



Bayerische Landesanstalt
für Landwirtschaft

Wirkung einer Biostimulanzprodukt-Applikation zu Winterweizen

Versuchsergebnisse aus Bayern 2023 - 2024



Versuchsergebnisse

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weihenstephan
Internet: www.LfL.bayern.de

Kontakt: Institut für Agrarökologie und Biologischen Pflanzenbau
Lange Point 12, 85354 Freising-Weihenstephan
E-Mail: Agraroekologie@LfL.bayern.de
Telefon: 08161 8640-3640

Autoren: Diepolder, M., Schubert, D, Mießl, J., Offenberger, K, Schmidt, M.

Zusammenarbeit: Versuchszentren (VZ) Ost mit HLS Rotthalmünster, VZ Nordwest, VZ Südwest



LfL © LfL

Wirkung einer Biostimulanzprodukt-Applikation zu Winterweizen
Versuchsergebnisse aus Bayern 2023 - 2024

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Einleitung und Versuchsfrage.....5
2	Material und Methoden.....6
2.1	Versuchs- und Standortbeschreibungen.....7
2.2	Witterung - Niederschlagsverteilung in den Versuchsjahren 2023 und 2024 10
2.3	Witterung - Temperaturentwicklung in den Versuchsjahren 2023 und 2024 11
3	Einordnung der Ergebnisse.....12
3.1	Statistische Auswertung des Gesamtversuchs – Einflussfaktoren auf die Varianz von Kornertrag von Winterweizen, den Rohproteingehalt und den N-Ertrag durch das Korn..... 13
3.2	Abbildung: Einfluss von N-Düngung und Biostimulanz auf den Kornertrag (86 % TM) und den Rohproteingehalt..... 14
3.3	Abbildung: Einfluss von N-Düngung und Biostimulanz auf den N-Ertrag _{Korn} 15
3.4	Abbildung: Einzelergebnisse von tendenziellen Biostimulanz-Effekten auf den Kornertrag und Rohproteingehalt..... 16
4	Anhang – Ergebnisse (tabellarisch) der acht Einzelversuche 17

1 Einleitung und Versuchsfrage

Die effiziente Nutzung von Stickstoffdüngern ist ein zentrales Anliegen im modernen Pflanzenbau. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund heutiger ökologischer, ökonomischer und insbesondere fachrechtlicher Herausforderungen. Zu Letzteren gehört die Begrenzung der N-Düngung nach Düngebedarfsermittlung im Rahmen der Düngeverordnung bzw. die hierauf basierende reduzierte N-Düngung in sogenannten Roten Gebieten.

Bestimmte Biostimulanzen stellen in Aussicht, die Stickstoffverfügbarkeit zu verbessern bzw. die N-Aufnahme durch die Pflanzen „bilanzneutral“ fördern zu können. Verständlich ist daher, dass diese in Wissenschaft und Praxis als ein vielversprechendes Potenzial im Pflanzenbau gelten.

Biostimulanzen für Pflanzen enthalten Substanzen (z.B. Aminosäuren, Algen- und Pflanzenextrakte, anorganische Substanzen, Humin- und Fulvosäuren) oder Mikroorganismen. Ihre Funktion soll es sein, natürliche Prozesse in der Pflanze oder/und der Rhizosphäre zu stimulieren, welche die Nährstoffaufnahme und die Nährstoffeffizienz fördern bzw. die Toleranz gegenüber abiotischem Stress (z.B. Trockenheit, Hitze) oder die Pflanzenqualität verbessern.

Mikrobielle Pflanzen-Biostimulanzen dürfen laut Düngeproduktverordnung (2019/1009) der EU nur aus einem Mikroorganismus aus bestimmten Spezies (z.B. aus den Gattungen *Azotobacter*, *Rhizobium* bzw. *Mykorrhizapilzen*) bestehen. Dabei besiedeln endophytische Bakterien die Pflanze im Inneren. Von landwirtschaftlichem Interesse sind vor allem Bakterienstämme, welche zumindest theoretisch bzw. unter kontrollierten Bedingungen in der Lage sind, Stickstoff (N₂) aus der Luft aufzunehmen (z.B. *Azotobacter salinestris* oder *Methylobacterium symbioticum*) und in einer pflanzenverfügbaren Form Nicht-Leguminosen zur Verfügung zu stellen.

