

Können Bakterienpräparate N-Düngung ersetzen?



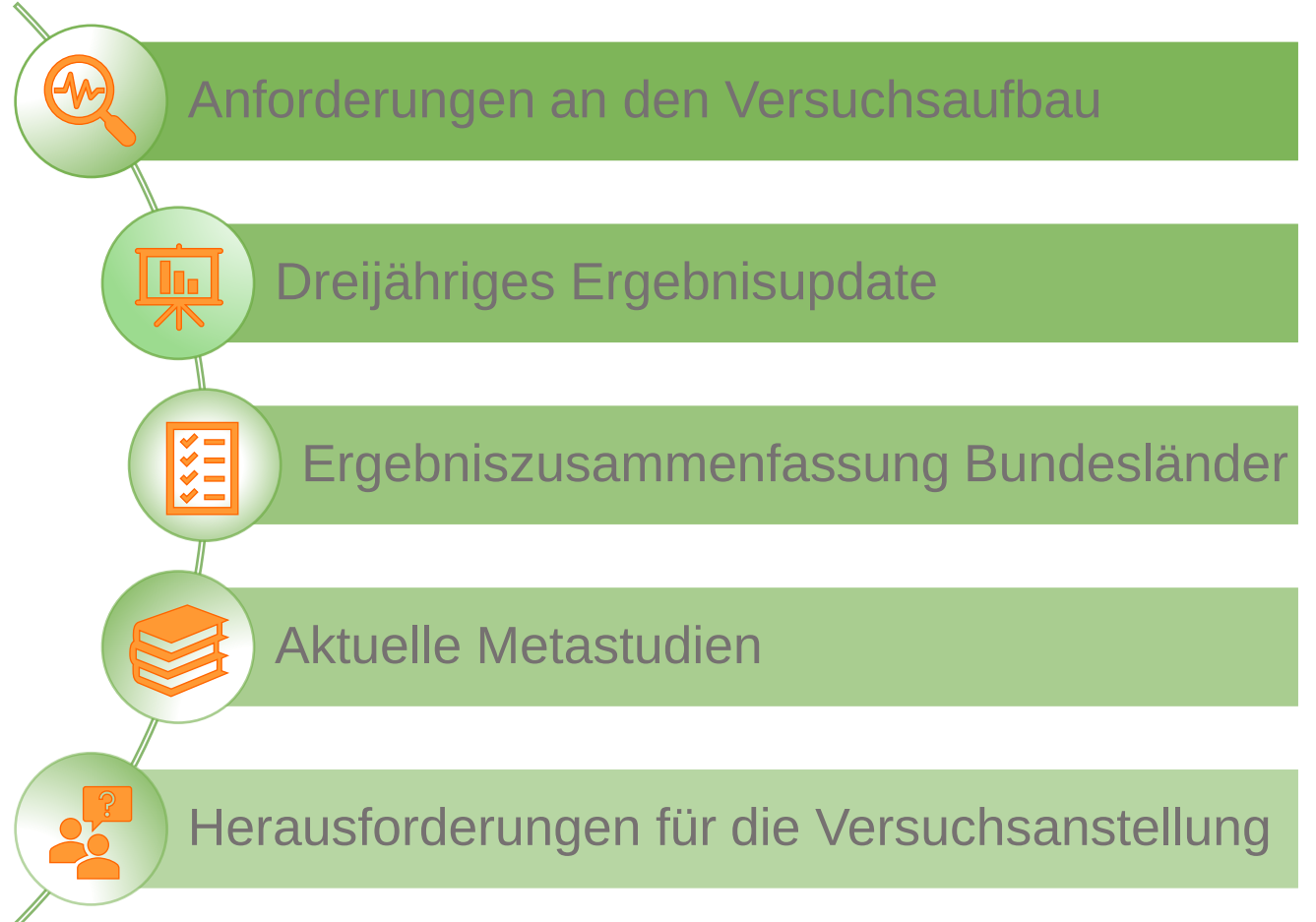
Caroline Benecke

Inhalt

Versuchsfrage: Stickstoff-Dünger-Substitution



Caroline Benecke
Fachbereich Pflanzenbau
Sachgebiet Pflanzenernährung, Düngung und Nährstoffmanagement



