

Von der Theorie in die Praxis – endophytische Bakterien – Aktuelle Ergebnisse und Herausforderungen für das Versuchswesen

IVA-Symposium Biostimulanzien

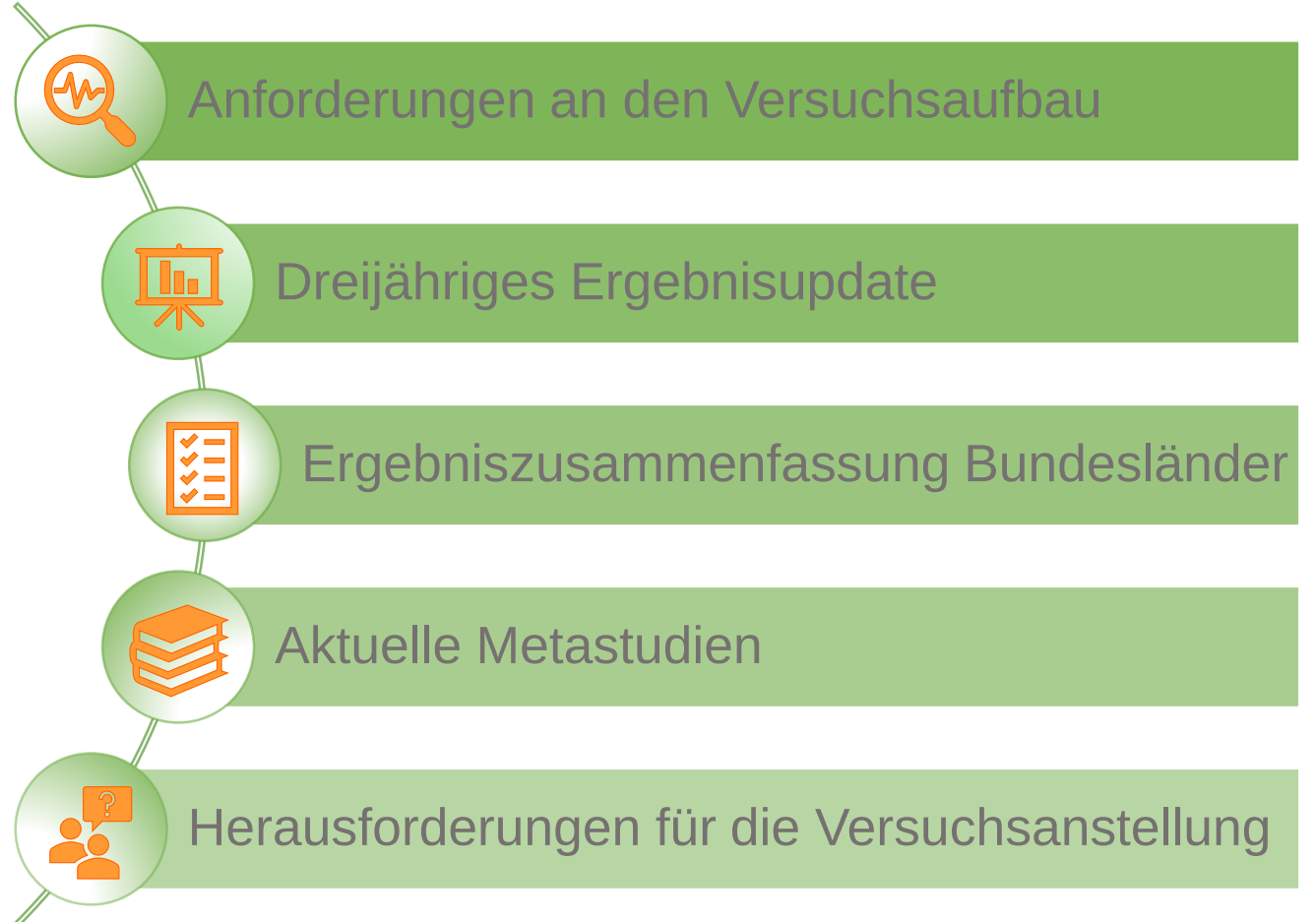
Caroline Benecke

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.“