Produkte mit endophytischen Bakterienstämmen werden von Herstellern u.a. mit Hinweisen beworben, eine relevante, planbare bilanzfreie Stickstoffbindung/-Lieferung in einer Größenordnung von bis zu 25 % des N-Bedarfs der Pflanze bzw. bis zu rund 30-40 kg N/ha zu erbringen. Daher besteht in der landwirtschaftlichen Praxis und in der Beratung seit einigen Jahren eine deutlich wahrnehmbare Nachfrage, ob und inwieweit mikrobielle Biostimulanzen unter Feldbedingungen in der Lage sind, Stickstoffdünger zu ersetzen.

Aufgrund von Rückmeldungen aus der pflanzenbaulichen Beratung wurden die Produkte Utrisha N (Corteva Agriscience) und Nutribio N (Syngenta) in ein Versuchskonzept mit 8 Umwelten (4 Orte, 2 Jahre) und drei N-Stufen aufgenommen und ihr Einfluss auf den Kornertrag, den Rohproteingehalt und die N-Abfuhr durch das Korn bei Winterweizen untersucht.

Utrisha N enthält das stickstofffixierende Bakterium *Methylobacterium symbioticum*. Die Anwendung erfolgt über das Blatt, wodurch das Bakterium in direkten Kontakt mit der Pflanze kommt und dort laut Hersteller seine Wirkung entfalten kann. Nutribio N basiert auf dem Bakterienstamm *Azotobacter salinestris* CECT 9690, der ebenfalls atmosphärischen Stickstoff fixieren und der Pflanze über drei Wirkorte – Blatt, Wurzel und Rhizosphäre – bedarfsgerecht mit hoher Temperaturtoleranz zur Verfügung stellen soll.

2 Material und Methoden

Das Versuchskonzept bestand aus einer zweifaktoriellen Anlage (i.d.R. zweifaktorielle Spaltanlage) mit 9 Kombinationen (3 Düngungsstufen, 2 Biostimulanzen plus Kontrolle) in vierfacher Wiederholung, durchgeführt in den Jahren 2023 und 2024 auf je vier teilweise deutlich unterschiedlichen (z.B. Ackerzahl, Bodenart, Bodentyp, Region) Standorten. Details zu den einzelnen Standorten und zu Anbaudaten (z.B. Terminierung und Höhe der N-Düngung, Zeitpunkt der Biostimulanz-Applikation) sowie zur Witterung können den nachfolgenden, tabellarischen Versuchs- und Standortbeschreibungen entnommen werden.

Faktor A. N-Düngung

Stufe	Stufenbezeichnung	N1 Frühjahr	N2 BBCH 27-30	N3 BBCH 37-39
1	DSN/0/0	DSN*	0	0
2	DSN/DSN/0	DSN*	DSN*	0
3	DSN/DSN/DSN	DSN*	DSN*	DSN*
*	Stufe 1 wie Stufe 3 gedüngt, nur ohne N2 und N3 Stufe 2 wie Stufe 3 gedüngt, nur ohne N3			

Hinweis zum Düngesystem Stickstoff (DSN): Die Berechnung der N-Gesamtmenge und Verteilung erfolgte nach durchschnittlicher Ertragserwartung (Mittel aus Angabe Versuchsansteller, Landkreisertrag (2020-2022) und Mittel aus drei Versuchsjahre (2020-2022) anderer Weizenversuche am Standort), unter Berücksichtigung von N_{\min} -Gehalt, Humusgehalt, Vorfrucht, Zwischenfrucht, N-Nachlieferung org. Düngung zur Vorfrucht, N-Nachlieferung aus org. Düngung zur Zwischenfrucht; (im

Versuch wurde keine organische N-Düngung zur Kultur WW gegeben). Um die Wirkung der N-Düngung und ggf. Vorteile der eingesetzten Biostimulanzen auszuschöpfen, wurde zudem eine optimale P, K, Mg- und S-Versorgung angestrebt.

Faktor B. Biostimulanz

Stufe	Stufenbezeichnung
1	Ohne
2	Utrisha N
3	Nutribio N

Es wurde besonders darauf geachtet, dass die Anwendung der beiden Biostimulanzen genau nach Firmenvorgabe erfolgte und eine Abdrift in Nachbarparzellen vermieden wurde.