(Anfängliche) mediale Aufbereitung der potenziellen Wirkungen der Präparate

„Durch **Free N100** kann bis zu **40 kg N/ha** gebunden werden.“

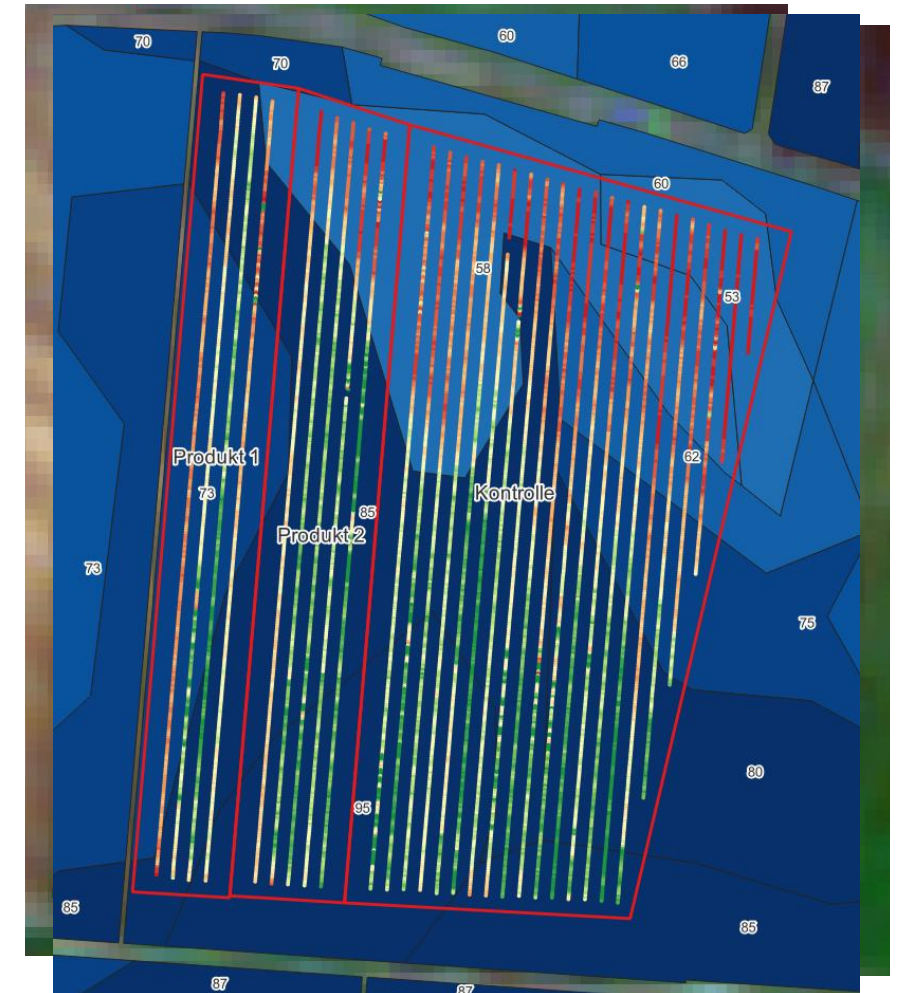
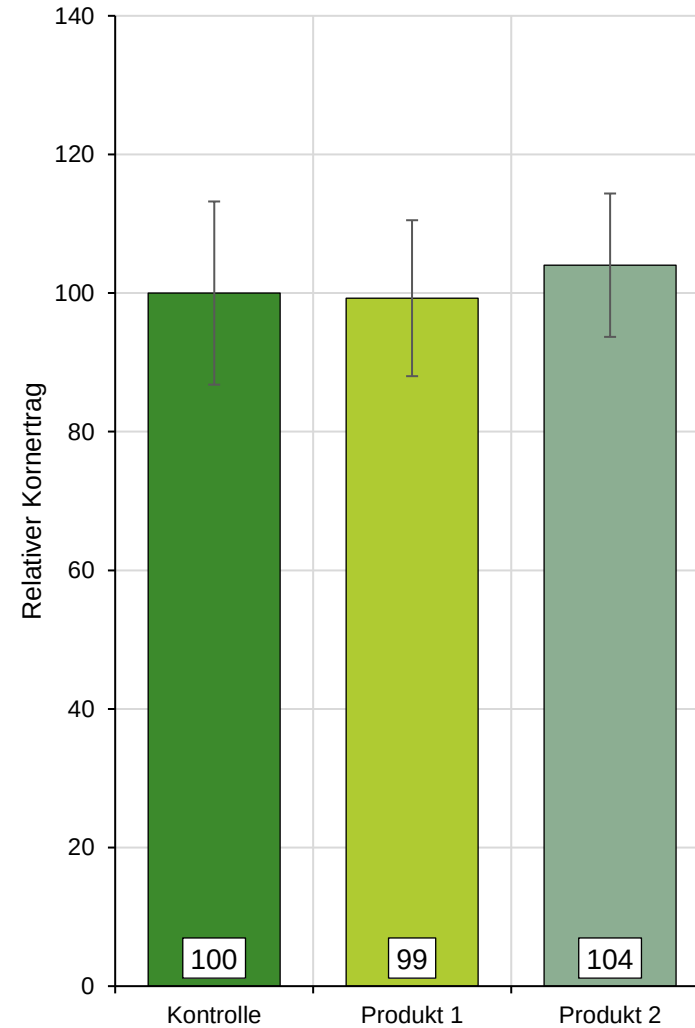
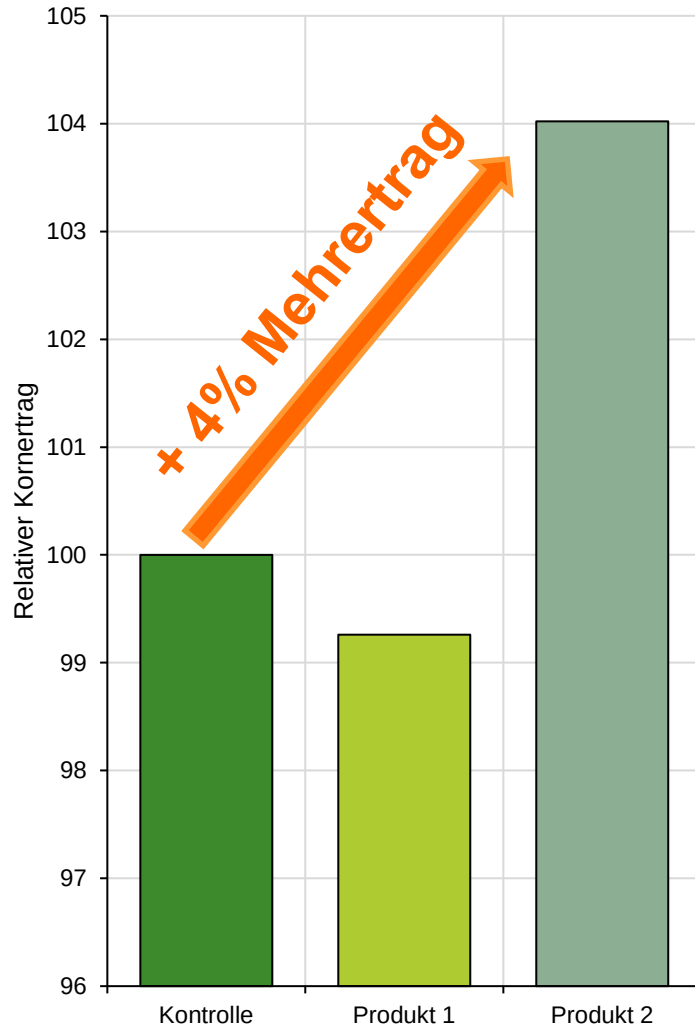
„Mit **Nutribio N** können je nach Standortbedingungen pro ha **30-40 kg** des Stickstoffbedarfs gedeckt werden“

„Bilanzfreier Stickstoff-Lieferant: **Utrisha N** liefert bis zu **3 kg N pro Hektar und Woche** je nach Kultur bei optimalen Witterungsbedingungen“