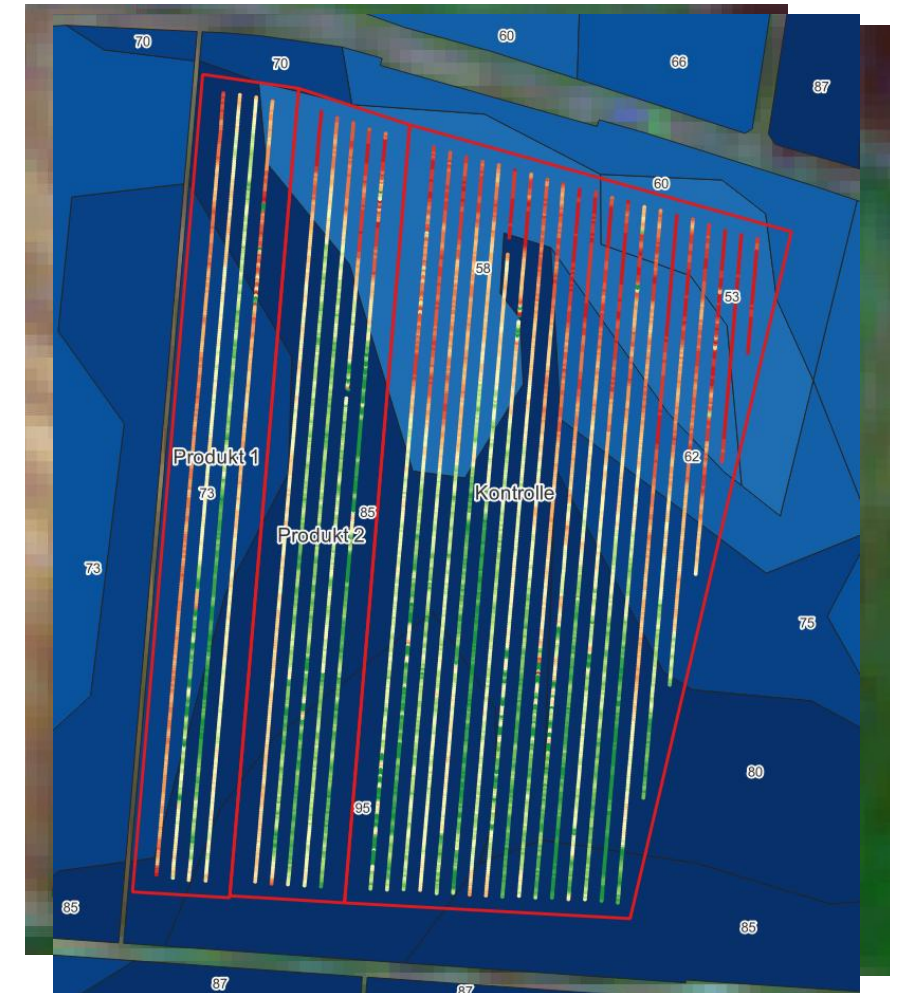
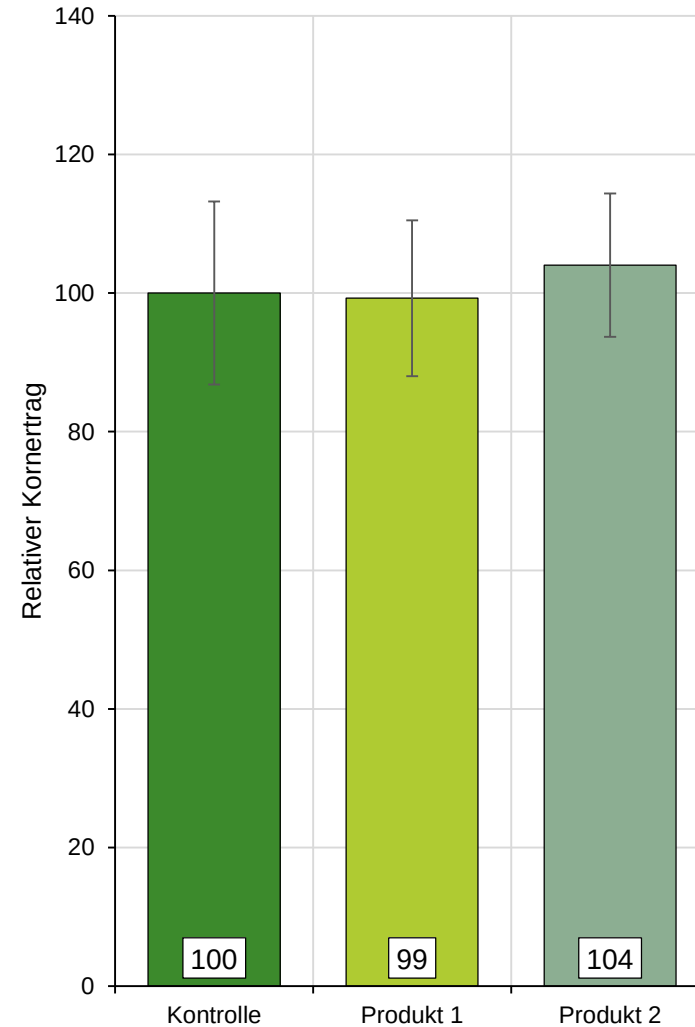
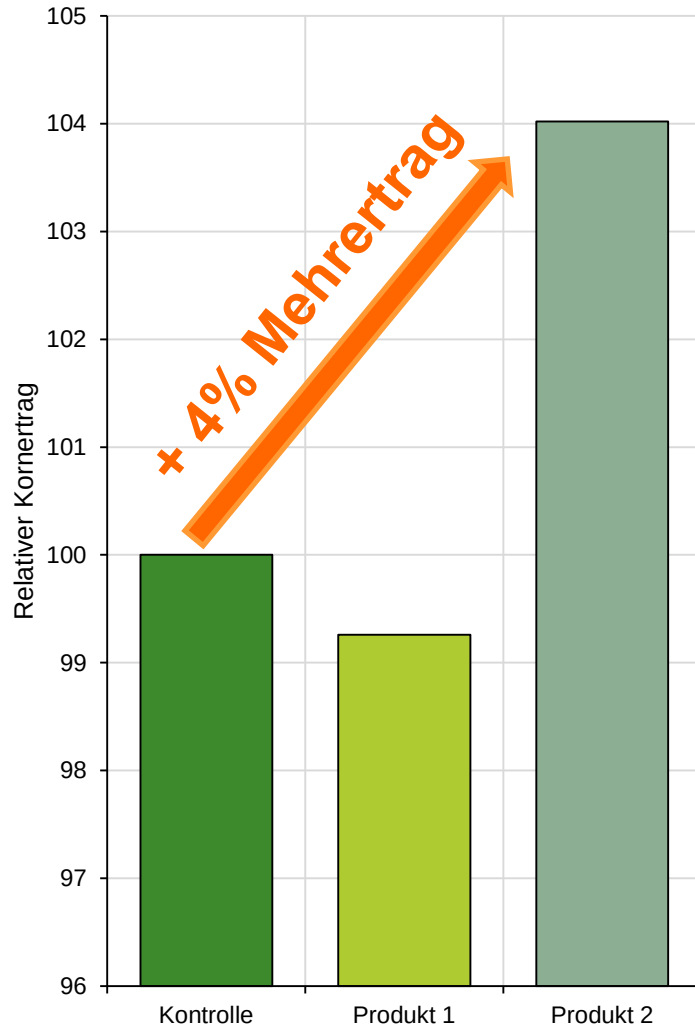
„Mit **Nutribio N** können je nach Standortbedingungen pro ha **30-40 kg** des Stickstoffbedarfs gedeckt werden“