Der Kornertrag des Weizens wurde auf einen TM-Gehalt von 86% bezogen. Der Rohproteingehalt des Korns wurde in dieser Versuchsserie mittels Nahinfrarotspektroskopie (hier: i.d.R. NIT-Verfahren) bestimmt; daraus wurde der N-Gehalt errechnet: $N\text{-Gehalt} = \text{Rohproteingehalt} / 5,7$ (Faktor für Qualitätsweizen).

Der N-Ertrag bzw. die N-Abfuhr durch das Korn wurde errechnet nach:

$$N\text{-Ertrag}_{\text{Korn}} = \text{Ertrag}_{86\% \text{ TS}} / 0,86 \times N\text{-Gehalt}_{\text{Korn}}$$

Alle Versuchsergebnisse wurden der statistischen Gesamtverrechnung der Versuchsserie einer besonders genauen Plausibilitätsprüfung unterzogen.

2.1 Versuchs- und Standortbeschreibungen

Versuchsjahr 2023 Standort und Bodenuntersuchungsergebnisse

Versuchsort (Nummer)	Rotthalmünster (304)	Köfering (402)	Ehlheim (686)	Günzburg (803)
Versuchsgebiet	Tertiäres Hügelland	Niederbayerisches Gäu	Nordbayerisches Hügelland	Tertiäres Hügelland
Landkreis	Passau	Regensburg	Weißenburg-Gunzenhausen	Günzburg
Höhe über NN (m)	375	349	420	470
Ø Jahresniederschläge (mm)	750	646	650	751
Ø Jahrestemperatur (°C)	8,1	7,9	8,0	7,3
Bodentyp	Braunerde	Braunerde	Parabraunerde	Parabraunerde
Bodenart	Lehmiger Sand	Schluffiger Lehm	Lehm	Lehm
Ackerzahl	34	78	55	71
Bodenuntersuchung				
pH	6,1	7,2	7,2	6,7
P ₂ O ₅ mg/100g Boden	20 (Gehaltsklasse C)	12 (C)	32 (E)	10 (C)
K ₂ O mg/100g Boden	16 (Gehaltsklasse C)	20 (C)	21 (D)	20 (C)
Mg mg/100g Boden	10 (Gehaltsklasse C)	12 (C)	6 (B)	14 (C)
N_{min} kg/ha (Frühjahr)				
0 - 30 cm	16	18	30	24
30 - 60 cm	8	15	41	13
60 - 90 cm	6	18	61	13
0 - 90 cm	30	51	132	50

Versuchsjahr 2024 – Standort und Bodenuntersuchungsergebnisse

Versuchsort (Nummer)	Rotthalmünster (304)	Köfering (402)	Ehlheim (686)	Günzburg (803)
Versuchsgebiet	Tertiäres Hügelland	Niederbayerisches Gäu	Nordbayerisches Hügelland	Tertiäres Hügelland
Landkreis	Passau	Regensburg	Weißenburg-Gunzenhausen	Günzburg
Höhe über NN (m)	375	349	420	470
Ø Jahresniederschläge (mm)	750	646	650	751
Ø Jahrestemperatur (°C)	8,1	7,9	8,0	7,3
Bodentyp	Braunerde	Braunerde	Parabraunerde	Parabraunerde
Bodenart	Lehmiger Sand	Schluffiger Lehm	Lehm	Lehm
Ackerzahl	34	72	60	71
Bodenuntersuchung				
pH	6,1	7,1	6,6	6,6
P ₂ O ₅ mg/100g Boden	20 (Gehaltsklasse C)	19 (Gehaltsklasse C)	16 (Gehaltsklasse C)	8 (Gehaltsklasse B)
K ₂ O mg/100g Boden	16 (Gehaltsklasse C)	27 (D)	18 (C)	8 (B)
Mg mg/100g Boden	10 (Gehaltsklasse C)	21 (D)	11 (C)	8 (B)
N_{min} kg/ha (Frühjahr)				
0 - 30 cm	16	22	7	17
30 - 60 cm	9	9	5	12
60 - 90 cm	6	9	29	11
0 - 90 cm	31	40	41	40