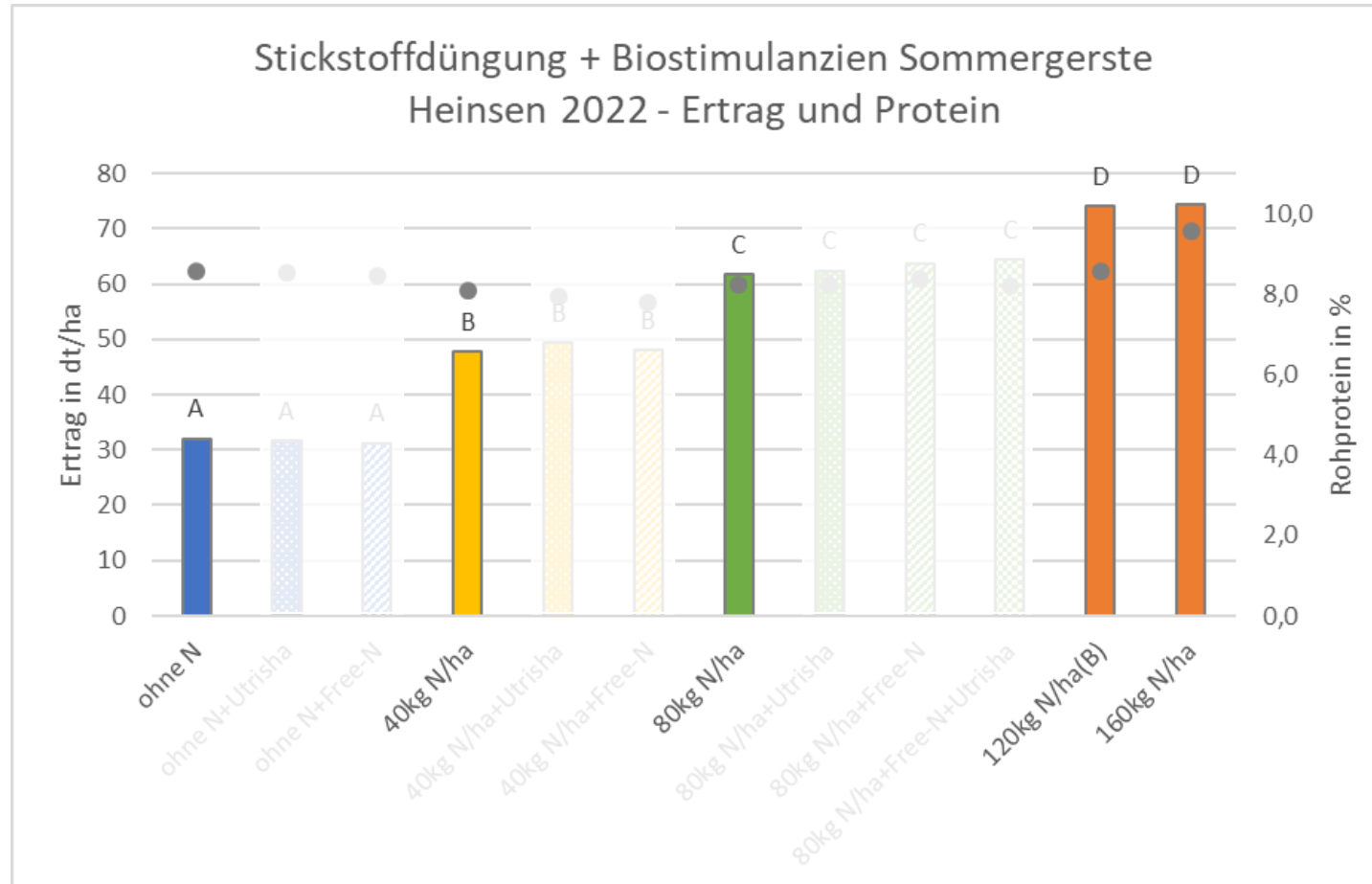
„Eine **planbare Komponente** in der Düngestrategie (ca. **40 kg N/ha**) unabhängig von Wetterextremen, starken Preisschwankungen am Düngemarkt und Roten Gebieten.“

„Unter günstigen Bedingungen können hierbei bis zu **25 % des Stickstoffbedarfs** der Pflanze gedeckt werden.“

PLUS: „Ergebnisse aus der Praxis“



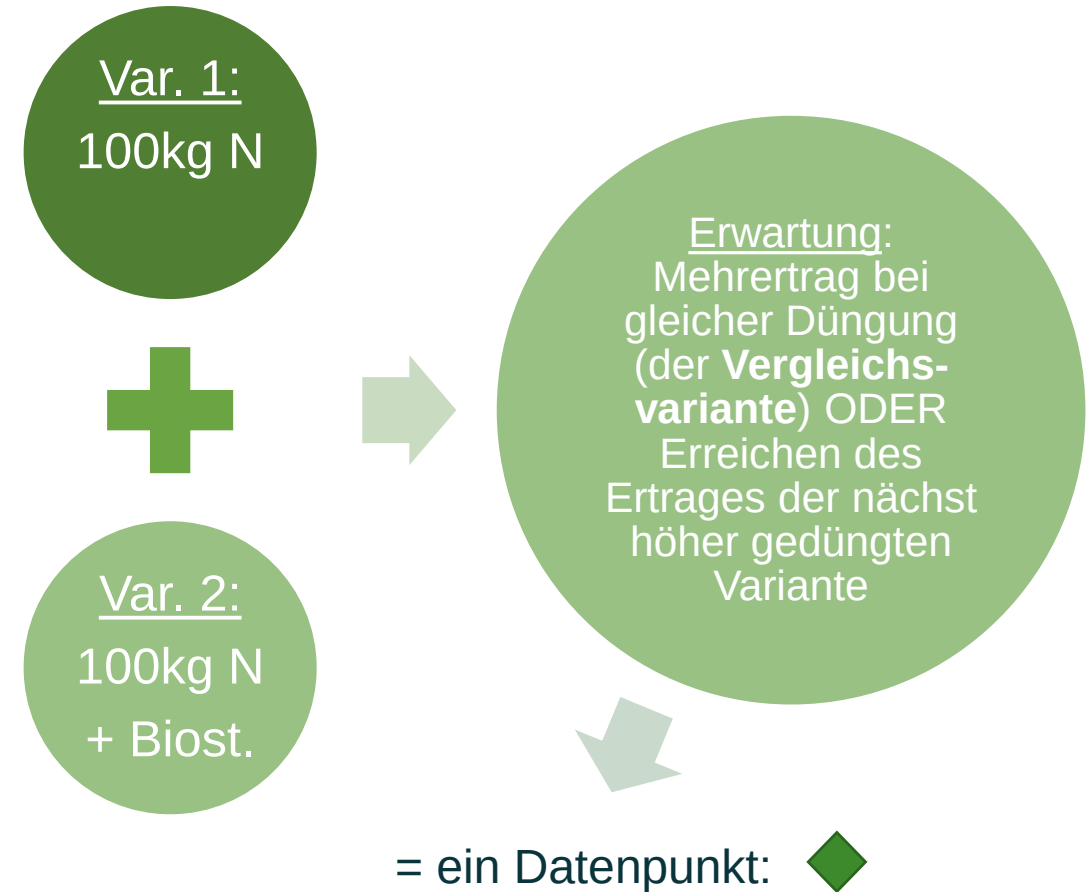
Mindestanforderungen Versuchsaufbau



- KO-Kriterium:
Signifikanter Effekt der Düngung notwendig (in relevanten Stufen)
- Erst dann Aussage zur Frage nach der **N-Dünger-Substitution** möglich

