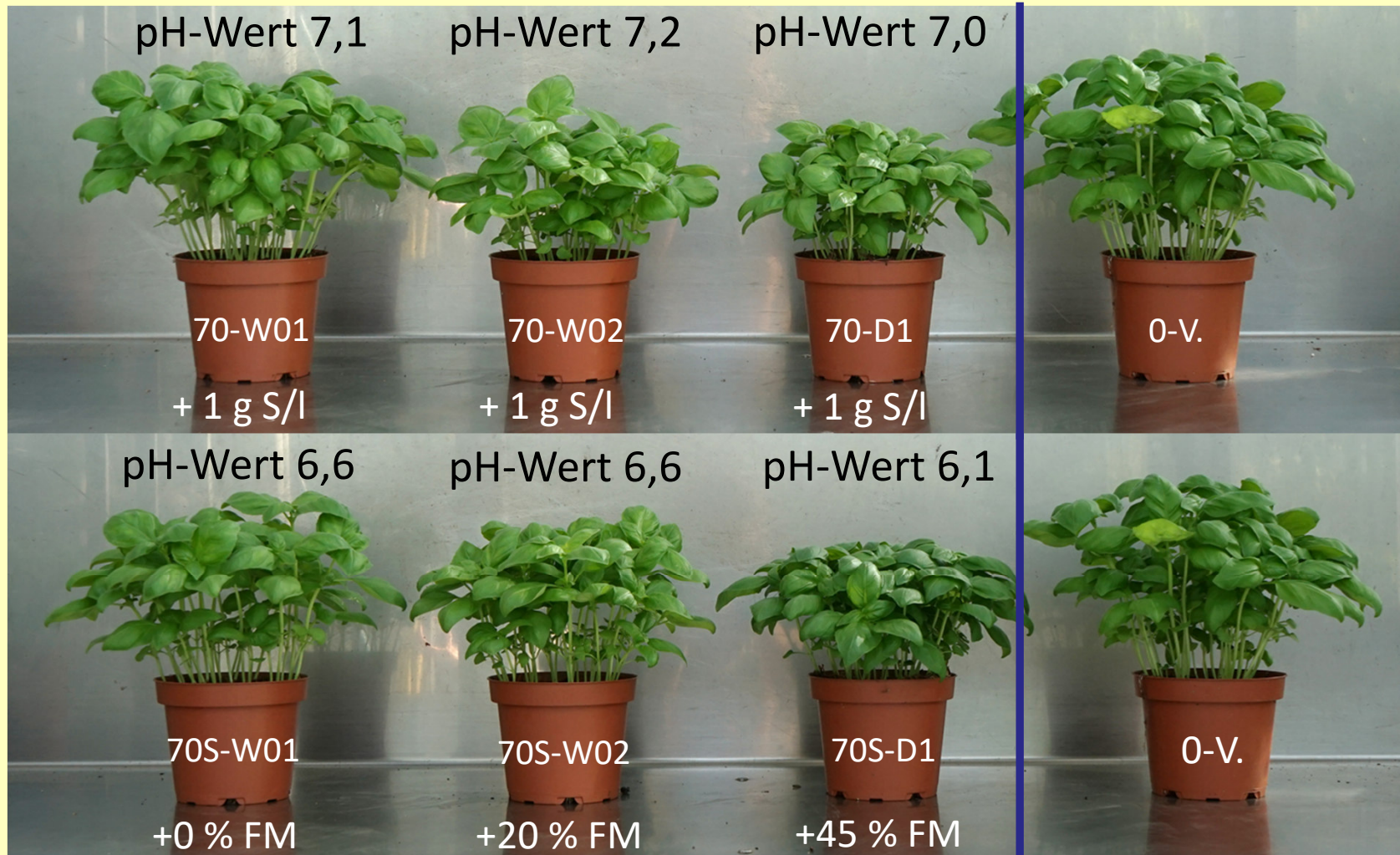
- 1. LVG Basil D01\*
- 2. FHE Petersilie D01\*
- 2. FHE Basil D01\*
- 3. FHE Basil W01\*
- 3. FHE Basil W02\*
- 3. FHE Basil D1\*

\*Vergleichssubstrat mit Kompost von Patzer bei 15 % Kompostanteil

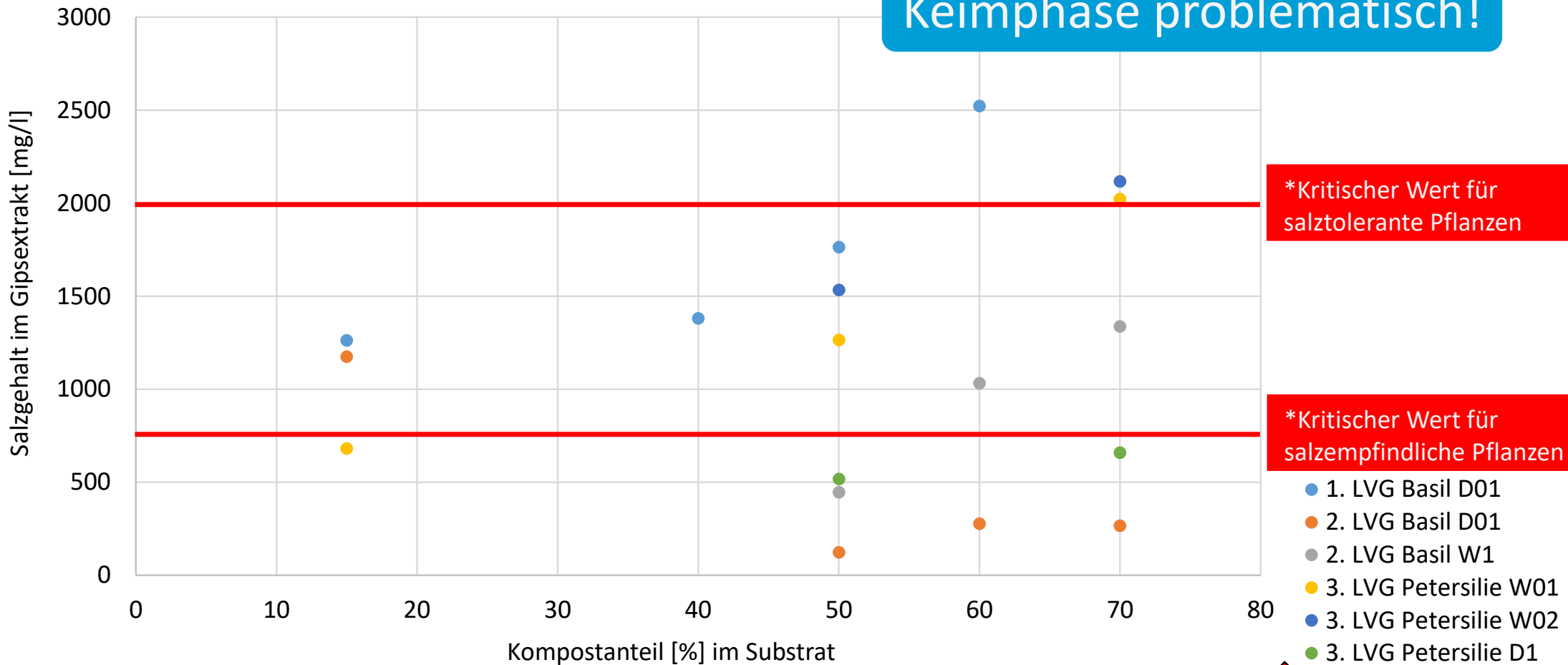




# Was tun bei einem pH-Wert über 7?



**Keimphase problematisch!**



\*Kritischer Wert für salztolerante Pflanzen

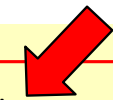
\*Kritischer Wert für salzempfindliche Pflanzen

- 1. LVG Basil D01
- 2. LVG Basil D01
- 2. LVG Basil W1
- 3. LVG Petersilie W01
- 3. LVG Petersilie W02
- 3. LVG Petersilie D1

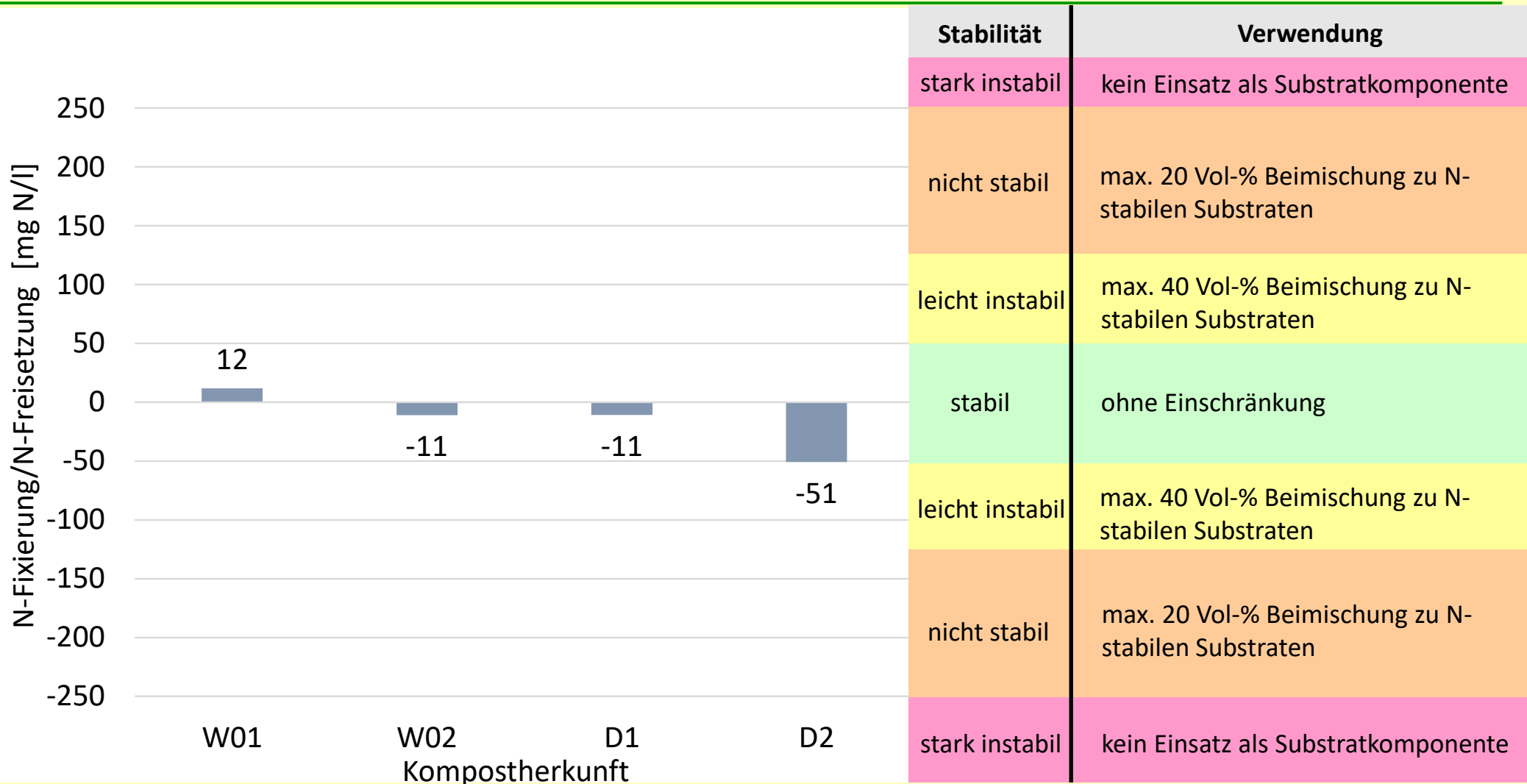
\* Quelle: IVG 2023



Vergleichssubstrat mit Kompost von Patzer bei 15 % Kompostanteil







- Weibchen durch Ammoniakdämpfe durch Abbau von organischen Zuschlagstoffen angelockt (KOLLER ET AL. 2005, FÄSSLER 2023)

- attraktive Substanzen:
  - organische Feststoffdünger
  - Reihe von Torfersatzstoffen



- *Auch Grüngutkompost? Nach aktuellem Wissensstand pauschal nicht zu beantworten, ob generell Grüngutkomposte besonders betroffen sind!*
- Projekt TrauTopf (HSWT) → Bestimmung der Attraktivität von Düngern und Torfersatzstoffen → auch verschiedene Grüngutkomposte im Test



# TRAUERMÜCKEN

Befallsdruck  
reduzieren

## Nematoden

Steinernema feltiae  
(flüssig/Depot)



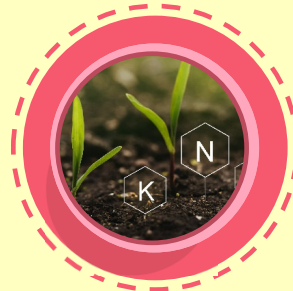
## Raubmilben

Hypoaspis  
miles/aculeifer



## Trockene Kulturführung

Substratoberfläche trocken halten  
Bewässerung von unten



## Düngung

reduzierte Grundbevorrattung

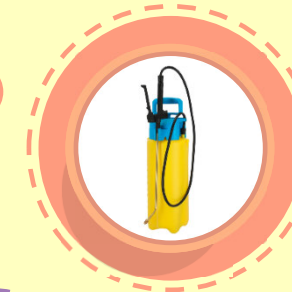


## Substratlagerung

Abdeckung  
kühle und trockene Lagerung



Einsatz von  
Lichtfallen und  
Gelbbändern/-tafeln



## Bio-PSM-Einsatz






Gnathrol  
Neudomück









## KOMPOST IM KRÄUTERSUBSTRAT

# Unsere Erfahrungen:

### Chancen für Betriebe

- P- und K-Quelle 
- Belebung 
- Phytosanitäres Potent. 
- Regionalität 
- keine sozialen Risiken 