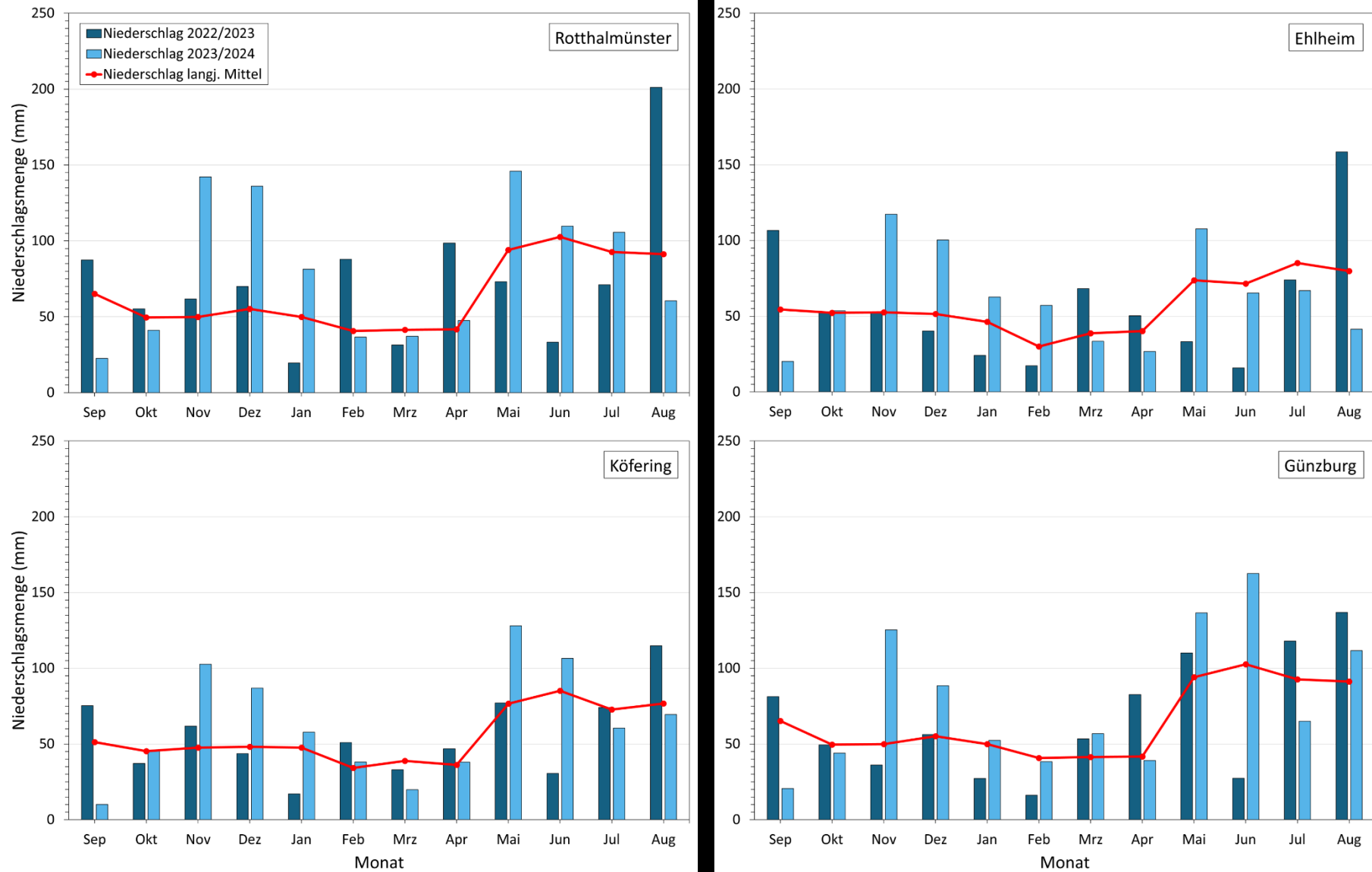
Versuchsjahr 2023 Angaben zum Anbau

Angaben zum Anbau	Rotthalmünster (304)	Köfering (402)	Ehlheim (686)	Günzburg (803)
Vorfrucht	Körnermais	Kartoffel	Silomais	Winterraps
Aussaat WW (Gruppe, Sorte) am	15.10.2022 (C, Keitum)	20.10.2022 (A, Asory)	07.10.2022 (E, Emerick)	10.10.2022 (A, Jonte)
Termin mineralische Stickstoff-Düngung	06.03.2023 06.04.2023 23.05.2023	04.03.2023 13.04.2023 22.05.2023	- 22.04.2023 20.05.2023	13.03.2023 05.04.2023 16.05.2023
Saatstärke keimf. Körner/m ²	320	360	320	320
Ernte am	31.07.2023	31.07.2023	22.07.2023	23.07.2023
Applikation Biostimulanz-Produkte	27.04.2023	21.04.2023	27.04.2023	22.04.2023
Mineralische N-Düngung (kg N/ha)	N1: 80, N2: 63, N3: 44	N1: 60, N2: 75, N3: 48	N1:0, N2: 54, N3: 80	N1: 60, N2: 55, N3: 60
P-, K-, Mg-. S-Düngung (kg/ha)	ohne	ohne	25 MgO, 20 S	50 P ₂ O ₅ , 100 K ₂ O, 25 S