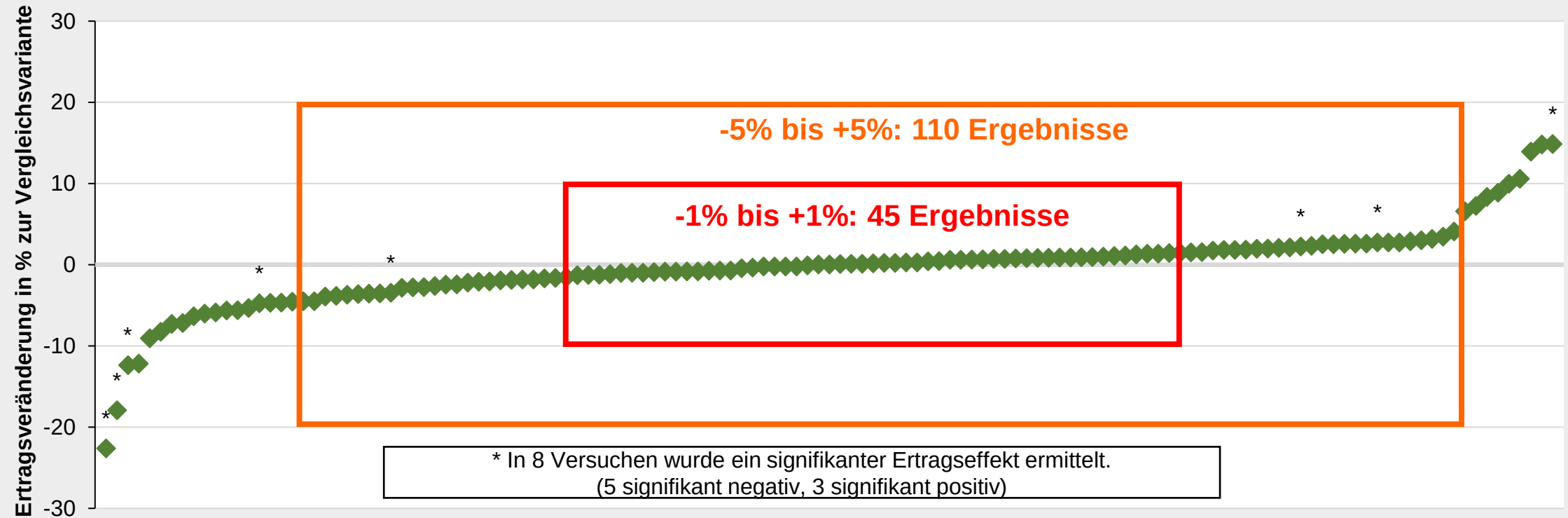
Mindestanforderungen Versuchsaufbau

- Ziel formulieren, z.B. **N-Düngersubstitution**
- Anlage immer mit einer adäquaten **Vergleichsvariante**
- Zusammenarbeit mit Firmen
- **Anwendungshinweise** einhalten und dokumentieren
- Abstände zu PSM-Einsätzen einhalten
- **Vegetationsbegleitende Parameter** erheben
- **Ertrags- und Qualitätswirkung** erfassen
- **Statistische Verrechnung**



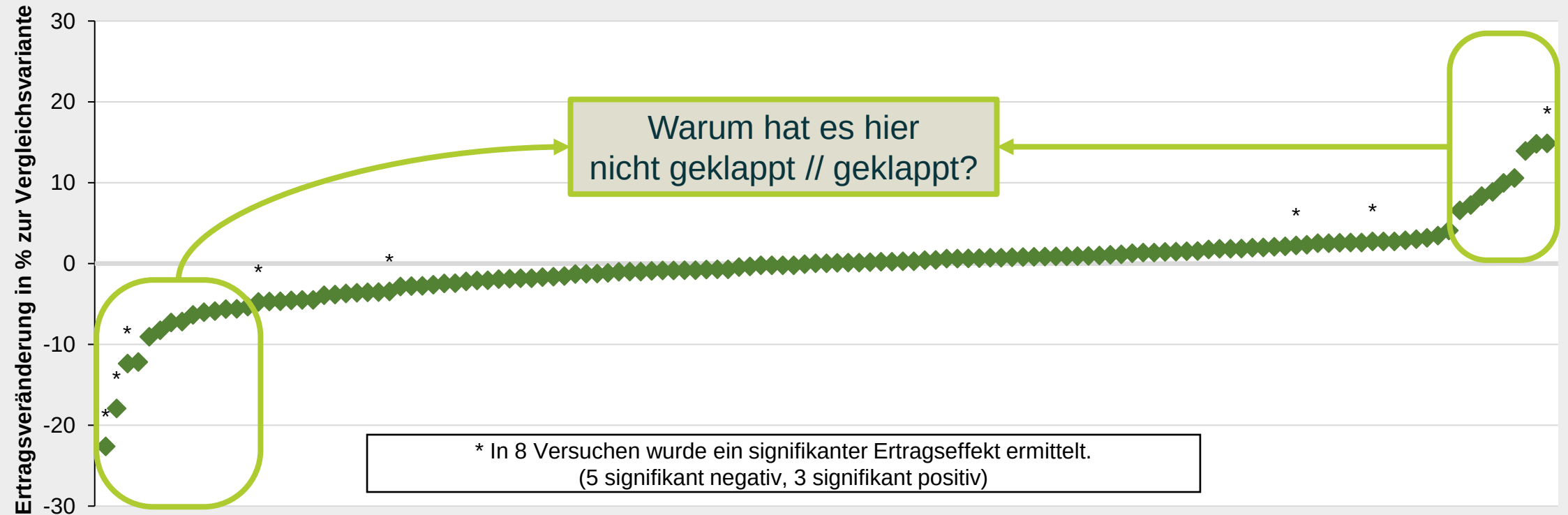
Ergebnisse Bakterienpräparate in Wintergetreide

Ertragsveränderung durch den Einsatz verschiedener Bakterienpräparate
in Winterweizen (n=123) und Wintergerste (n=10)
Versuchsfrage: N-Dünger-Substitution
-Metanalyse dreijähriger Ergebnisse-
133 Vergleichsvarianten aus NDS, NRW, RP, SH in 2022 - 2024