### mögliche Risiken für Betriebe

- Kulturzeitverlängerung 
- pH-Wert 
- Salzgehalt 
- N-Haushalt 
- Trauermücken  

### Themen der Erdenindustrie

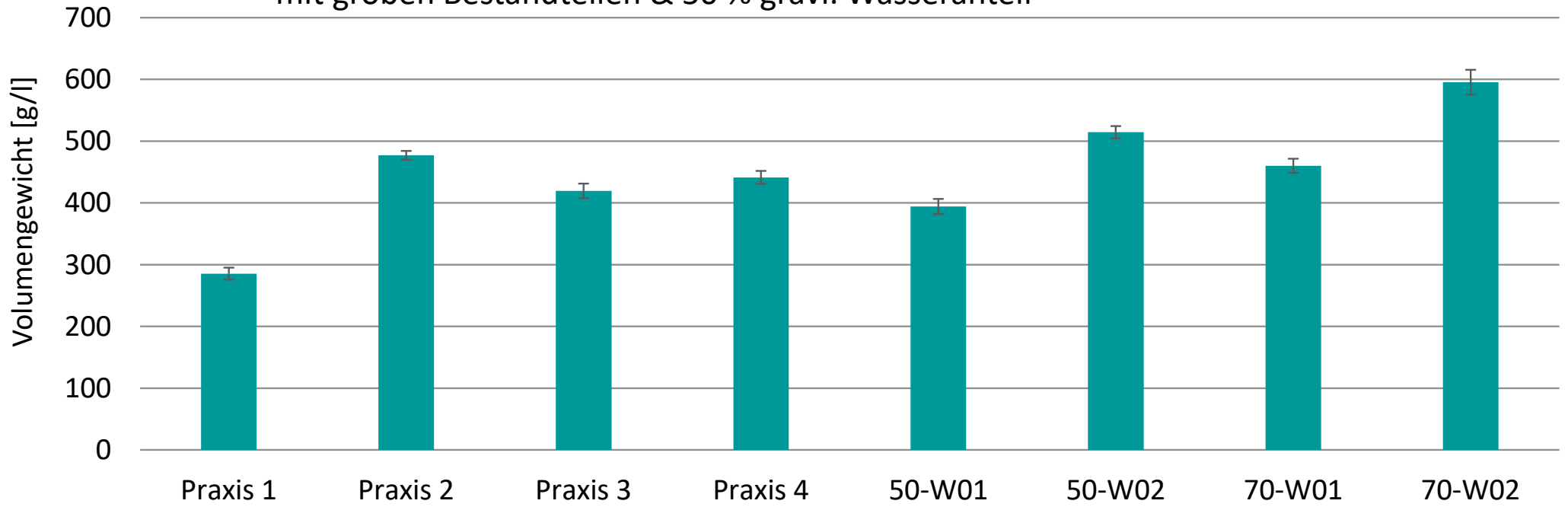
- Volumengewichte
- Preis
- Verlässlichkeit
  - Qualität
  - Verfügbarkeit

**=> Fazit: Kann problematisch sein, ist aber lösbar!**



mit groben Bestandteilen & 50 % gravi. Wasseranteil

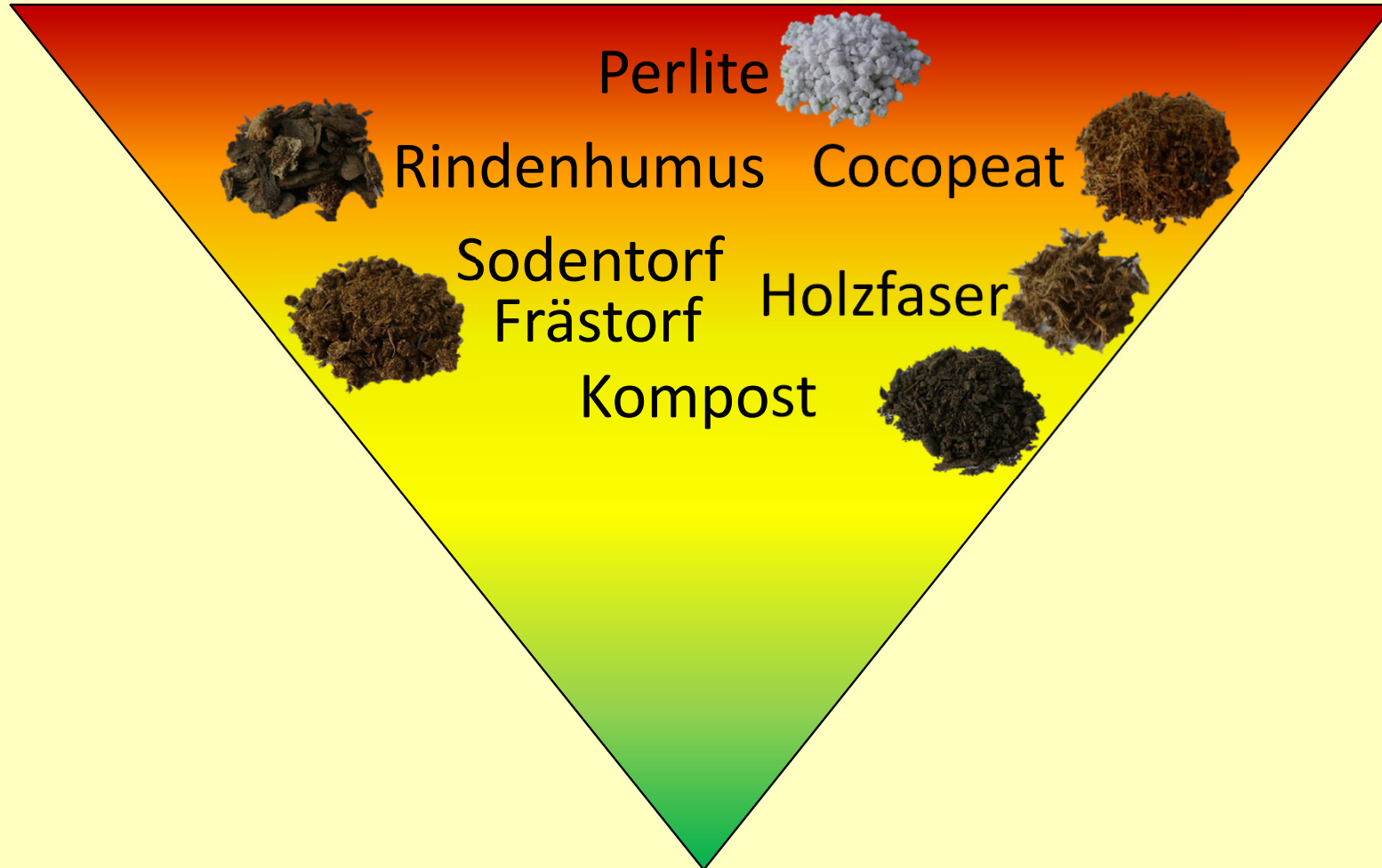
n = 5



Substratvarianten

<b>Torf</b>	90	70	50	30	20	20	0	0
<b>Holzfaser</b>	10	0	20	25	30	30	30	30
<b>Kompost</b>	0	0	10	15	50	50	70	70
<b>Ton</b>	0	30	15	15	0	0	0	0
<b>Kokos</b>	0	0	5	0	0	0	0	0
<b>Perlite</b>	0	0	0	15	0	0	0	0

hoch



niedrig

Quelle: Einschätzung des TerÖko Konsortiums 2023












# PREMIUM-KOMPOST IM KRÄUTERSUBSTRAT

## Chancen für Betriebe

- P- und K-Quelle 
- Belebung 
- Phytosanitäres Potent. 
- Regionalität 
- keine sozialen Risiken 

## mögliche Risiken für Betriebe

- Kulturzeitverlängerung 
- pH-Wert 
- Salzgehalt 
- N-Haushalt 
- Trauermücken  

## Themen der Erdenindustrie

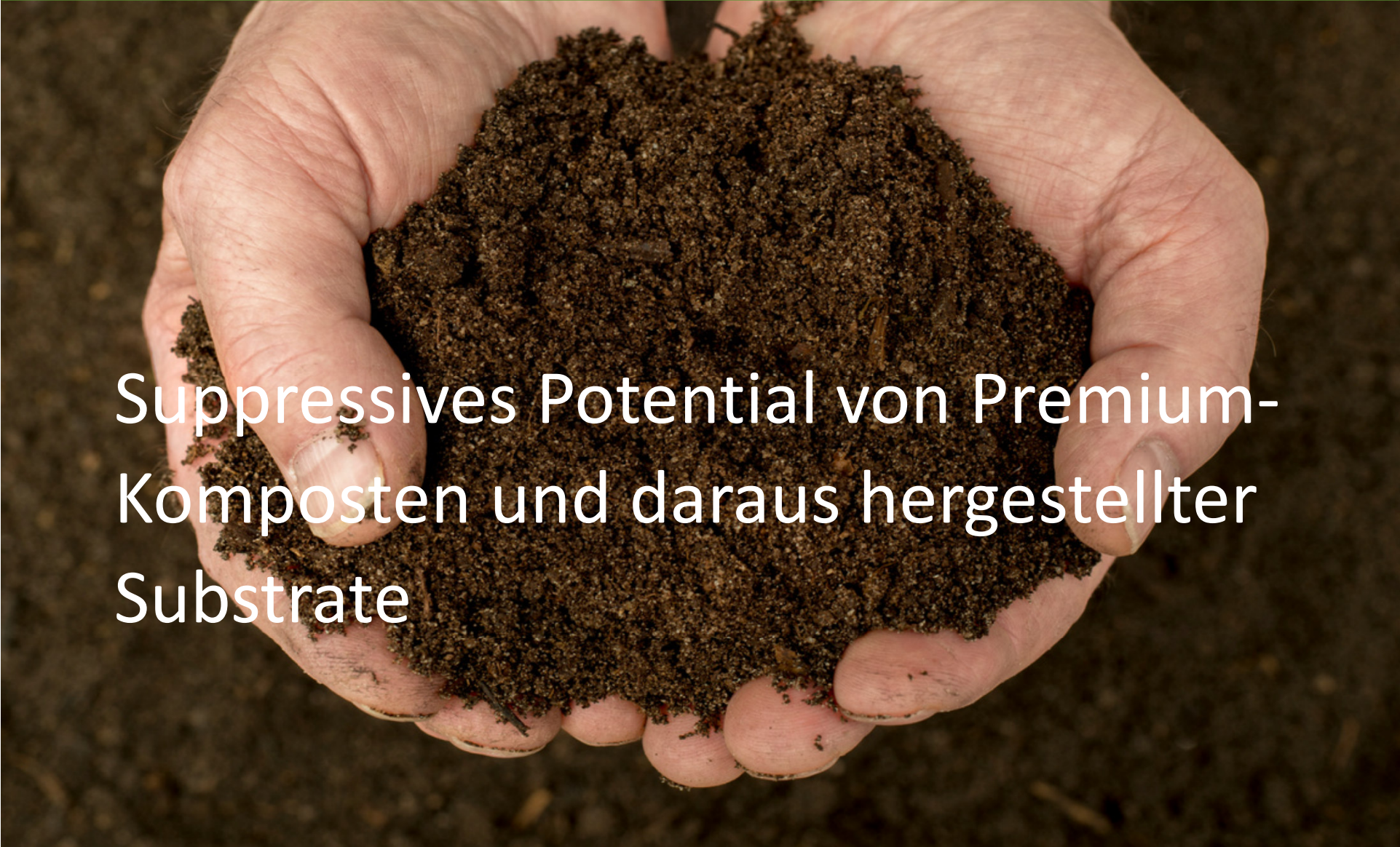
- Volumengewichte 
- Preis 
- Verlässlichkeit 
  - Qualität 
  - Verfügbarkeit 

Weitere Informationen zum  
TerÖko-Projekt unter:  
*[www.biozierpflanzen.de](http://www.biozierpflanzen.de)*

Kontakt:

Andrea Frankenberg,  
Bioland Beratung GmbH  
[andrea.frankenberg@bioland.de](mailto:andrea.frankenberg@bioland.de)



A close-up photograph of two hands cupped together, holding a large amount of dark, rich, crumbly soil. The background is a blurred field of similar soil.