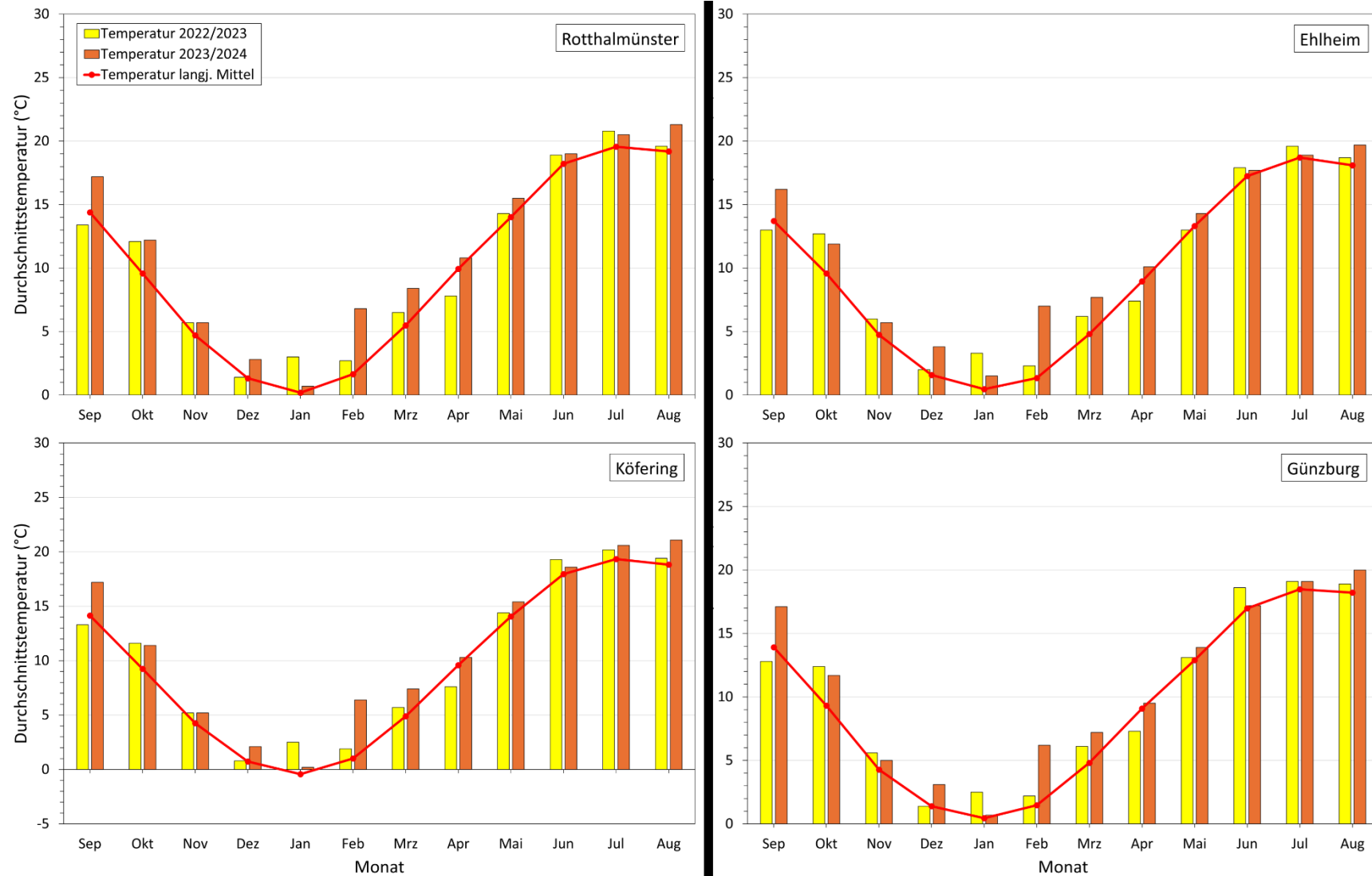
Versuchsjahr 2024 Angaben zum Anbau

Angaben zum Anbau	Rotthalmünster (304)	Köfering (402)	Ehlheim (686)	Günzburg (803)
Vorfrucht	Winterraps	Kartoffel	Silomais	Silomais
Aussaat am	12.10.2023 (C, Keitum)	18.10.2023 (A, Asory)	06.10.2023 (E, Emerick)	17.10.2023 (A, Jonte)
Termin mineralische Stickstoff-Düngung	05.03.2024 22.04.2024 14.05.2024	07.03.2024 08.04.2024 14.05.2024	01.03.2024 02.04.2024 13.05.2024	20.03.2024 09.04.2024 14.05.2024
Saatstärke keimf. Körner/m ²	320	360	320	320
Ernte am	19.07.2024	29.07.2024	25.07.2024	30.07.2024
Applikation Biostimulanz-Produkte	08.04.2024	11.04.2024	12.04.2024	05.04.2024
Mineralische N-Düngung (kg N/ha)	N1: 80, N2: 58, N3: 39	N1: 78, N2: 68, N3: 68	N1: 74, N2: 60, N3: 90	N1: 70, N2: 60, N3: 70
P-, K-, Mg-. S-Düngung (kg/ha)	ohne	25 MgO, 50 S	17 S	50 P ₂ O ₅ , 100 K ₂ O, 25 S

2.2 Witterung - Niederschlagsverteilung in den Versuchsjahren 2023 und 2024



2.3 Witterung - Temperaturentwicklung in den Versuchsjahren 2023 und 2024



3 Einordnung der Ergebnisse