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

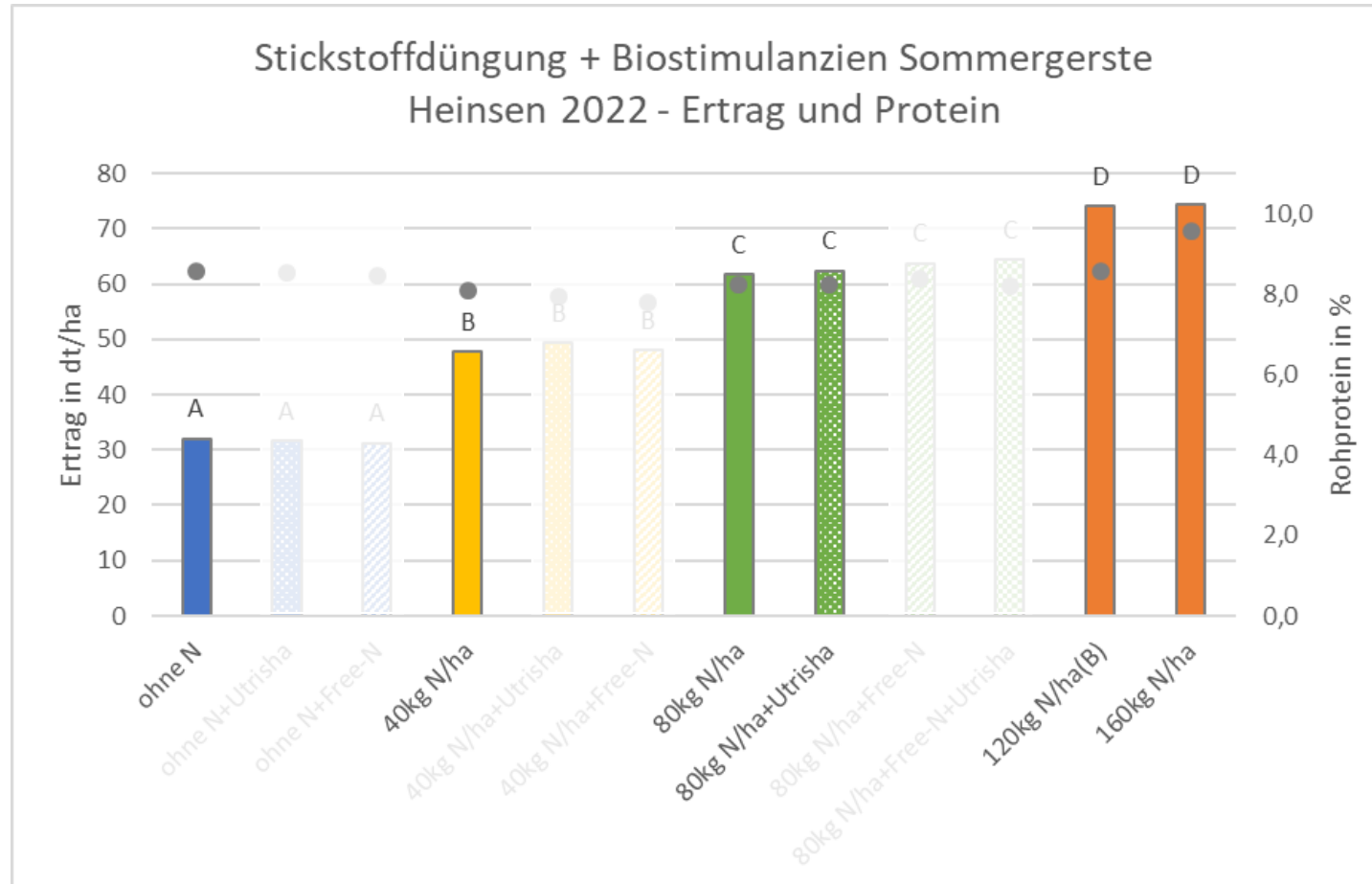
„Eine **planbare Komponente** in der Düngestrategie (ca. **40 kg N/ha**) unabhängig von Wetterextremen, starken Preisschwankungen am Düngemarkt und Roten Gebieten.“