# Suppressives Potential von Premium-Komposten und daraus hergestellter Substrate

- **Suppressive Eigenschaften von Komposten** können bodenbürtige Pflanzenpathogene aufgrund natürlicher biologischer Mechanismen kontrollieren
- Der suppressive Effekt ist für die Funktion von Kompost als Substratbestandteil von großer Bedeutung
- Entscheidend für eine sichere Anwendung sind aber möglichst hohe Qualitäten
- **Ziele daher: Ermittlung des suppressiven Potentials gezielt hergestellter Premium-Komposte und ggf. Integration in Gütekriterien**



## Biotest:

- Zum Nachweis der suppressiven Effekte von Komposten diente ein standardisiertes Biotestverfahren mit dem Erreger *Pythium ultimum*, der auf Maisagar bei 4° C aufbewahrt wird
- Das Standardtestverfahren im System Gurke – *Pythium ultimum* wurde zur Bestimmung des suppressiven Potentials der Komposte und der Substrate eingesetzt

## Standardtestverfahren im System Gurke – *Pythium ultimum*

unter kontrollierten Bedingungen durchgeführt

- Pilz Erreger *Pythium ultimum*  
Gewachsen in einer Mischung aus  
Boden: Sand: Weizenschrot  
Zwei Wochen bei 20 ° C wachsen lassen
- Das Pilzsubstrat wurde mit Sand verdünnt, um  
verschiedene Inokulationsstufen zu erhalten

**Inokulation** : 0‰, 2,5‰, 5‰

- Gurken (*Cucumis sativus* L.), Sorte „Chinesische Schlangengurke“
- 4 Samen / Topf , vorgekeimt bei 25° C , 28 Stunden  
5 Wiederholungen







Tagestemperatur 21°C  
Nachttemperatur 17 ° C  
Licht 16 Stunden  
Gedüngt 75mg N/l Substrat

- Biotest wurde mit den Komposten **D1** und **D2** gemacht

Beginn der Kompostierung: D1 (09.22)  
D2 (02.23)

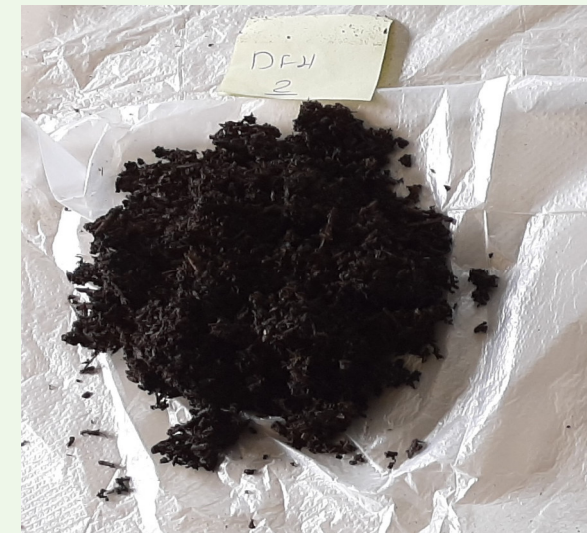
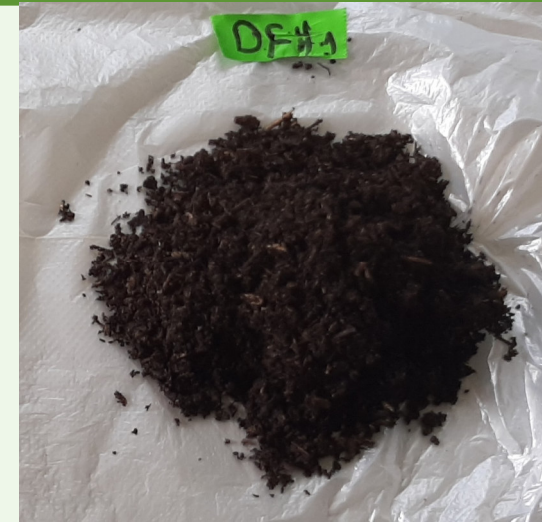
Probennahme : D1 (22.06.23)  
D2 (12.07.23)

Als Referenzsubstrat wurde Einheitserde (PATZER, **EE0**)  
benutzt

- **Die Varianten:** EE0  
EE0+50% D1  
EE0+ 50% D2

- **Inokulation** : 0‰, 2,5‰,5‰

Dauer des Versuches : 3 Wochen





EE0

EE0+50%D1

EE0+50%D2



Infektionsstufen

0‰

2,5‰

5‰

0‰

2,5‰

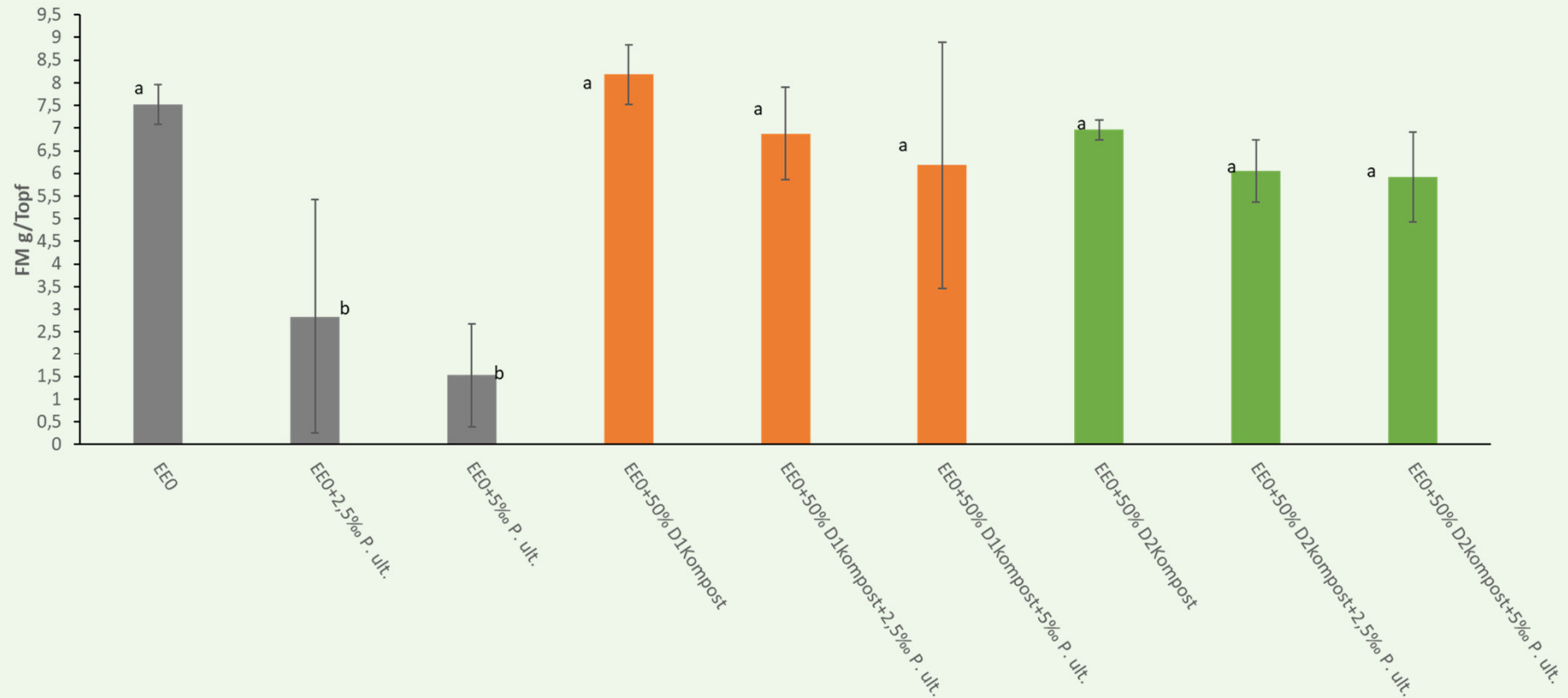
5‰

0‰

2,5‰

5‰

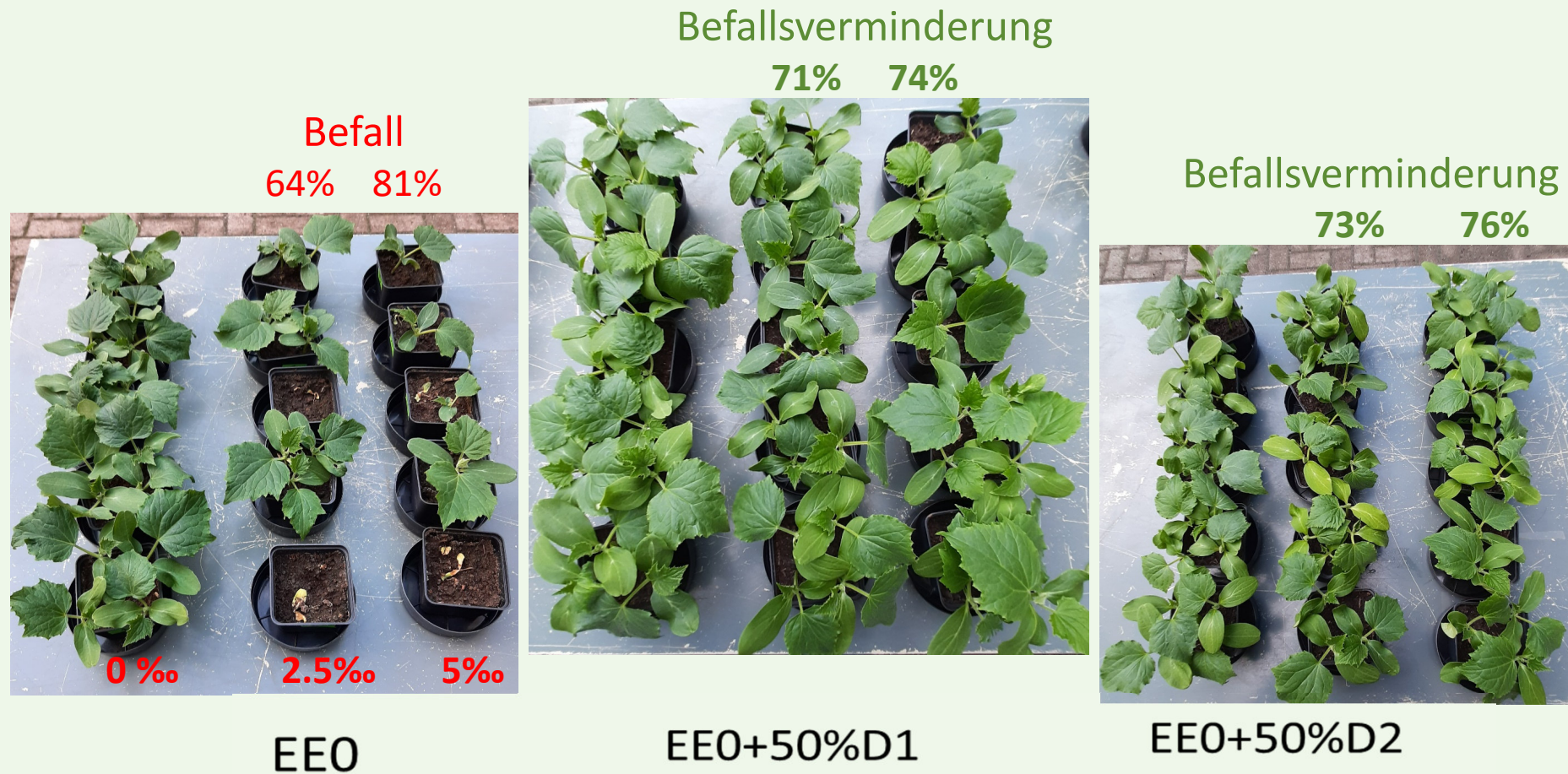
# Biotest – Komposte D1 und D2 – Frischmasse/Topf (Ende Kultur)



Einfaktorielle ANOVA, Tukey HSD-Test,  $\alpha = 0.05$



# Biotest – Komposte D1 und D2 – Befall/Befallsverminderung



# Biotest – Ergebnisse

## Anzahl Pflanzen und Bonitur (Kultur – Ende)

	Bonitur	Anzahl der Pflanzen pro Topf	
EE0	1,0	4,0	a
EE0+2,5‰ P. ult.	2,8	2,2	bc
EE0+5‰ P. ult.	3,2	1,6	c
EE0+50% D1	1,0	4,0	a
EE0+50% D1+2,5‰ P. ult.	1,4	3,6	ab
EE0+50% D1+5‰ P. ult.	1,8	3,0	abc
EE0+50% D2	1,0	4,0	a
EE0+50% D2+2,5‰ P. ult.	1,4	3,8	a
EE0+50% D2+5‰ P. ult.	1,3	3,6	ab

**Bonitur: 1:** Symptomfrei

**3:** Nachauflauf- Ausfall

**2:** Schadsymptome oder Wachstums Depression

**4:** Vorauflauf - Ausfall

Die kleine Buchstaben zeigen eine Einfaktorielle ANOVA, Tukey HSD-Test,  $\alpha = 0.05$ ,  $n=5$



- Einsatz von Kompost in Substraten / suppressiver Effekt?
- Holzfaser als Teil in Substraten / suppressiver Effekt ?