Ziel der zweijährigen Versuchsserie auf vier Standorten war es, unter Feldbedingungen den Effekt von Pflanzen-Biostimulanzien mit potenziell stickstofffixierenden Mikroorganismen in Hinblick auf den Kornertrag, den Rohproteingehalt sowie auf den N-Ertrag (N-Abfuhr) durch das Korn von Winterweizen zu testen. In jedem Versuch wurden die Produkte Utrisha N (Mikroorganismus *Methylobacterium symbioticum*) sowie Nutribio N (Mikroorganismus *Azotobacter salinestris* CECT) sowie eine Kontrollvariante (ohne mikrobielles Biosimulanz) bei drei Düngungsstufen geprüft, wobei auf eine reine N₀-Variante bewusst verzichtet wurde. Insgesamt wurde somit jedes Mittel bei 24 Umwelten (Ort, Jahr, N-Stufe) getestet.

Da Beratungsaussagen nicht für Einzelstandorte, sondern möglichst für eine Region (in diesem Falle Bayern) gelten sollen, wurde eine statistische Verrechnung der gesamten Versuchsserie gewählt. Auf deren Ergebnisse wird nachfolgend eingegangen, während die tabellarischen Ergebnisse der acht Einzelversuche dem Anhang entnommen werden können.

Wie erwartet, wurden der Kornertrag des Winterweizens, der Rohproteingehalt und demzufolge auch der N-Ertrag K_{Korn} signifikant vom Einzeljahr und dem Ort beeinflusst (siehe **3.1, Tabelle**, S. 13).