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

PLUS: „Ergebnisse aus der Praxis“



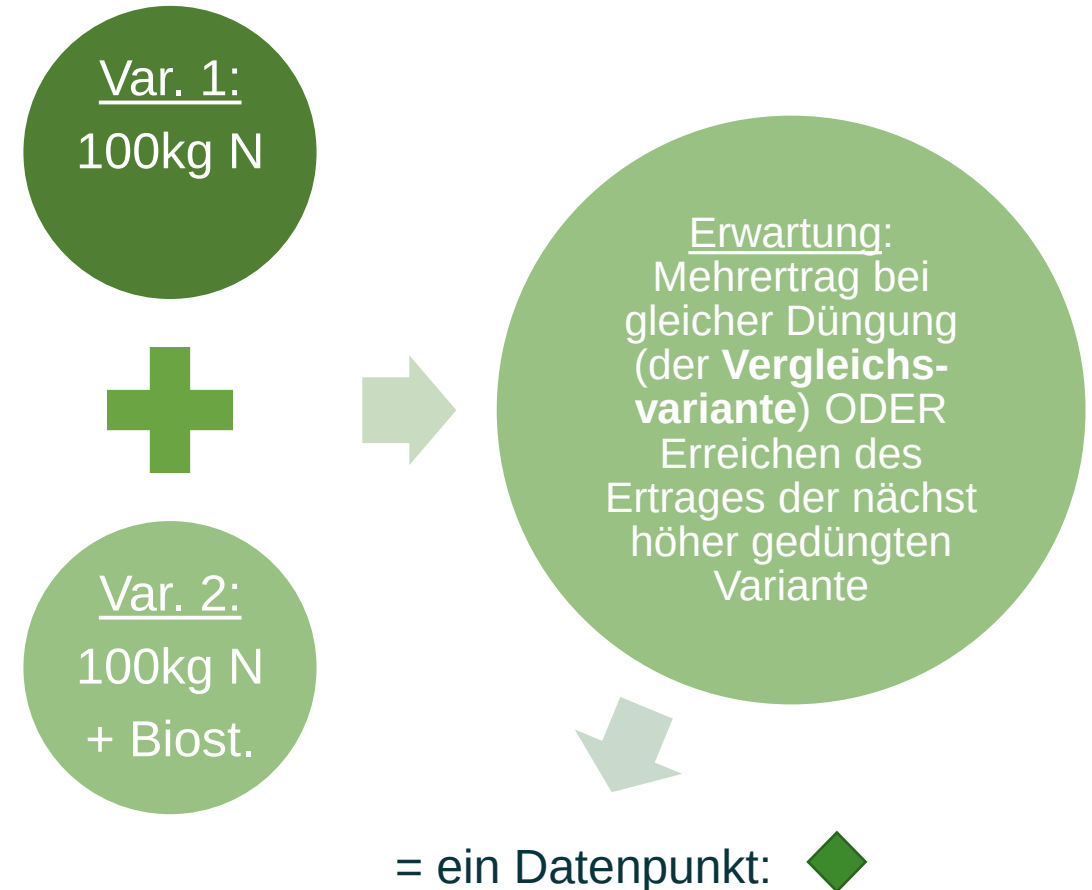
Mindestanforderungen Versuchsaufbau



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