**Varianten :** EEO  
Holzfaser  
Holzfaser: Kompost D1 (50:50%)

**Inokulationsstufen :** (0‰, 1,25‰, 2,5‰, 3,75‰, 5‰)



Holzfaser: Kompost

5‰ 3,75‰ 2,5‰ 1,25‰ 0‰

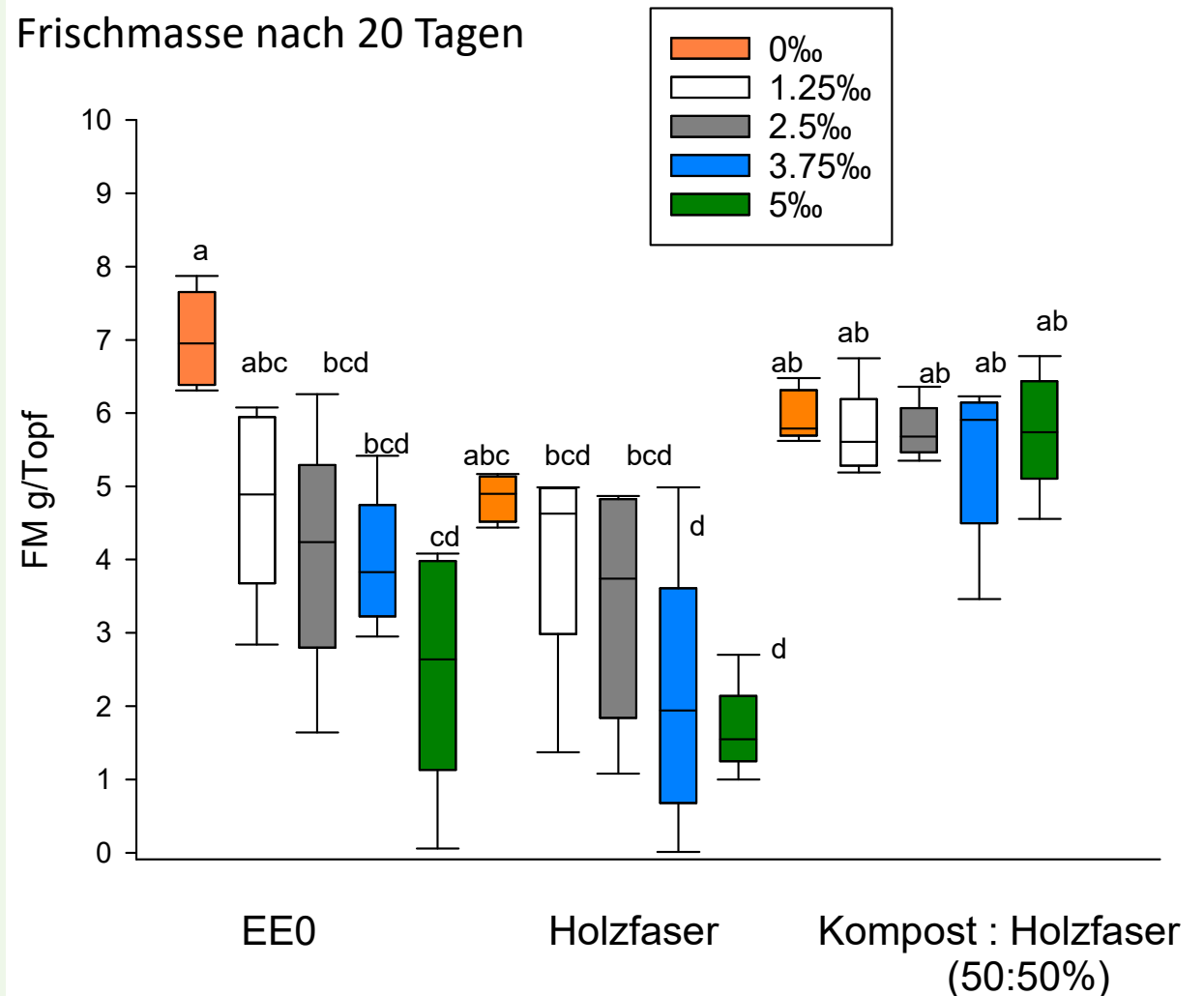
Holzfaser

EEO



# Biotest – Holzfaser Ergebnisse

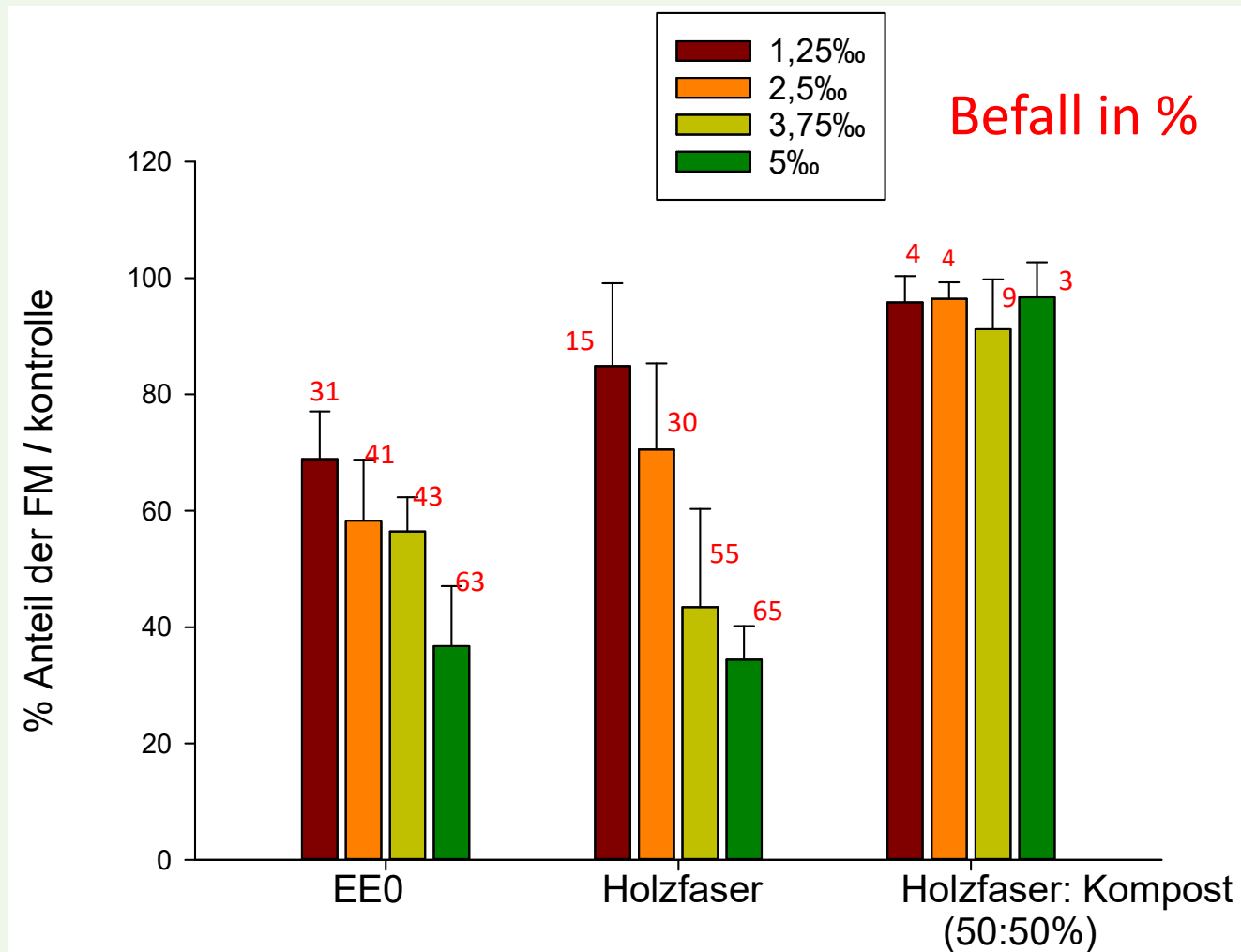
## Frischmasse (Kultur – Ende)



Die kleinen Buchstaben zeigen eine Einfaktorielle ANOVA, Tukey HSD-Test,  $\alpha = 0.05$ ,  $n=5$

# Biotest – Holzfaser

## Mortalität (Kultur – Ende)





- Alle Komposte, die wir getestet haben, zeigten hohe suppressive Wirkungen → Hauptanteil der Effekte beruht auf Einflüssen von Mikroorganismen.
- Holzfaser – System braucht kleine Anpassungen  
 Dünger anpassen Kontrollvariante etwas schwächer  
 → N-Immobilisierung?
- Grundsätzlich Standardverfahren auf Holzfaser / Holzfaser:  
 Kompost übertragbar; suppressiver Effekt von Komposten in der Variante Holzfaser:Kompost bestätigt
- Weiter: Reifegrad/Rottealter/Lagerung/mikrobielle Aktivität der Komposte+Substrate/Schwefel, Salzgehalte, Cl+Na/andere Kulturen



Danke für die Aufmerksamkeit

Informationen zum TerÖko-Projekt unter:  
[www.biozierpflanzen.de](http://www.biozierpflanzen.de)



# „Grüngutkomposte für gärtnerische Erden und Substrate im ökologischen Landbau: Qualitätskriterien und Gütesicherung sowie ein spezieller Blick auf die „Kompoststreife“

TerÖko-Workshop „Grüngutkompost im Substrat“

Grebenstein, 25.10.2023



Gefördert im Rahmen des Projektes „TerÖko“:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Ralf Gottschall, Heidi Keber (ISA) <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Ing.-Büro für Sekundärrohstoffe, Abfall- und Kreislaufwirtschaft

## Vortragsübersicht:

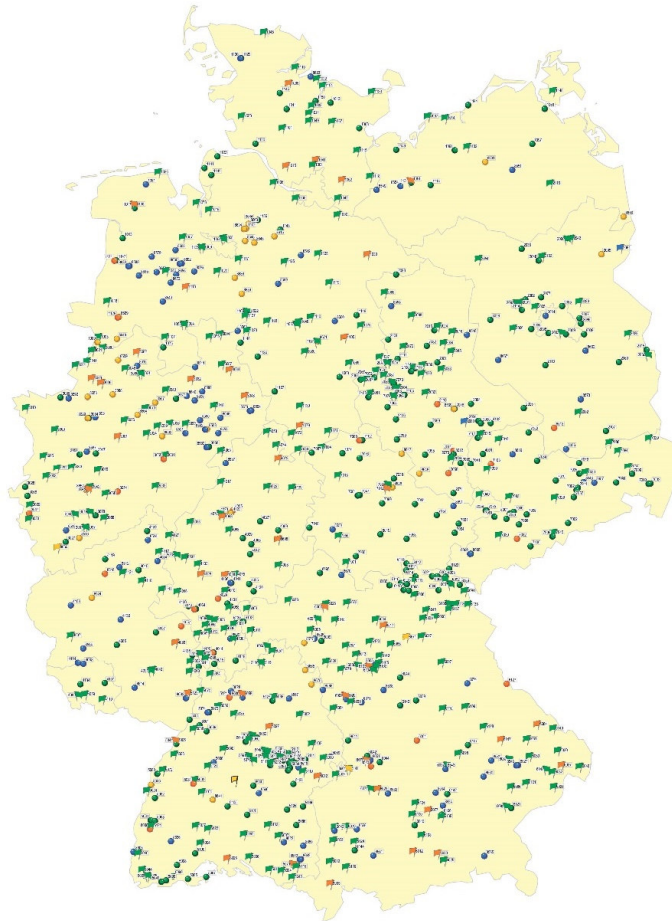
1. Gütesicherung der BGK für Biogut-/Grüngutkomposte im Ökolandbau
2. Biogut- und Grüngutkomposte im Erdenbereich – Übersicht und Qualitätskriterien
3. Kriterien für den Reifegrad von Grüngutkomposten
  - Der Rottegrad (Selbsterhitzung und Atmungsaktivität)
  - Die Pflanzenverträglichkeit
  - Zusammenhänge zwischen Rottegrad, Pflanzenverträglichkeit und Stickstofffixierung
4. Zusammenfassung





# 1. Gütesicherung der BGK für Biogut-/Grüngutkomposte im Ökolandbau

Abb. 1: RAL-gütesicherte Anlagen mit Kompost für den Ökolandbau (BGK, 2023)