Ebenfalls trifft dies für die N-Düngung zu, deren Wirkung auf die oben genannten Parameter grafisch in den **Abbildungen 3.2 und 3.3** (S. 14, 15) **links** dargestellt ist. Dabei lag der N-Ertrag K_{Korn} in Höhe von 195 kg N/ha bei der Praxisvariante nach Düngesystem Stickstoff (DSN) geringfügig höher als die insgesamt ausgebrachte mittlere jährliche mineralische N-Gesamtmenge (187 kg N/ha). Ein Verzicht auf die dritte bzw. zweite und dritte Gabe bedeutete, ebenfalls wie erwartet, einen signifikant und relevant negativen Effekt auf Ertrag und Qualität.

Das wichtigste Ergebnis der Versuchsserie war jedoch: Bei den untersuchten beiden Biostimulanzien wurden gegenüber der Kontrolle keine signifikanten Effekte auf den Ertrag, den Rohproteingehalt und den N-Ertrag K_{Korn}

festgestellt. Dies weder bei einzelnen N-Stufen noch auf bestimmten Orten oder in bestimmten Jahren (siehe Tabelle 3.1, S. 13, sowie **Abbildungen 3.2 und 3.3**, S. 14 und 15, hier jeweils **rechte Seite**).

Auch eine Auswertung mit Blick auf möglicherweise interessante Einzeleffekte der getesteten Produkte hinsichtlich Kornertrag und Rohproteingehalt (siehe **Abbildung 3.4**, S. 16) gab keinen konkreten Hinweis auf einen, zumindest tendenziell erkennbaren, positiven Effekt eines der beiden Produkte gegenüber der Kontrolle. Vielmehr streuten die Werte meist in einem sehr engen Bereich ($\pm 2\%$) um den Nullpunkt, wobei auch leicht negative Effekte bei einem oder gar beiden Parameter erkennbar waren (rote Quadranten in Abb. 3.4). Tendenziell positive Gesamteffekte (grüner Bereich in Abb. 3.4), d.h. ein Mehrertrag bei gleichem Rohproteingehalt bzw. ein höherer Rohproteingehalt bei gleichem Kornertrag, oder beides, waren dagegen in der deutlichen Minderzahl.

Als Fazit dieser Versuchsserie lässt sich daher in Einklang mit Ergebnissen von Feldversuchen anderer bundesdeutscher Versuchsansteller zum Einsatz von Bakterienpräparaten zu Wintergetreide schließen: Bislang gibt es keinen Beweis dafür, dass die Inokulation von Nicht-Leguminosen mit Bakterien unter Feldbedingungen zur Fixierung von pflanzenbaulich relevanten Mengen an Stickstoff führt. Die getesteten Bakterienpräparate leisteten keinen planbaren Beitrag zur Stickstoffversorgung der Kulturen.

3.1 Statistische Auswertung des Gesamtversuchs – Einflussfaktoren auf die Varianz von Kornertrag von Winterweizen, den Rohproteingehalt und den N-Ertrag durch das Korn

Varianzursache	Ertrag (86% TM)	Rohproteingehalt	N-Ertrag _{Korn}
N-Düngung (3 Stufen)	Sehr hoch signifikant	Sehr hoch signifikant	Sehr hoch signifikant
Biostimulanz (2 Produkte + Kontrolle)	Nicht signifikant	Nicht signifikant	Nicht signifikant
Jahr (2)	Sehr hoch signifikant	Sehr hoch signifikant	Sehr hoch signifikant
Ort (4)	Sehr hoch signifikant	Sehr hoch signifikant	Sehr hoch signifikant
Wechselwirkung N-Düngung x Biostimulanz	Nicht signifikant	Nicht signifikant	Nicht signifikant
Wechselwirkung N-Düngung x Jahr	Sehr hoch signifikant	Sehr hoch signifikant	Sehr hoch signifikant
Wechselwirkung Biostimulanz x Jahr	Nicht signifikant	Nicht signifikant	Nicht signifikant
Wechselwirkung Jahr x Ort	Sehr hoch signifikant	Sehr hoch signifikant	Sehr hoch signifikant
Wechselwirkung N-Düngung x Ort	Sehr hoch signifikant	Sehr hoch signifikant	Sehr hoch signifikant
Wechselwirkung Biostimulanz x Ort	Nicht signifikant	Nicht signifikant	Nicht signifikant

$$\text{N-Ertrag}_{\text{Korn}} = \text{Ertrag}_{86\% \text{ TS}} \times 0,86 \times \text{RP-Gehalt} / 5,7$$