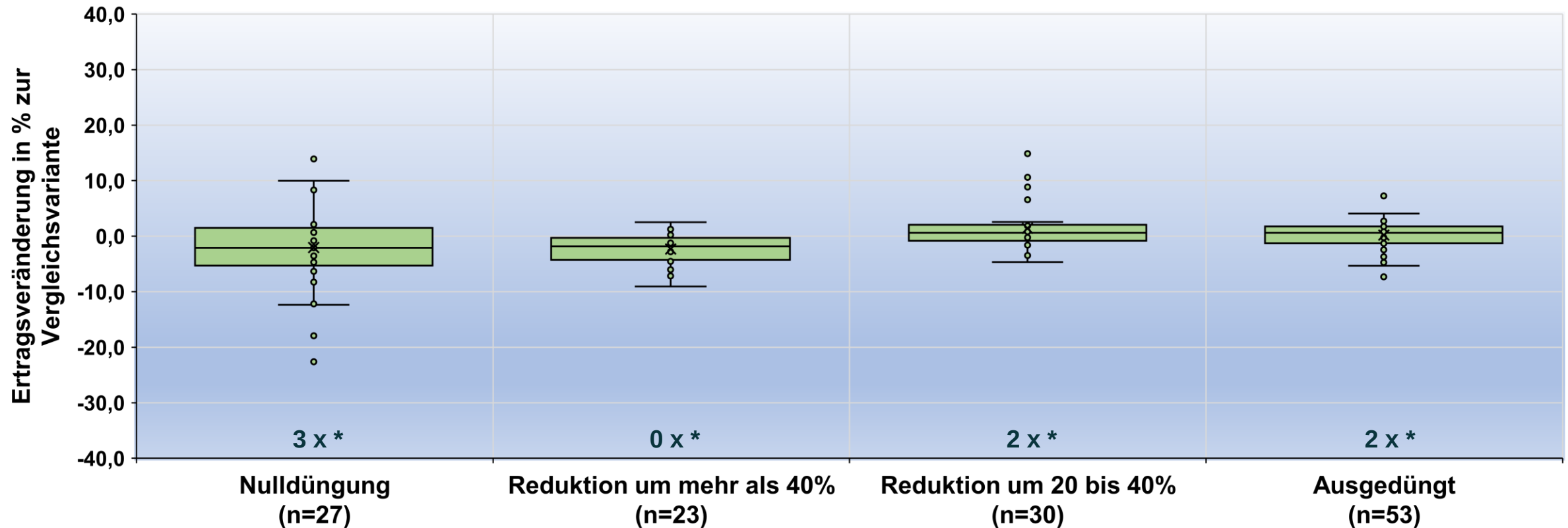
Ergebnisse Bakterienpräparate in Wintergetreide

Ertragsveränderung durch den Einsatz verschiedener Bakterienpräparate
in Winterweizen (n=123) und Wintergerste (n=10)
Versuchsfrage: N-Dünger-Substitution
-Metanalyse dreijähriger Ergebnisse-
133 Vergleichsvarianten aus NDS, NRW, RP, SH in 2022 - 2024



Ergebnisse Bakterienpräparate in Wintergetreide

Ertragsveränderung durch den Einsatz verschiedener Bakterienpräparate in Winterweizen (n=123) und Wintergerste (n=10); Versuchsfrage: N-Dünger-Substitution
-Metanalyse dreijähriger Ergebnisse-
133 Vergleichsvarianten aus NDS, NRW, RP, SH in 2022 - 2024



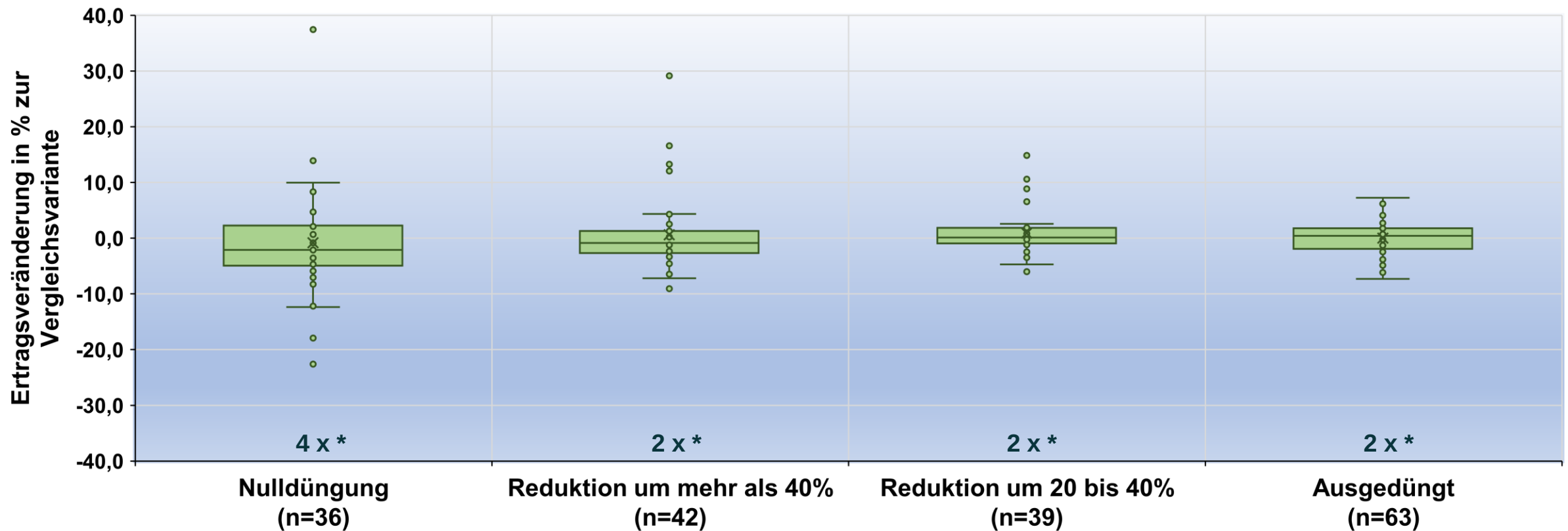
Ergebnisse Bakterienpräparate

Ertragsveränderung durch den Einsatz verschiedener Bakterienpräparate in Winterungen und Sommerungen;