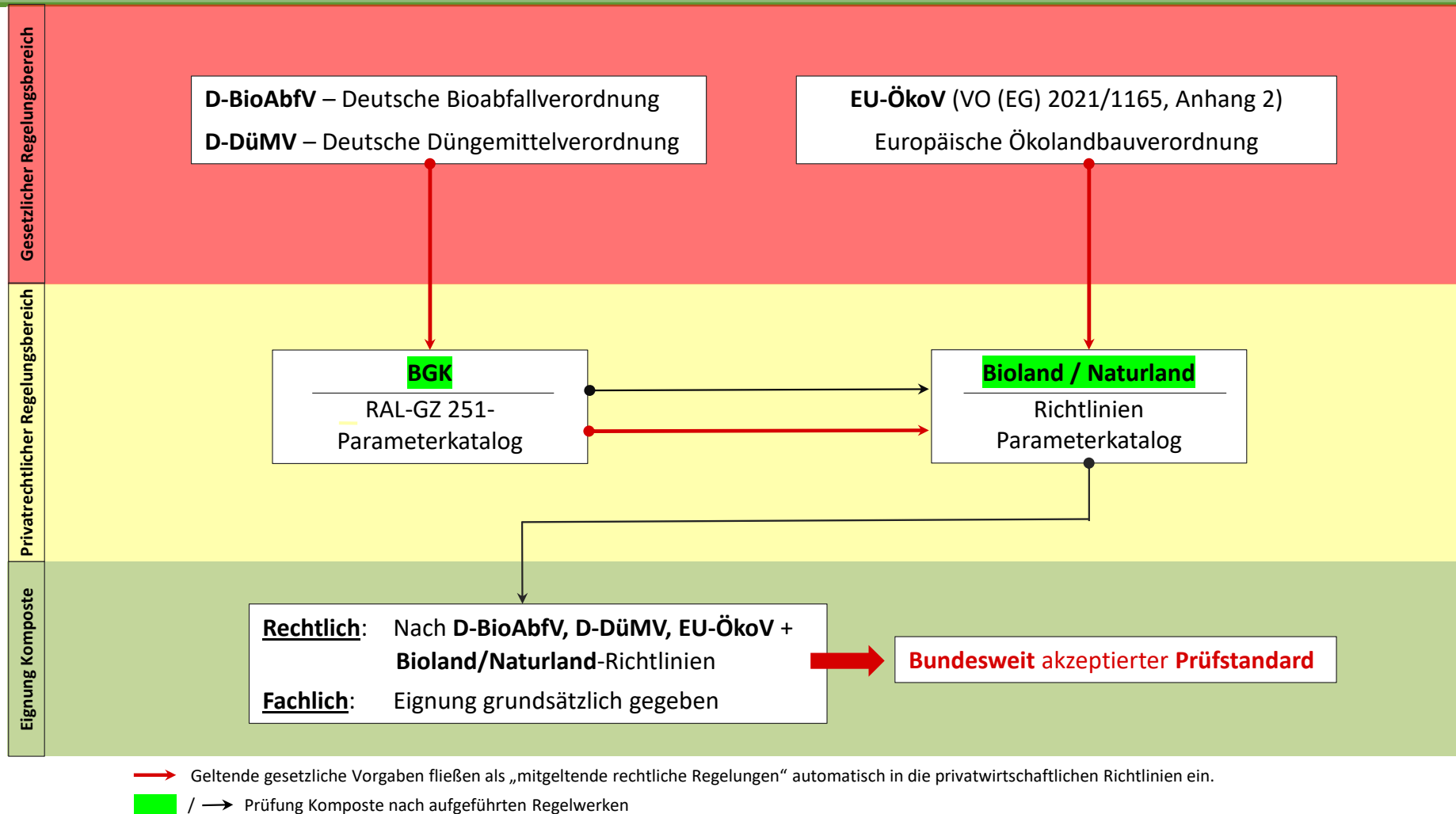


RAL-Gütesicherung	Anlagen
Kompost (RAL-GZ 251)	604
FiBL-gelistet	264
Bioland/Naturland gelistet	246

Stand: Juni 2023



**Abb. 2: Gütesicherungsschema (vereinfacht) bei der Eignungsfeststellung von Biogut- und Grüngutkomposten zum Einsatz im ökologischen Landbau in Deutschland**  
(Gottschall, 2022)



**Tab. 1: 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) <sup>1)</sup> (Gottschall, 2023)**

Parameter	Regelwerk	Bereich	Analysenintervall	Richtwerte <sup>9)</sup> (privatrechl.)	Grenzwerte <sup>1)</sup> (gesetzlich)	Einheit
1 – Salmonellen	RAL-GZ 251 Kompost der BGK, Bioland-/Naturland-Richtlinien (2014/2020)	Hygiene	Parameter 1 – 14 Analyse in jeder Charge	n.b. <sup>2)</sup>	n.b. <sup>2)</sup>	Salmonell./50 g FM
2 – Pflanzenverträglichkeit (25 %-Kompostzugabe)		Biol. Stabilität pflanzenbaul. Verwertbarkeit		≥ 90 %	k.G. <sup>3)</sup>	Relativertrag gegenüber Kontrolle
3 – Rottegrad				II-V	k.G. <sup>3)</sup>	I-V <sup>4)</sup>
4 – Blei (Pb)	EU-ÖkoV – EU-Ökolandbau-Verordnung (VO (EG) 2021/1165, Anhang 2)	Anorganische Schadstoffe (Schwermetalle) / Spurennährstoffe		≤ 45 <sup>8)</sup>	≤ 45 <sup>10)</sup>	mg/kg TM
5 – Zink (Zn)				≤ 200 <sup>8)</sup>	≤ 200 <sup>10)</sup>	
6 – Chrom (Cr ges.)				≤ 70 <sup>8)</sup>	≤ 70 <sup>10)</sup>	
7 – Chrom (Cr VI)				n.b. <sup>2)</sup>	n.b. <sup>2)</sup>	
8 – Kupfer (Cu)				≤ 70 <sup>8)</sup>	≤ 70 <sup>10)</sup>	
9 – Nickel (Ni)				≤ 25 <sup>8)</sup>	≤ 25 <sup>10)</sup>	
10 – Quecksilber (Hg)				≤ 0,40 <sup>8)</sup>	≤ 0,40 <sup>10)</sup>	
11 – Cadmium (Cd)	Bioland-/Naturland-Richtlinien (2014/2020)	≤ 0,70 <sup>8)</sup>		≤ 0,70 <sup>10)</sup>		
12 – Samen <sup>5)</sup>	Bioland-/Naturland-Richtlinien (2014/2020)	Hygiene	Parameter 15 - 18 Analyse alle 3 Jahre	0,0	≤ 2,0 <sup>7)</sup>	Stck./l FM
13 – Fremdstoffe (grav. Gehalte)		Fremdstoffe		≤ 0,30	≤ 0,40 + ≤ 0,10/ ≤ 0,50 <sup>7)</sup>	% TM
14 – Fremdstoffe (Flächensumme)				≤ 10	k.G. <sup>3)</sup>	cm <sup>2</sup> /l FM
15 – Arsen (AS)		Anorganische Schadstoffe		≤ 20	≤ 40 <sup>7)</sup>	mg/kg TM
16 – Thallium			≤ 0,50	≤ 1,0 <sup>7)</sup>		
17 – PAK		Organische Schadstoffe	≤ 6,0	k.G. <sup>3)</sup>	mg/kg TM	
18 – Dioxine + dl-PCB			≤ 20,0	≤ 30,0 <sup>7)</sup>	ng WHO-TEQ/kg TM	
19 – PFC			≤ 0,05	≤ 0,10 <sup>7)</sup>	mg/kg TM	
20 – Thiabendazol		Parameter 19 und 20 einmalig zur Einstufung	5,0 <sup>6)</sup>	k.G. <sup>3)</sup>	mg / kg TM	

<sup>1)</sup> EU-ÖkoV (VO (EG) 2021/1165, 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.

<sup>2)</sup> n.b. = nicht bestimmbar

<sup>3)</sup> kein Grenzwert existent

<sup>4)</sup> Rottegrad nach Selbsterhitzungstest, temperaturabhängige Stufen I bis V

<sup>5)</sup> Samen = keimfähige Samen und austriebsfähige Pflanzenteile

<sup>6)</sup> Kein Richtwert, sondern lediglich aus dem Lebensmittelrecht abgeleiteter Orientierungswert

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

<sup>8)</sup> Richtwerte Bioland-/Naturlandrichtlinien gelten für Biogut- und Grüngutkomposte

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

<sup>10)</sup> Gilt nur für Biogutkomposte, für Grüngutkomposte keine Schwermetallregelung nach EU-ÖkoV



Abb. 3: Ausweisung der Ökoeignung im Prüfzeugnis (BGK, 2023)



**Prüfzeugnis**  
Chargenuntersuchung  
PZ-Nr.: 9999-183051-1

Anlage Musterwald  
BGK-Nr.: 9999  
Charge: 2023-02-6  
Mustermann GmbH  
Muster Allee 1  
D 04567 Musterstadt



**Fertigkompost (feinkörnig)**

**Humus- und Nährstoffdünger**

- Geeignet als Substratkomponente zum Torfersatz
- Regional hergestellt aus nachhaltigen Rohstoffen
- Erhöht die Wasserspeicherfähigkeit von Böden und verringert die Bodenerosion
- Fördert die Humusproduktion; hygienisch unbedenklich
- Enthält alle essentiellen Haupt- und Spurennährstoffe

**Prüfung Rechtsbestimmungen und Regelwerke**

- RAL-Gütesicherung (RAL-GZ 251, Überwachungsverfahren)
- Bioabfallverordnung (BioAbfV)
- Düngemittelverordnung (DüMV)
- Wasserschutzgebiet (geeignet für Schutzzone II und III)
- EU-Ökoverordnung VO (EU) 2021/1165, Anh. II, FiBL-Betriebsmittelliste Nr: 123456
- geeignet für Bioland/Naturland



**RAL-GZ 251**  
www.gz-kompost.de



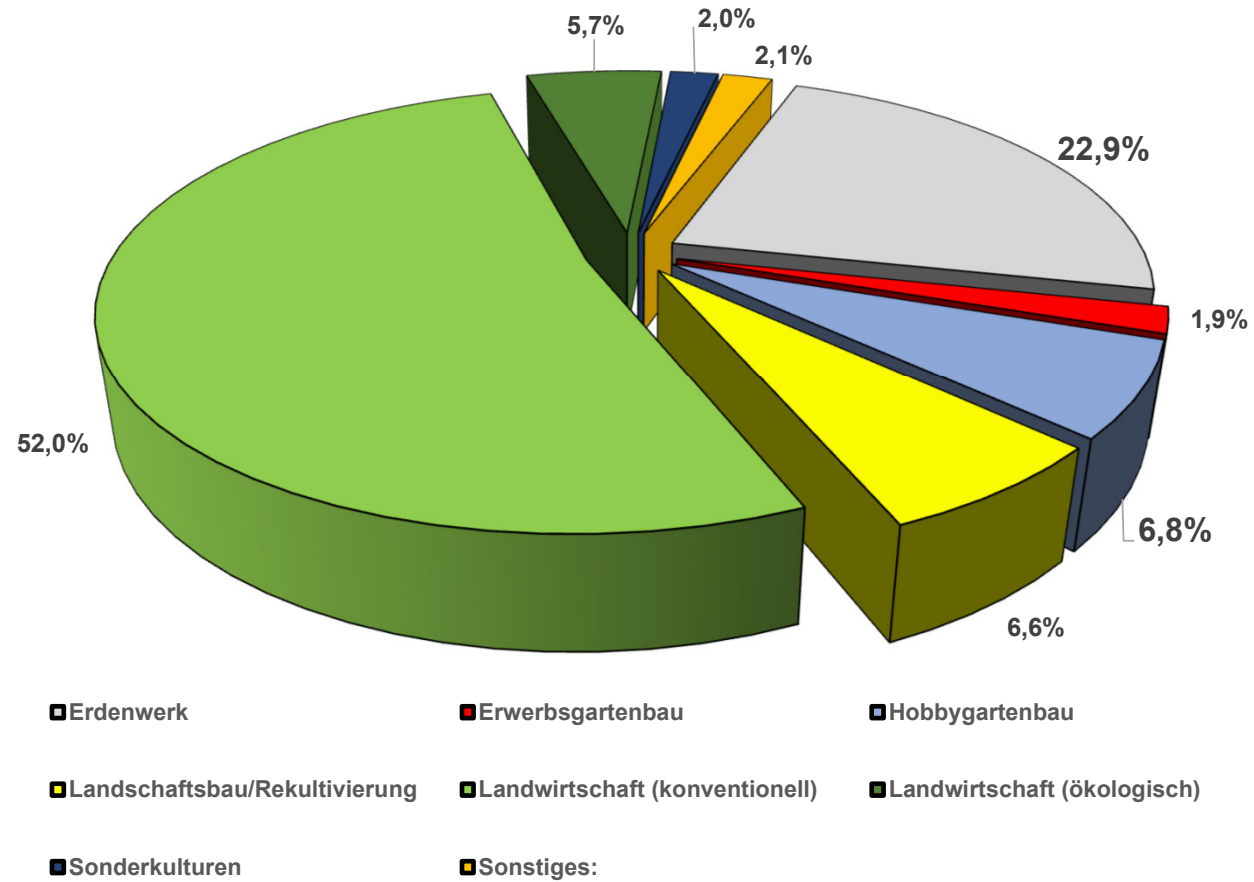
**Prüfung Ökoeignung:**

- Öko-VO
- FiBL-Listung
- Bioland-Naturland-Kriterien

## 2. Biogut- und Grüngutkomposte im Erdenbereich – Übersicht und Qualitätskriterien



Abb. 4: Absatzwege gütegesicherter Komposte 2022 (Thelen-Jüngling, 2023)



**Tab. 2: Mengen und Gütesicherung substratfähiger Komposte** (n. Luyten-Naujoks/BGK (2023) - verändert)



- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1. RAL-Substratkompost:                            | ca. 100.000 cbm                 |
| 2. RAL-Komposte, substratgeeignet (RAL-Kriterien): | ca. 900.000 cbm (?)             |
| 3. Insgesamt in den Erdenbereich vermarktet:       | ca. 1,3-1,5 Mio. m <sup>3</sup> |
- Nur 11 % der substratgeeigneten Komposte der Gütesicherung Substratkompost unterliegend
  - Nur ca. 2-3 % der Grüngutkomposte der Gütesicherung Substratkompost unterliegend
  - Rechnerische Darstellung bildet nicht die regionale Verfügbarkeit ab
  - Knapp 80 % substratfähiger Komposte sind Grüngutkomposte