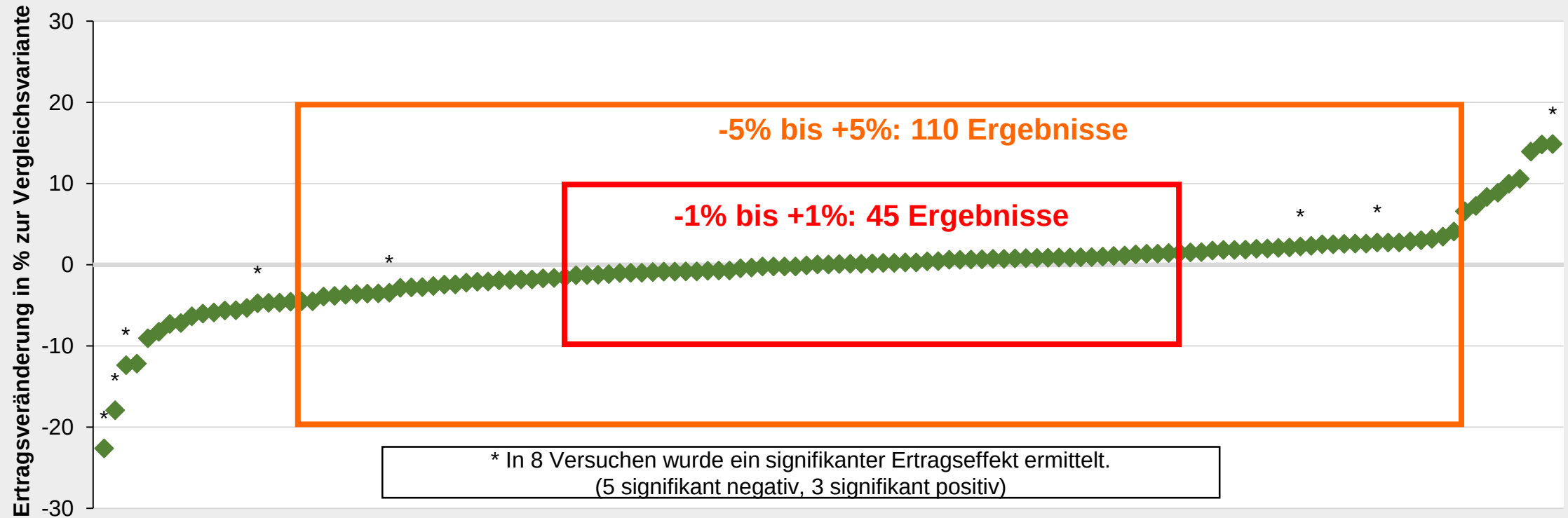
Mindestanforderungen Versuchsaufbau

- 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**



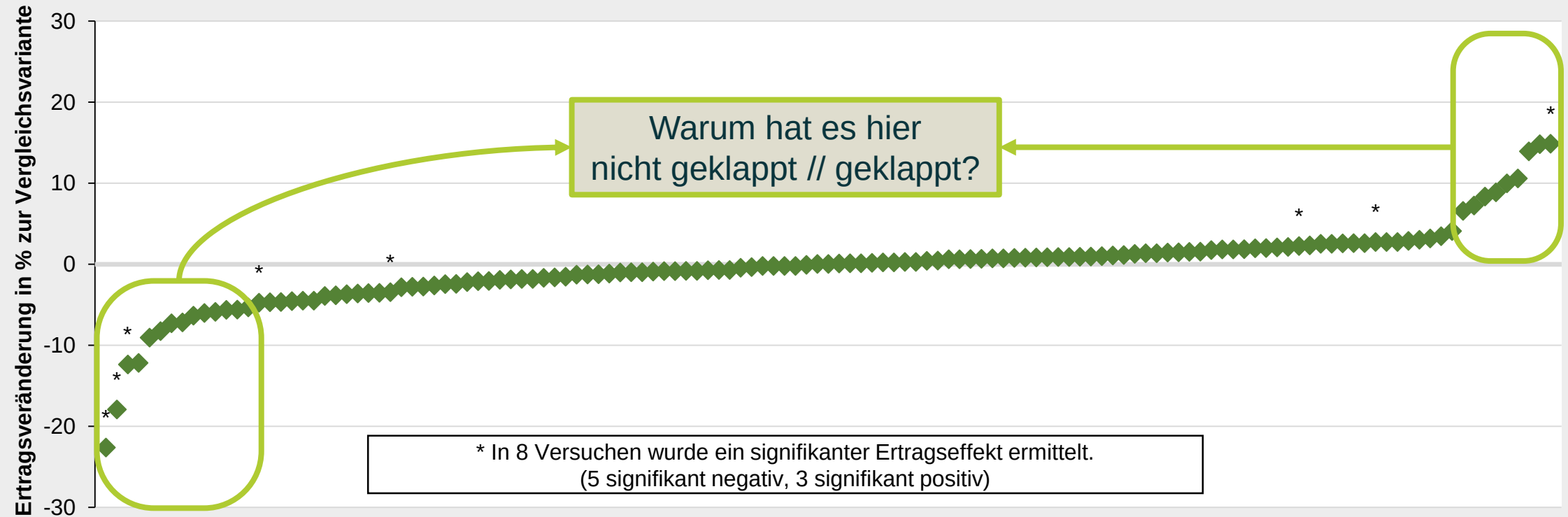
Ergebnisse Bakterienpräparate in Wintergetreide