Versuchsfrage: N-Düngersubstitution

-Metanalyse dreijähriger Ergebnisse-

176 Vergleichsvarianten aus NDS, NRW, RPL, SH in 2022 – 2024 in Sommer- und Winterungen



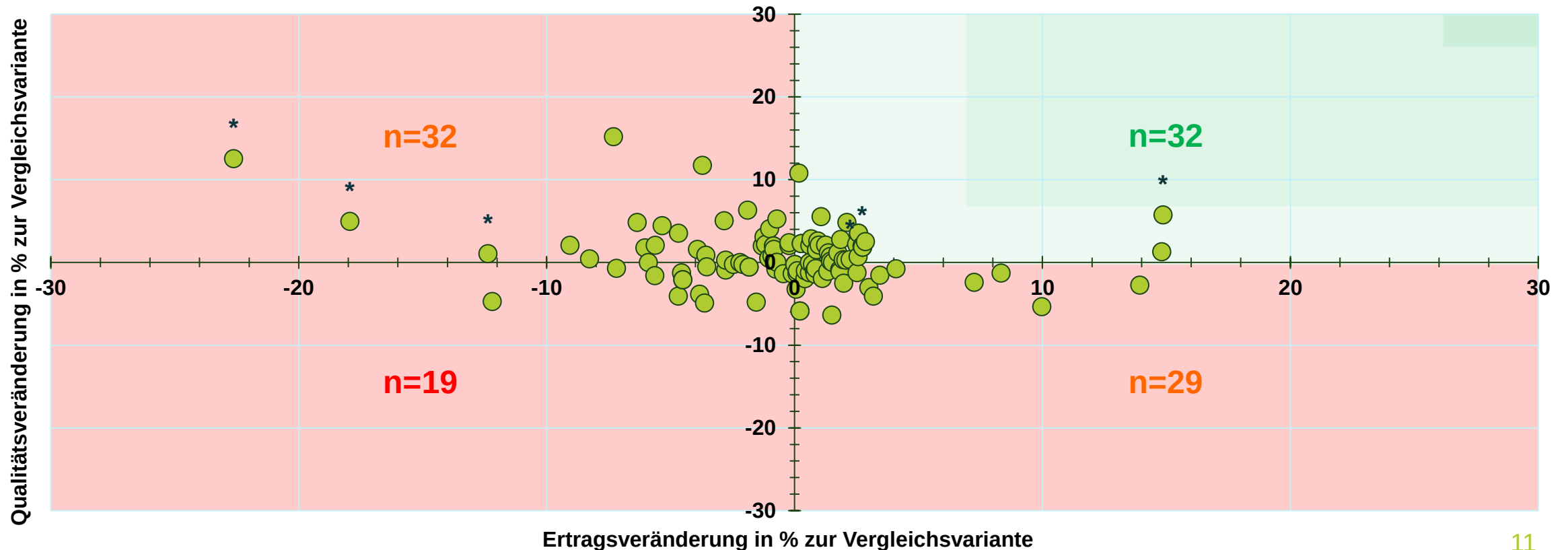
Proteinveränderung im Winterweizen

Ertrags- und Qualitätsveränderung durch den Einsatz verschiedener **Bakterienpräparate**

Versuchsfrage: N-Dünger-Substitution

-Metaanalyse dreijährige Ergebnisse-

112 Vergleichsvarianten aus NDS, NRW, RP, SH in 2022-2024 in Winterweizen





EINORDNUNG DER ERGEBNISSE

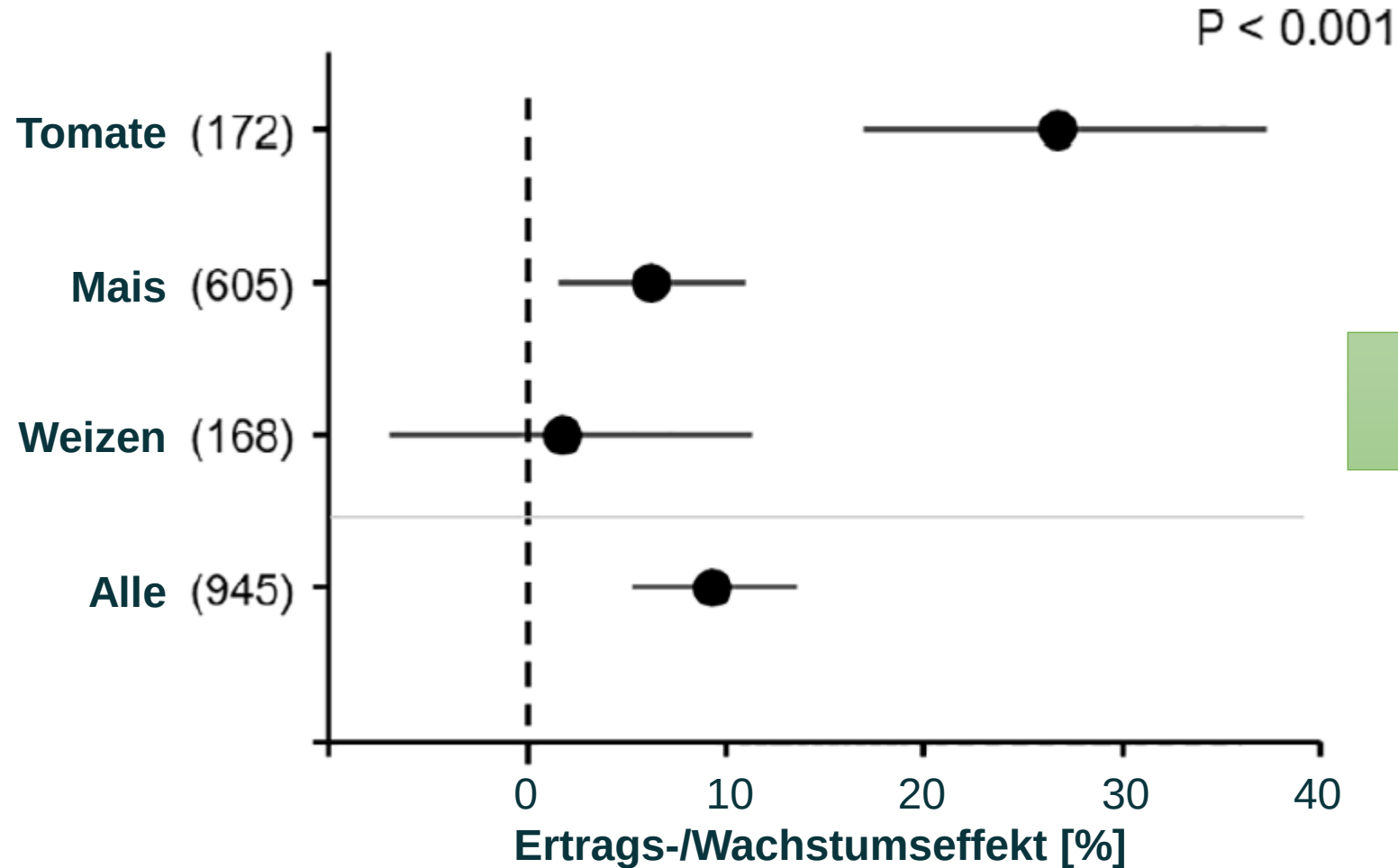
Science losing its way...?