**Tab. 3: Qualitätsanforderungen Substratkompost (Auszug) – BGK, 2023**



**Pflanzennährstoffe und Salzgehalt**

	<b>Typ 1</b>	<b>Typ 2</b>
- Salzgehalt	max. 2,5 g/l	≤ 5 g/l
- min. Stickstoff (Summe NO <sub>3</sub> /NH <sub>4</sub> -N)	max. 300 mg/l	max. 600 mg/l
- lösliches Phosphat P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	max. 1200 mg/l	max. 2400 mg/l
- lösliches Kalium K <sub>2</sub> O	max. 2000 mg/l	max. 4000 mg/l
- lösliches Chlorid	max. 500 mg/l	max. 1000 mg/l
- lösliches Natrium	max. 250mg/l	max. 500 mg/l

**Siebdurchgang**

- Siebdurchgang bei 5 mm in allen Körnungen mindestens 50 Vol.-%
- Maximalkörnung: 25 mm

**Pflanzenverträglichkeit**

- Pflanzenverträglichkeit im vorgesehenen Anwendungsbereich (Keimpflanzenversuch)
- frei von flüchtigen phytotoxischen Stoffen (Kressetest im geschlossenen Gefäß)
- nicht Stickstoff immobilisierend (Brutversuch oder Keimpflanzenversuch mit N-Steigerung)

**Steine**

- maximal 5 Gew.-% auslesbare Steine > 2 mm
- maximal 0,5 Gew.-% auslesbare Steine > 10 mm

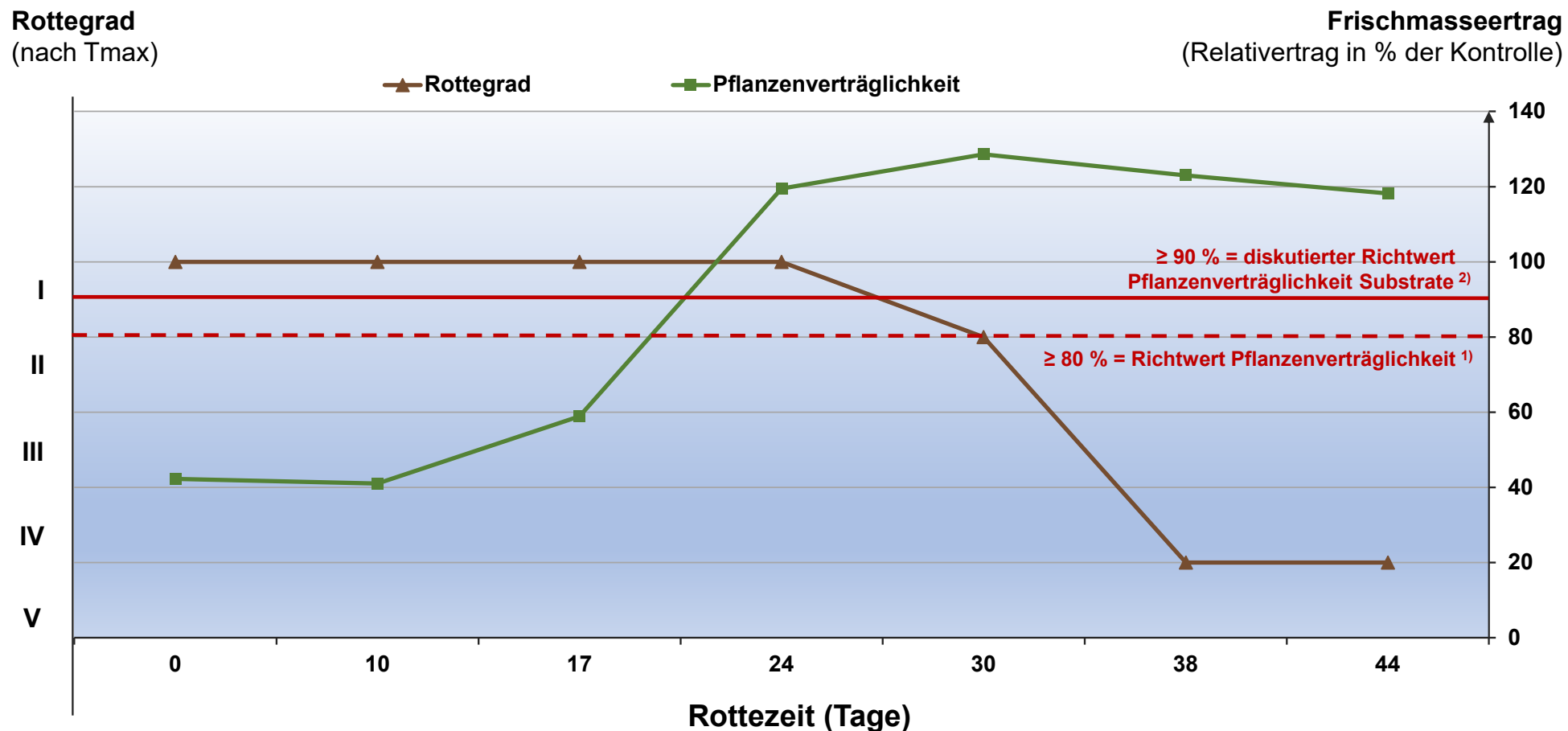


### **3. Kriterien für den Reifegrad von Grüngutkomposten**

#### **Der Rottegrad –**

Was sagt er aus und wie misst man ihn  
(Selbsterhitzung und Atmungsaktivität) ?

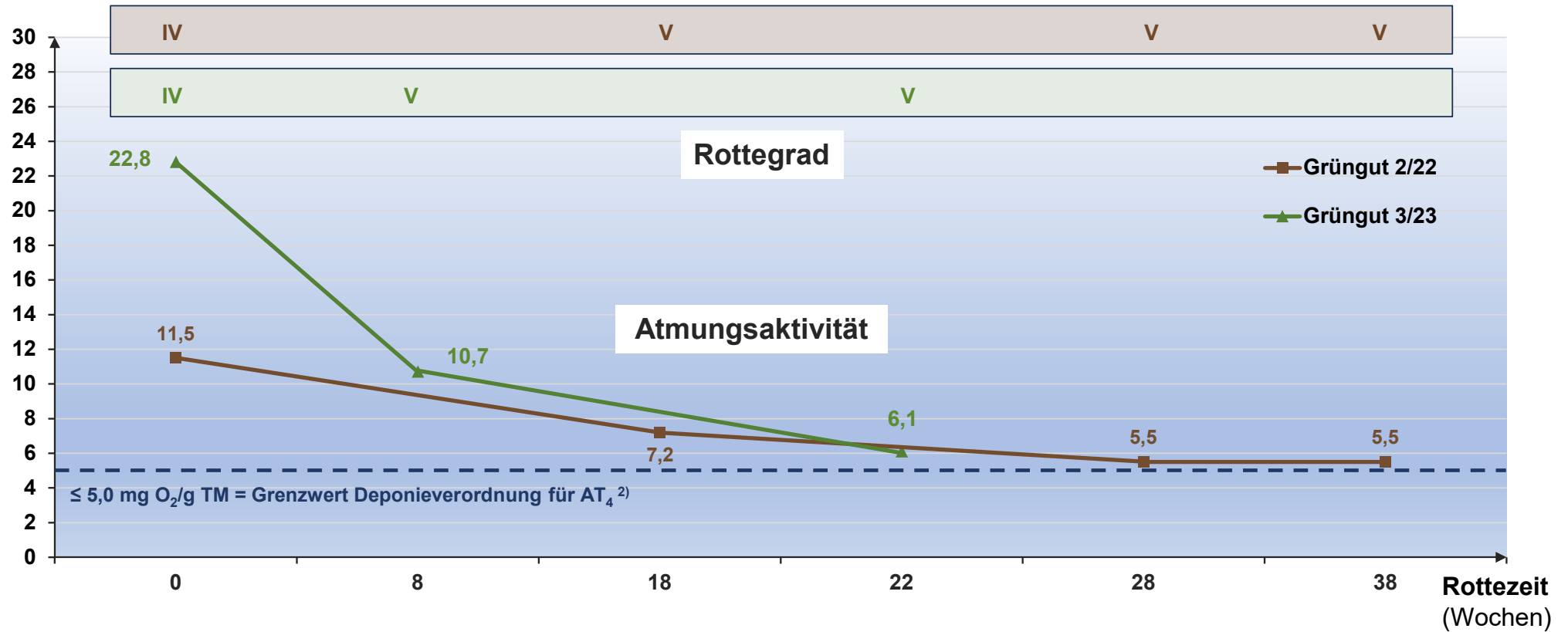
**Abb. 5: Entwicklung von Rottegrad- und Pflanzenverträglichkeit für den Substrateinsatz (50% Kompostzugabe) bei der Kompostierung von Hydrolyserest aus Bioabfällen**  
(Gottschall, Biala, Vogtmann, 1995)



<sup>1)</sup> In Kompostzugabestufe 50 Vol. % für Substrattauglichkeit nach RAL-GZ 251 Substratkompost der BGK  
<sup>2)</sup> Derzeit diskutierter neuer Richtwert Pflanzenverträglichkeit für den Substratbereich, u.a. im Projekt „TerÖko“

**Abb. 6: Verlauf des Parameters „Rottegrad“ anhand der Messung a) der Selbsterhitzung und b) der Atmungsaktivität bei der Kompostierung von holzigem Grüngut<sup>1)</sup> im Projekt TerÖko (Gottschall, 2023)**

AT<sub>4</sub> (mg O<sub>2</sub>/g TM)



<sup>1)</sup> Sieblinie 0 – 10 mm, C/N<sub>t</sub>-Verhältnis zu Rottebeginn 40,0 (Grüngut 2/22) bzw. 64,1 (Grüngut 3/23)

<sup>2)</sup> Grenzwert der Deponieverordnung (DepV 2021-07, Anh. 4) zur Charakterisierung von Reststoffen/Abfällen mit minimalen Restanteilen umsetzungsfähiger organischer Substanz (derzeit bei TerÖko auch als Richtwert für Substratkomposte in Diskussion)



### **3. Kriterien für den Reifegrad von Grüngutkomposten**

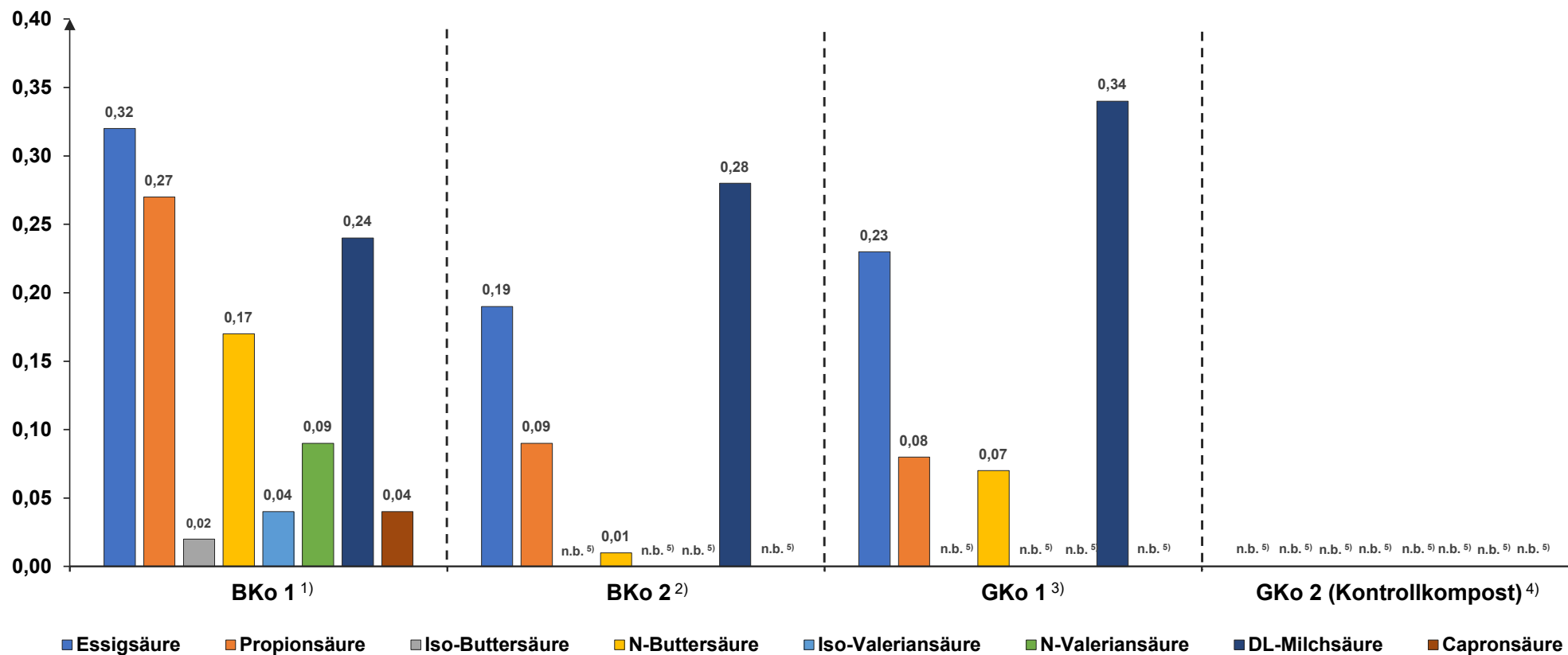
**Die „Pflanzenverträglichkeit“** (n. RAL-GZ 251 mit Keimpflanzentest)

Was sagt sie aus und warum sind manche Komposte nicht  
pflanzenverträglich?