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



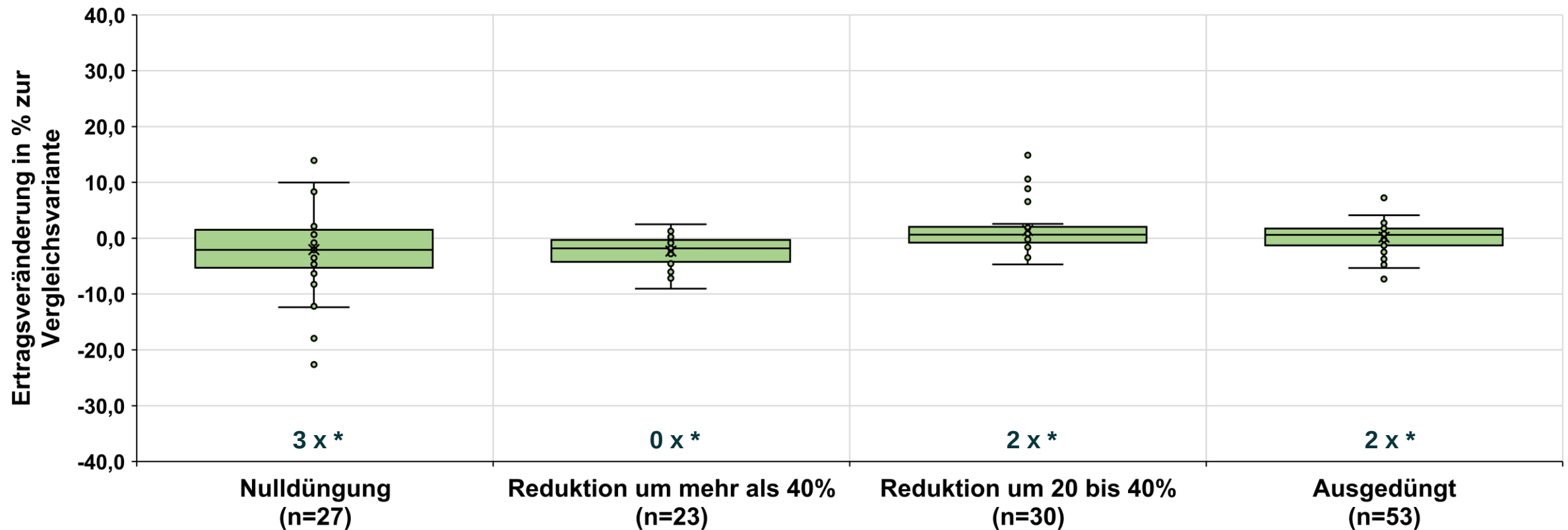
Ergebnisse Bakterienpräparate in Wintergetreide