Giller et al., 2024

- **Nitrogenase** als Enzym, das N_2 fixieren kann
 - Hoher Energieverbrauch, Denaturierung bei Anwesenheit von O_2
 - Anwesenheit impliziert nicht Fixierungsleistung oder tatsächlichen Austausch des fixierten Stickstoffs mit der Wirtspflanze
- „*plant growth promoting effects*“ (z.B. Phytohormonproduktion der Bakterien) eher auf molekularer und mikrobiologischer Ebene nachgewiesen als **quantitative, vorausschaubare N_2 -Fixierung**, erst recht nicht in der offenen landwirtschaftlichen Praxis → mode of action?
 - Wenn N_2 -Fixierung funktioniert, muss das N-Angebot sehr gering sein (Stichwort Energieaufwand)
 - Wenn Wurzelwachstum erhöht wird, ist die Wirkung auf die Nährstoffaufnahme in gut versorgten Böden besser
- In **über 50 Jahren Forschung**: noch **kein eindeutiger Beweis** dafür, dass die Inokulation von Nicht-Leguminosen mit Bakterien zur Fixierung von pflanzenbaulich relevanten Mengen an Stickstoff führt.

Wirksamkeit in unterschiedlichen Kulturen

verändert nach Nkebiwe et al. 2024, Metaanalyse

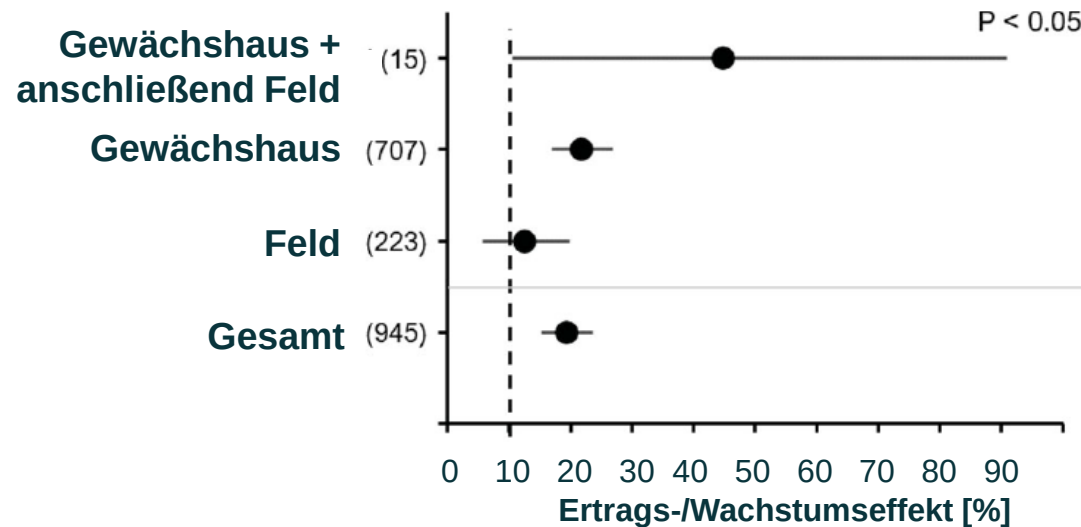


- **Tomate:** kontrollierte Anzuchtbedingungen
- **Weizen + Mais:** Feld

Effekt
Anzuchtbedingungen
>
Effekt
Kulturart

Wirksamkeit in unterschiedlichen Umwelten

verändert nach Nkebiwe et al. 2024, Metaanalyse



Kontrollierte Anzuchtbedingungen erhöhen die Wahrscheinlichkeit für den Eintritt einer signifikant positiven Wirkung
→ Etablierungsphase offensichtlich die kritischste bei Biostimulanzien

	Laborversuch	Feldversuch
Klimatische Faktoren	- Kontrollierter Ablauf - Optimalbedingungen	- Schwankende, nicht kontrollierbare Bedingungen - Oft keine optimalen Bedingungen
Konkurrenz Mikrobiom	- Sterile Innokulierung mit Bakterium - Aussaat Jungpflanzen - Ggf. Anbaumedium oft über gesamte Wuchszeit steril	- Ausbringung oft nach Auflaufen/in bestimmten Wachstumsstadien - Oft breit gefächertes Bakterielleres Mikrobiom vorhanden

Drei Jahre Biostimulanzienversuche

– was bleibt?

- Von 332 Vergleichsvarianten allgemein sind 19 signifikant (5,7%)
 - Von **232** Varianten im **Wintergetreide** sind **11 signifikant** (4,7%)
- Von 176 Vergleichsvarianten mit Bakterien sind 10 signifikant (5,7%)
 - Von **133** Varianten im **Wintergetreide** sind **7 signifikant** (5,2%)
- Die getesteten Bakterienpräparate können nach diesen Ergebnissen **keinen planbaren Beitrag zur Stickstoffversorgung** der Kulturen leisten.
 - Klare Kommunikation in Richtung Politik, um (weiteren) Produktionseinschränkungen bei klassischen Produktionsmitteln vorzubeugen
 - Stichwort variable Kosten: konsequent bleiben!
 - Ø - 30€/ha N-Düngekosten bei Harnstoff- statt KAS
 - ... aber 40€ für Produkte, die Versprechen nicht planbar halten?

Drei Jahre Biostimulanzienversuche

– was bleibt?

- Allerdings: Hinweise, dass Bakterien auch außerhalb der Applikationsfläche besiedeln
 - Exaktversuche als „richtige“ Versuchsanlage bei diesen Präparaten?
 - **Mehrertrag** auch der eigentlich unbehandelten Kontrollen ggü. Durchschnittsertrag dieser aus anderen Versuchen der Vorjahre ohne Biostimulanzversuche auf der Fläche **bleibt aus**
- Besiedelungsnachweis wichtiger Aspekt
 - Um bei Nicht-Erfolg nachjustieren zu können
 - wird von Herstellern nicht serienmäßig angeboten
 - Aber kein Nachweis für tatsächliche Nitrogenase-Aktivität!

Bleiben Sie bei den Basics!

— Den eigenen **Standort kennen** und bewerten:

- Vorfrucht?
- N-Nachlieferung?
- Sichere Wasserversorgung?
- Nachlieferungspotenzial durch langfristig organische Düngung?
- Gute Bestandes-/ Wurzelentwicklung?

— **Anschlussdüngung**: Hat mein Bestand aktuell einen Bedarf, den er nicht aus dem Boden decken kann?

- Eigene Nmin-Proben, auch im Vegetationsverlauf (Spät-Frühjahrs-Nmin)
- Nitrachek, N-Tester, Pflanzenanalyse
- Aufwuchsmessungen

Bodenstruktur

Schlaghistorie

Nährstoffversorgung

Verdichtungen?

Wasserverfügbarkeit

pH-Wert

Drainage prüfen

Bodenuntersuchung

Humusgehalt

Herzlichen Dank!