Abb. 7: Gehalt organischer Säuren in Komposten bei unterschiedlichen Materialien und Rottebedingungen (Gottschall et. al., 1997)



Gehalt organischer Säuren (% d. FM)



1) Bioabfallkompost 1 aus Hydrolyserest nach schlechter / anaerober Verrottung  
 2) Bioabfallkompost 2 aus Mix Grüngut/Biogut nach schlechter / anaerober Verrottung  
 5) nicht bestimmbar, Bestimmungsgrenze 0,01 % d. FM

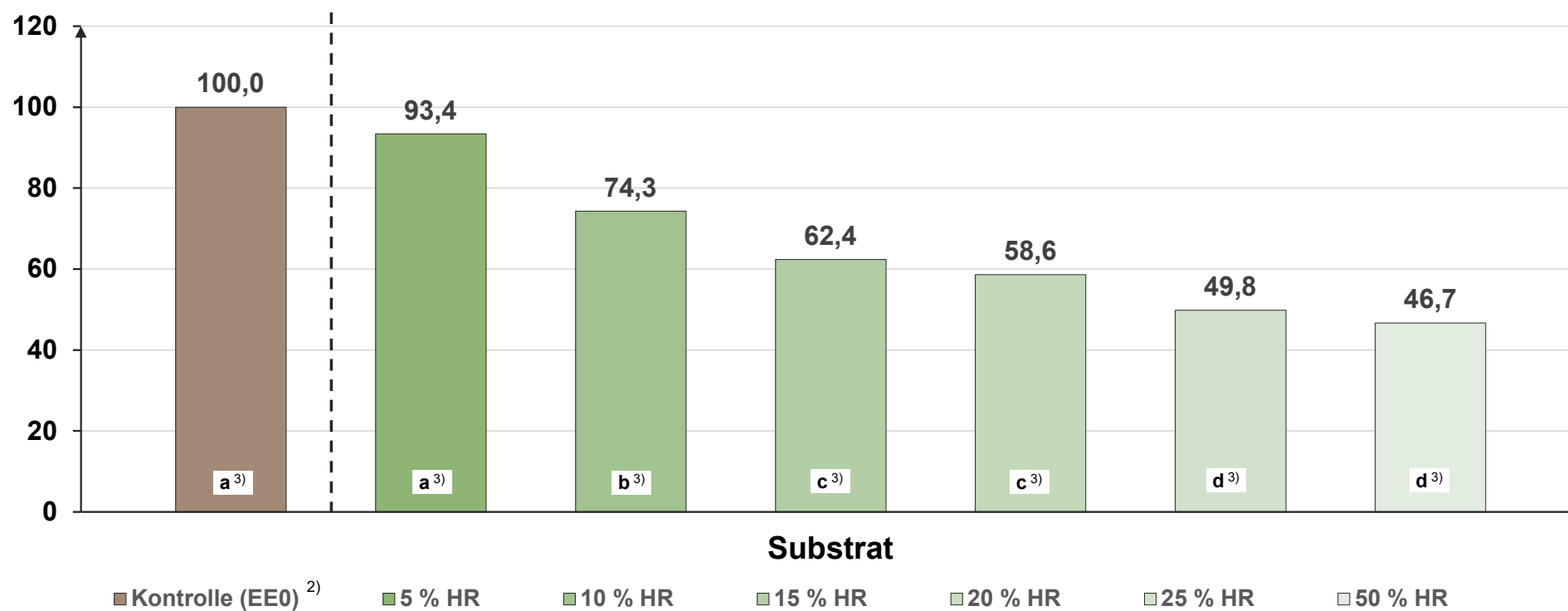
3) Grüngutkompost 1 (reines Grüngut) nach schlechter / anaerober Verrottung  
 4) Grüngutkompost 2: Optimal kompostierte Kontrolle

**Abb. 8: Frischmasseertrag im Pflanzenverträglichkeitstest nach RAL-GZ 251 mit Hydrolyserest (HR) bei gestaffelter Zugabemenge** (Gottschall, Biala, Vogtmann; 1995)



**Frischmasseertrag**

(Relativertrag in % der Kontrolle)<sup>1)</sup>



<sup>1)</sup> 100 % = 14,85 g/Gefäß

<sup>2)</sup> Kontrolle EE0 + Aufdüngung (250 mg N/l FM als Flory 3)

<sup>3)</sup> Varianten, die keinen gleichen Buchstaben aufweisen, unterscheiden sich signifikant ( $p \leq 0,05$ ) nach Duncans Multiple-Range-Test

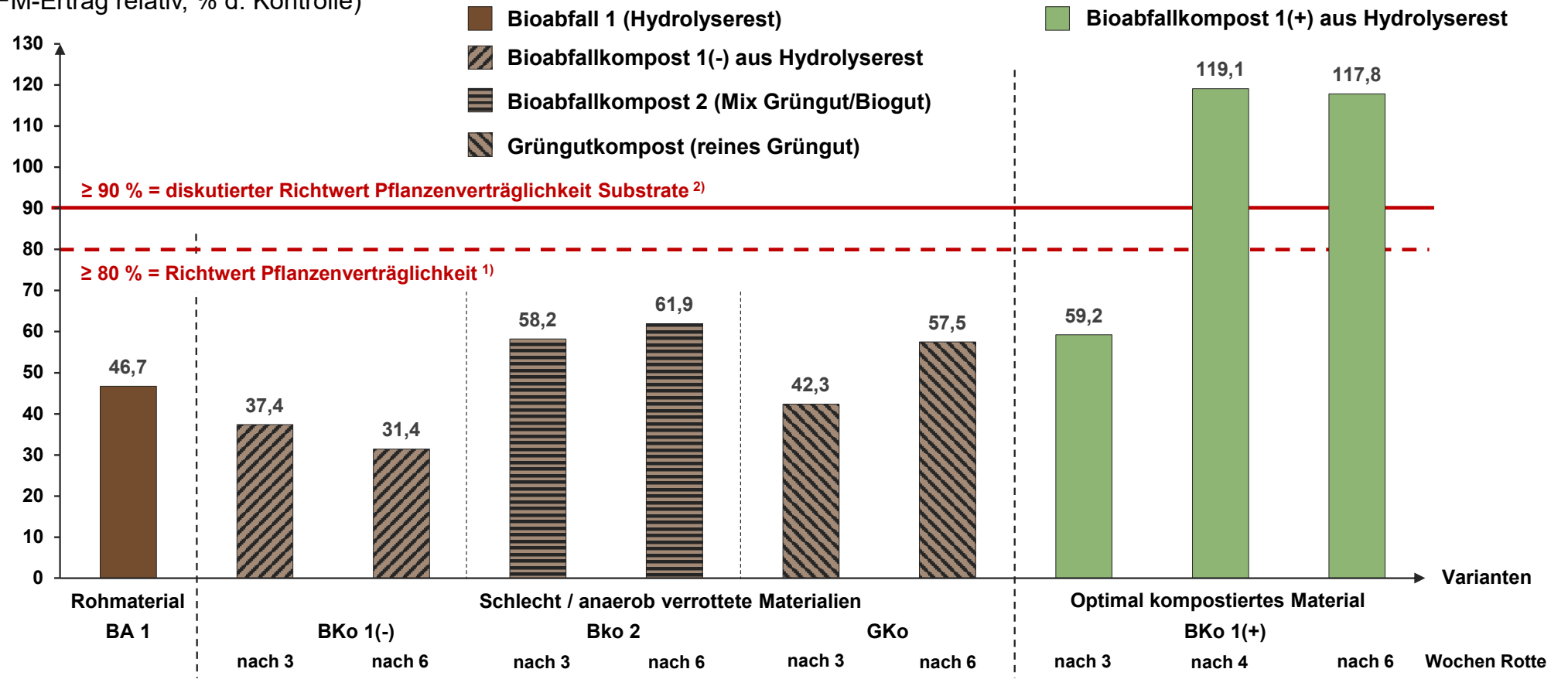


Abb. 9: Pflanzenverträglichkeit für den Komposteinsatz in Substraten bei unterschiedlichen Materialien und Rottebedingungen <sup>1)</sup> (Gottschall et. al., 1997)



**Frischmasseertrag**

(FM-Ertrag relativ, % d. Kontrolle)



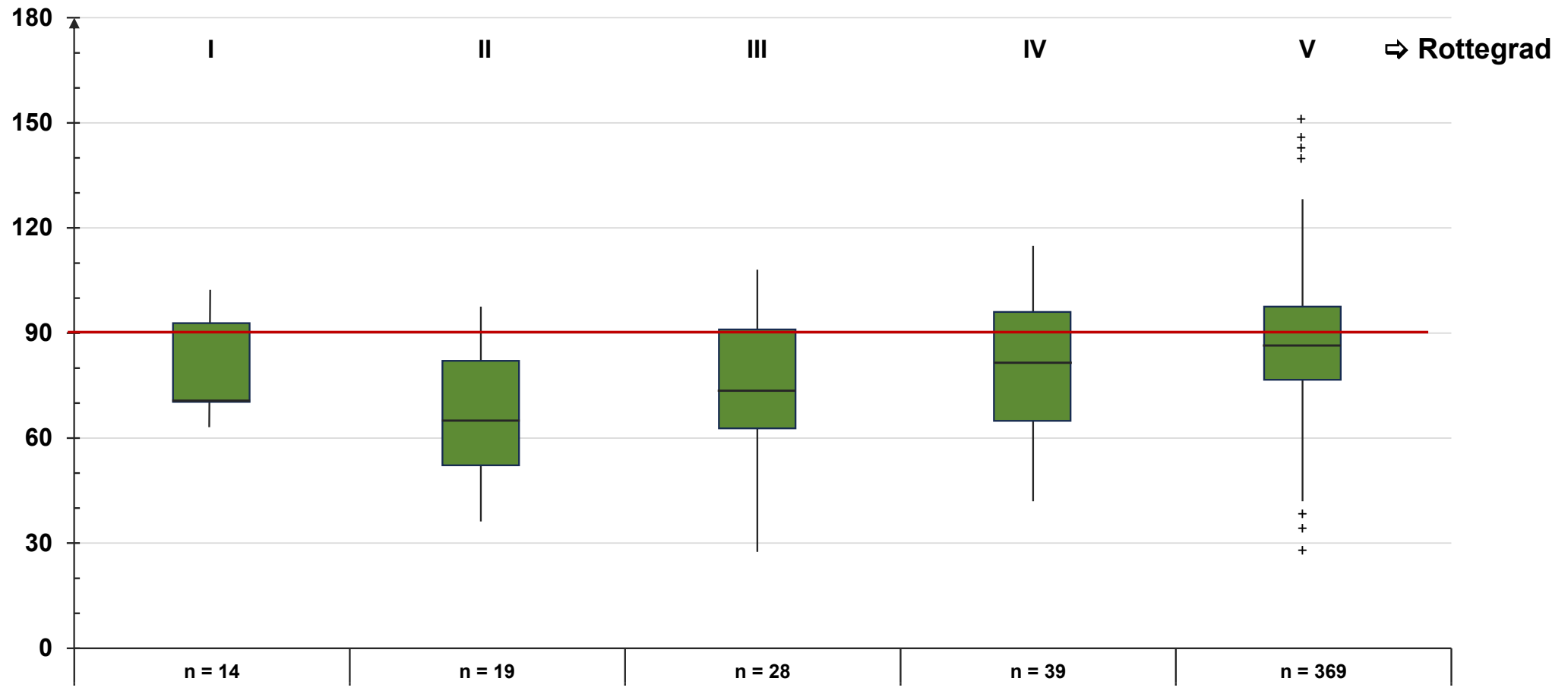
<sup>1)</sup> 50 % Kompostzugabe im Biotest nach RAL-GZ 251 Substratkompost

<sup>2)</sup> Derzeit diskutierter neuer Richtwert Pflanzenverträglichkeit für den Substratbereich, u.a. im Projekt „TerÖko“

**3. Welche Zusammenhänge bestehen zwischen den wichtigsten Parametern zur Bestimmung der „Kompostreife“ (Rottegrad, Pflanzenverträglichkeit, N-Fixierung)?**

**Abb. 10: Zusammenhang zwischen Pflanzenverträglichkeit (bei 50 % - Kompostzugabe im Biotest) und Rottegrad von Biogut- und Grüngutkomposten<sup>2) 3)</sup> (Gottschall et. al., 1997)**