**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



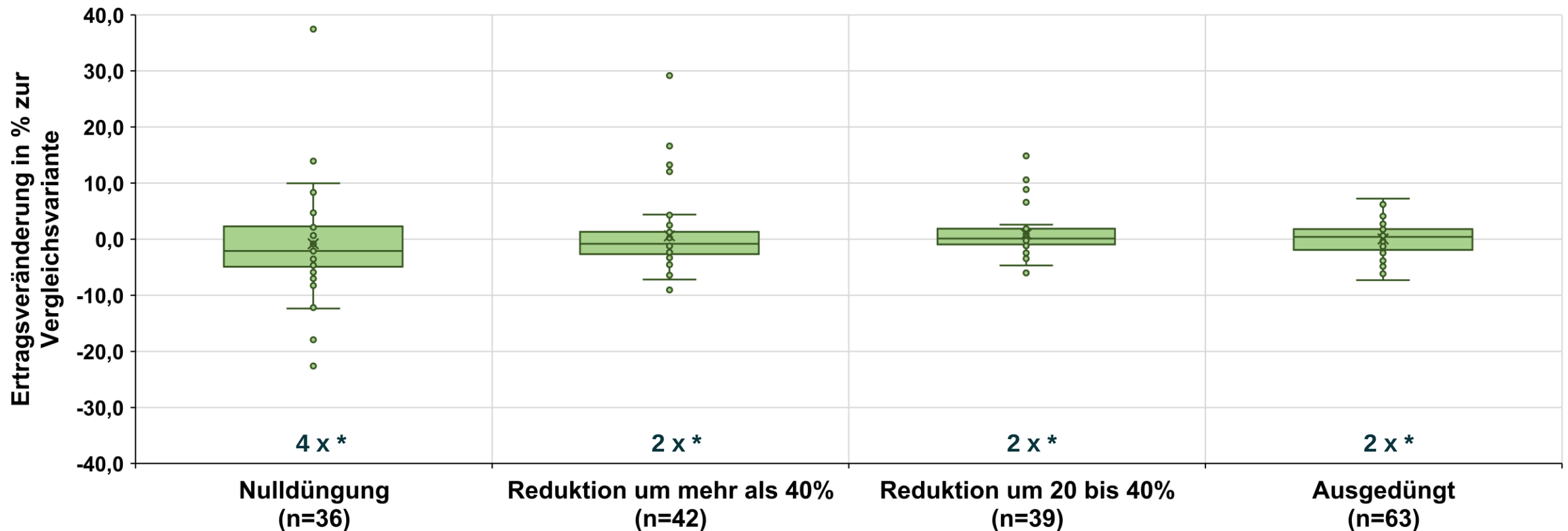
Ergebnisse Bakterienpräparate

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



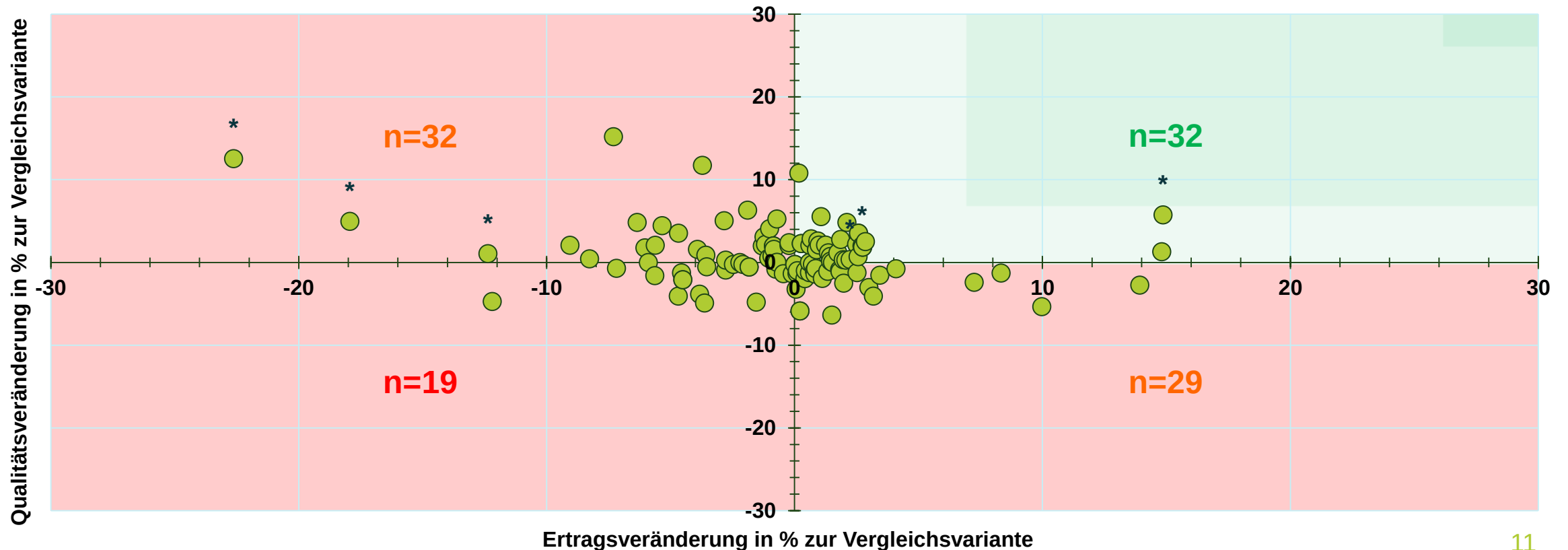
Proteinveränderung im Winterweizen

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

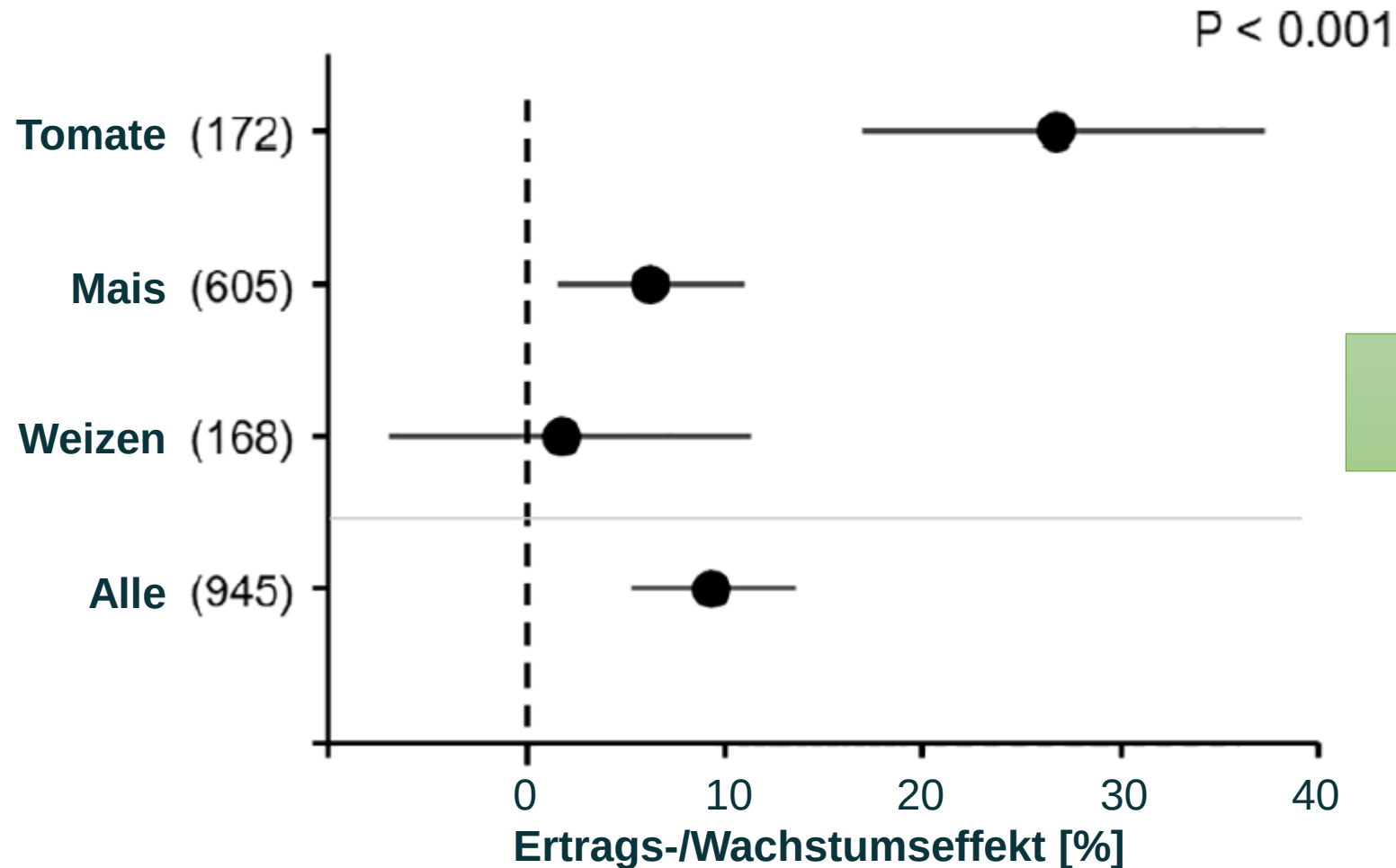
Science losing its way...?

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

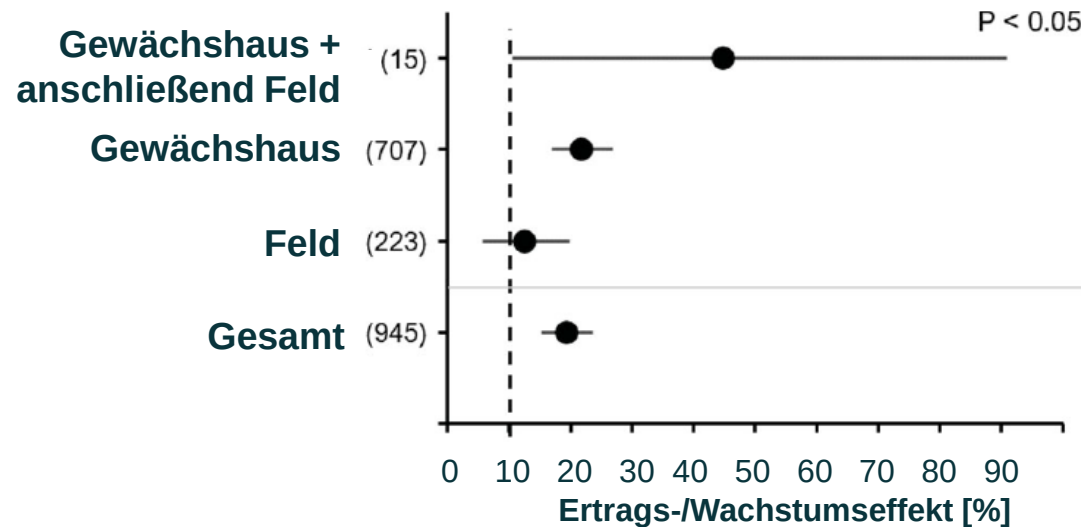


- **Tomate:** kontrollierte Anzuchtbedingungen
- **Weizen + Mais:** Feld

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 „Bakterien“-Versuche

– was bleibt?

- 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.
- Allerdings: Hinweise, dass Bakterien auch außerhalb der Applikationsfläche besiedeln
 - Exaktversuche als „richtige“ Versuchsanlage bei diesen Präparaten?
 - Auch in alternativer Versuchsanlage steht eindeutiger Beweis für Wirksamkeit noch aus
 - Besiedelungsnachweis reicht nicht als Nachweis für tatsächliche Nitrogenase-Aktivität?

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit**



Kontakt

Geschäftsbereich Landwirtschaft

Fachbereich 3.10 Pflanzenbau

Sachgebietsleitung Pflanzenernährung, Düngung und Nährstoffmanagement

Caroline Benecke

E-Mail: caroline.benecke@lwk-niedersachsen.de

Telefon: 0511 3665-4470