"Erfolg ist selten Zufall: die richtigen Düngestrategien neutral in Versuchen unter Praxisbedingungen zu erarbeiten, diese zu beraten und deren Notwendigkeit für den Erhalt produktiver Standorte zu kommunizieren, ist unsere große Verantwortung."

Caroline Benecke, Sachgebietsleiterin
Pflanzenernährung, Düngung und
Nährstoffmanagement

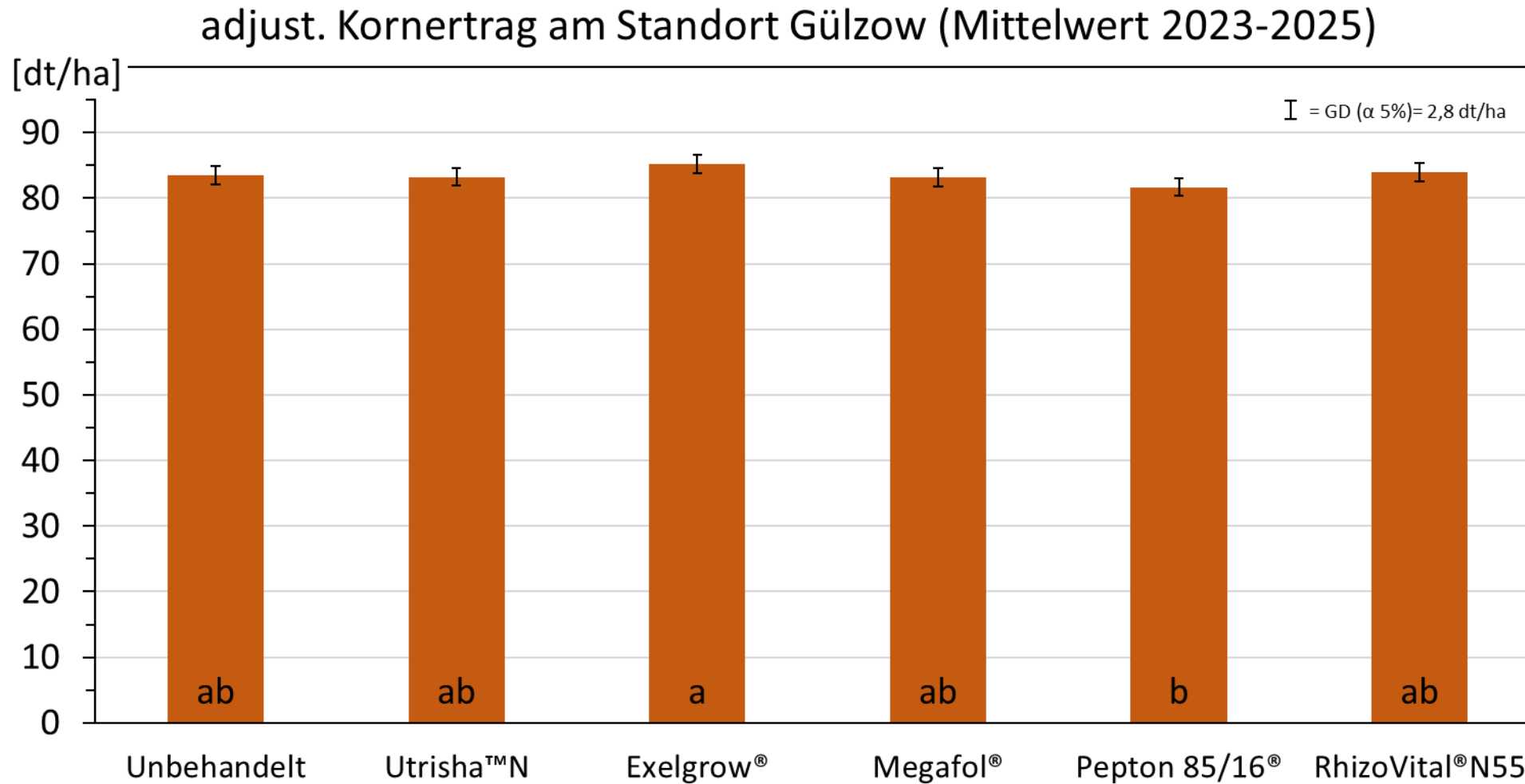
Einsatz von Biostimulanzien in Wintergerste – Versuche in MV

Stufe	Mittel	Wirkung	EC-Stadium	Bemerkungen
1	unbehandelt			
2	Utrisha N	Stickstofffixierende Bakterien	vor 2 N. Gabe und zu BBCH 45	Bei offenen Stomata morgens, mgl. hohe Blattbenetzung, Temperaturen bei Ausbringung 11 - 24°C
3	Exelgrow	Stressresistenz-fördernde Braunalgen	1. April – Mai bei starkem Nachfrost (< -6°C) 2. bei nFK < 45%	max. 2 Anwendungen pro Kultur
4	Megafol	Stressresistenz-fördernde Braunalgen + N + K₂O		
5	Pepton 85/16	N als Freie Aminosäuren + K₂O + P₂O₅ + Mg + Fe	vor 2 N. Gabe und zu BBCH 45	
6	Rhizovital N55	Stickstofffixierende Bakterien	ca. Mitte April und 6 Wochen später	Lufttemperatur > 12°C unbedingt beachten

Hinweise zur Versuchsdurchführung:

Sorte, Saatstärke: SU Jule, 280 keimf. Körner/m²
 N Düngung: 1. Gabe 80 kg ASS, 2. Gabe 60 kg KAS EC 30

Einsatz von Biostimulanzien in Wintergerste – Versuche in MV



Einsatz von Biostimulanzien im Sommerhafer – Versuche in MV



PG	PG-Bez.	Bemerkungen
1	40%	Abstufung der Stickstoffmenge nach DüV
2	60%	
3	80%	
4	100%	
5	80% + RhizoVital®C5	<i>Bacillus atrophaeus</i> Abi05 als Saatgutbeize
6	80% + Custosem®	Nutriphite MagnumS + Kantor als Saatgutbeize
7	80% + UFD	Unterfußdüngung 20 kg/ha P = 45,82 kg/ha P ₂ O ₅ als TSP

Hinweise zur Versuchsdurchführung:

Sorte, Saatmenge: Karl, 350 kf. Körner , Ausnahme PG 5 mit 280 kfK

N- Düngung: 100 % = 130 kg/ha – N_{min} (Ertragsniveau 55 dt/ha)

1. N-Gabe 40% zur Saat mit ASS mit einstriegeln
2. N-Gabe nach Versuchsplan aufdüngen mit KAS bis spätestens BBCH 30

Einsatz von Biostimulanzien im Sommerhafer – Versuche in MV