**Frischmasseertrag (Relativertrag in % der Kontrolle)<sup>1)</sup>**



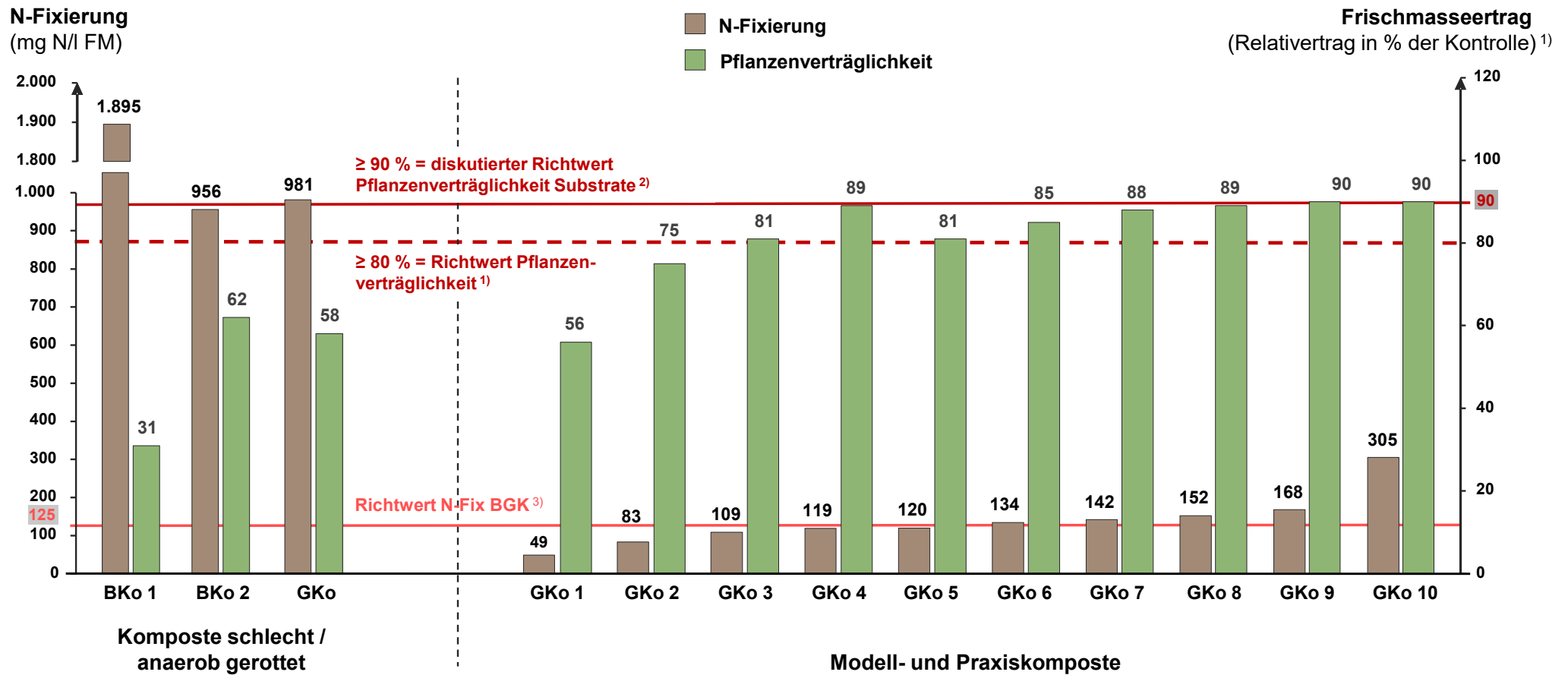
<sup>1)</sup> Frischmasseertrag in % der Kontrolle (EE0 plus 250 mg N/l Substrat als Flory 3)

<sup>2)</sup> n = 469

<sup>3)</sup> Boxplotdarstellung nach Statgraphics, Version 5



Abb. 11: N-Fixierung und Pflanzenverträglichkeit <sup>1)</sup> in unterschiedlichen Kompostmaterialien  
(Gottschall et. al., 1997)

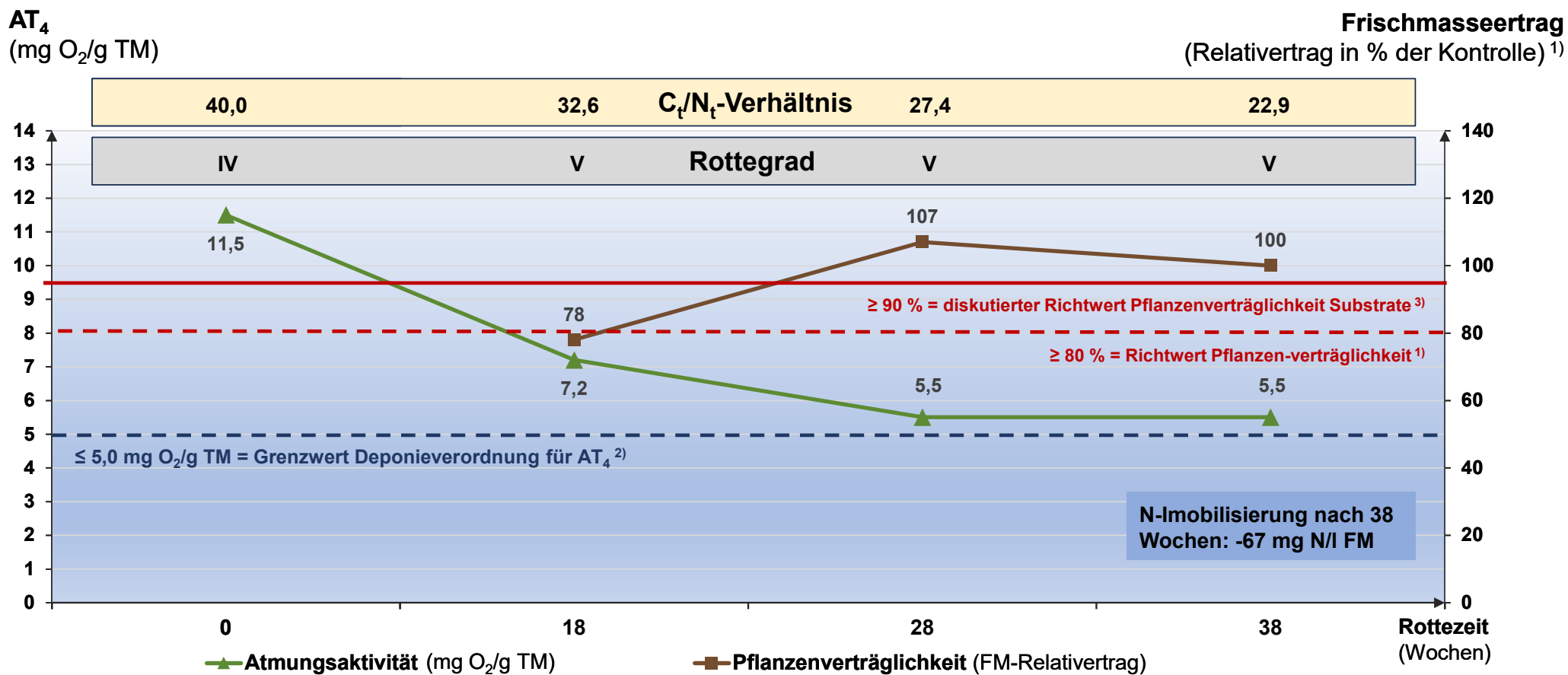


<sup>1)</sup> Relativvertrag in Bezug auf die Testkontrolle EEO plus 250 mg N/l Substrat als Flory 3 bei 50 % Kompostzugabe nach RAL-GZ 251 Substratkompost

<sup>2)</sup> Derzeit diskutierter neuer Richtwert Pflanzenverträglichkeit für den Substratbereich, u.a. im Projekt „TerÖko“

<sup>3)</sup> max. 125 mg N/l FM bei 40 % Kompostzugabe

Abb. 12: Verlauf der wesentlichen Reifegradparameter bei der Kompostierung eines holzigen Grünguts im Projekt „TerÖko“ (Gottschall et. al., 2023)



<sup>1)</sup> In Kompostzugabestufe 50 Vol. % für Substrattauglichkeit nach RAL-GZ 251 Substratkompost der BGK; Kontrolle: EE0 plus Aufdüngung (250 mg N/I Substrat als Flory 3)  
<sup>2)</sup> Grenzwert der Deponieverordnung (DepV 2021-07, Anh. 4) zur Charakterisierung von Reststoffen/Abfällen mit minimalen Restanteilen umsetzungsfähiger organischer Substanz (derzeit bei TerÖko auch als Richtwert für Substratkomposte in Diskussion)<sup>3)</sup> Derzeit diskutierter neuer Richtwert Pflanzenverträglichkeit für den Substratbereich, u.a. im Projekt „TerÖko“

# Workshop Grüngutkompost im Substrat

Ergebnisse der Gruppenarbeit:

Kriterien, Hemmnisse und Forschungsbedarf zum Einsatz von Grüngutkompost  
im Substrat

## Gruppe: Praxis (Kräuterproduktion)

### Kriterien aus Sicht der Praxis (Kräuterproduktion) an Grüngutkompost

- Torfersatz
- Gleichmäßigkeit in Qualität
- Strukturstabilität
- Fehlende Kapillarität ausgleichen
- Verbesserung der Wasserhaltekraft und Wiedervernässung
- Kompaktes Wachstum
- rückstandsfrei
- besseres Wachstum der Pflanzen
- Beweis suppressive Wirkung
- kein Plastik
- Gewicht/Transport der fertigen Pflanzen darf nicht zu hoch sein
- Angebot Substrate mit unterschiedlichen Kompostrezepturen
- Kompost als ein Substratbestandteil mit „Bio-Gedanke“, Kreislauf

Hemmnisse sind die entsprechend oben aufgeführten Kriterien, wenn diese nicht erfüllt werden.

### Weitere wichtige Aspekte aus Sicht der Praxis (Kräuterproduktion) an Grüngutkompost

- Wunsch der engeren Zusammenarbeit mit Gütezeichen
- Die Akzeptanz von Kompost muss unbedingt gefördert werden, insgesamt muss der sprachliche Umgang mit Kompost sich ändern, dann wird es auch einen besseren Preis geben
- Aufklärung und Kommunikation für die Aufwertung der gesamten Wertschöpfungskette
- Das Wissen Rund um die Kompostherstellung und Verwendung muss vermittelt werden
- Das Potential von Kompost noch mehr nutzen

### Offene Fragen/Forschungsbedarf aus Sicht der Praxis (Kräuterproduktion) an Grüngutkompost

- Wie funktioniert Mutterboden und Kompost in einem Substrat?
- Wie funktionieren die Komponenten Holzfaser und Bentonit mit einem stark komposthaltigen Substrat?



## **Gruppe: Substratfirmen**

### Kriterien aus Sicht der Substratfirmen an Grüngutkompost

- Belebung
- Düngung P und K
- Regionalität/Nachhaltigkeit
- Eigene Produktion ist besser steuerbar

### Hemmnisse aus Sicht der Substratfirmen

- TM, Verpilzung
- Prüfmöglichkeiten subjektiv, „Feuchte“
- Salzgehalt limitiert Menge, die ins Substrat gemischt werden kann
- Vol-% Gewicht
- Lagerstätten fehlen
- viele Lieferanten liefern inhomogenen Kompost
- gesetzliche Auflagen für eigene Kompost-Produktion zu hoch

### Offene Fragen/Forschungsbedarf aus Sicht der Substratfirmen

- Prüfmöglichkeiten/Normen optimieren
  - Erfahrungswerte abgleichen (Rottegrad/Atmungsaktivität)
- 

## **Gruppe: Kompost-Praxis**

### Kriterien aus Sicht der Kompost-Praxis an Grüngutkompost

- Menge an Inputmaterial und Qualität muss vorhanden sein
- Grüngut ist ein Wertstoff, kein Abfall!! Dies muss entsprechend monetär wertgeschätzt werden
- kontinuierliche und sichere Abnahme
- Zahlungsbereitschaft

### Hemmnisse aus Sicht der Kompost-Praxis

- standardisierte Prozessführung um nötige Qualität zu erzeugen, nicht implementieren
- Wissen fehlt!
- Illegale Grüngutentsorgung
- direkte Grüngutaufbringung in der Landwirtschaft
- Genehmigung dauert zu lange, ist zu teuer und Auflagen z.T. zu hoch
- fehlende Kapazitäten (Platz und Personal)
- Verwertungskonkurrenz stofflich/energetisch, daher Wettbewerbsverzerrung

### Offene Fragen/Forschungsbedarf aus Sicht der Kompost-Praxis

- (Zusätzliche) Benefits durch Grüngutkompost
- Wie muss die Qualitätssicherung für Substrate für den Erwerbsgartenbau aussehen?
- Wo kommt zukünftig das Wasser für die Rotte her?
- Sichere Systeme/Ansätze zur Schnellbewertung

## **Gruppe: Forschung**

### Kriterien aus Sicht der Forschung an Grüngutkompost

- Einfluss auf Kultur (Verbesserung der Tests)
- wichtiger Teil der Kreislaufwirtschaft
- suppressive Wirkung
- pH-Wert
- Bessere Durchwurzelung
- (Über-) Regional verfügbarer Torfersatzstoff
- Salzgehalt muss niedrig sein
- Pflanzenverträglichkeit

### Weitere wichtige Aspekte und Hemmnisse aus Sicht der Forschung

- Verfügbarkeit
- Logistik
- konkurrierende Absatzwege
- Einstellung Gärtner
- Fremdstoffe Plastik

### Offene Fragen/Forschungsbedarf aus Sicht der Forschung

- Datengrundlage Klimabilanzierung
- Attraktivität für Trauermücken
- Besseres Verständnis der mikrobiellen Aktivität
- Schnelles sicheres System zur Reifebestimmung
- Kulturzeitverlängerung
- Haltbarkeit
- Standfestigkeit von Kräutern auf Kompostsubstraten