Sehr hoch signifikant: Irrtumswahrscheinlichkeit $p \leq 0,001$

Hoch signifikant: $p \leq 0,01$

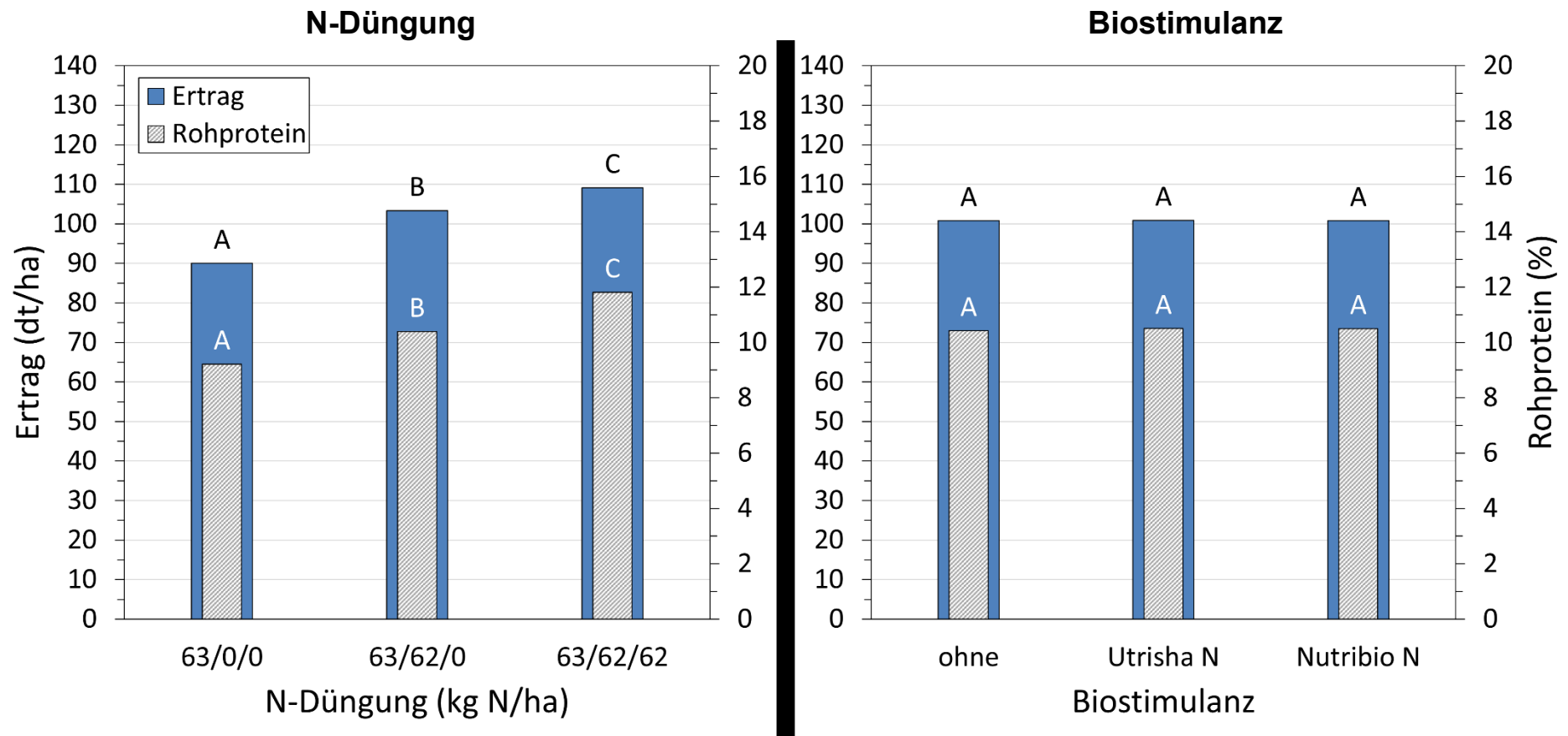
Signifikant: $p \leq 0,05$

nicht signifikant: Irrtumswahrscheinlichkeit $p > 0,05$

3.2 Abbildung: Einfluss von N-Düngung und Biostimulanz auf den Kornertrag (86 % TM) und den Rohproteingehalt

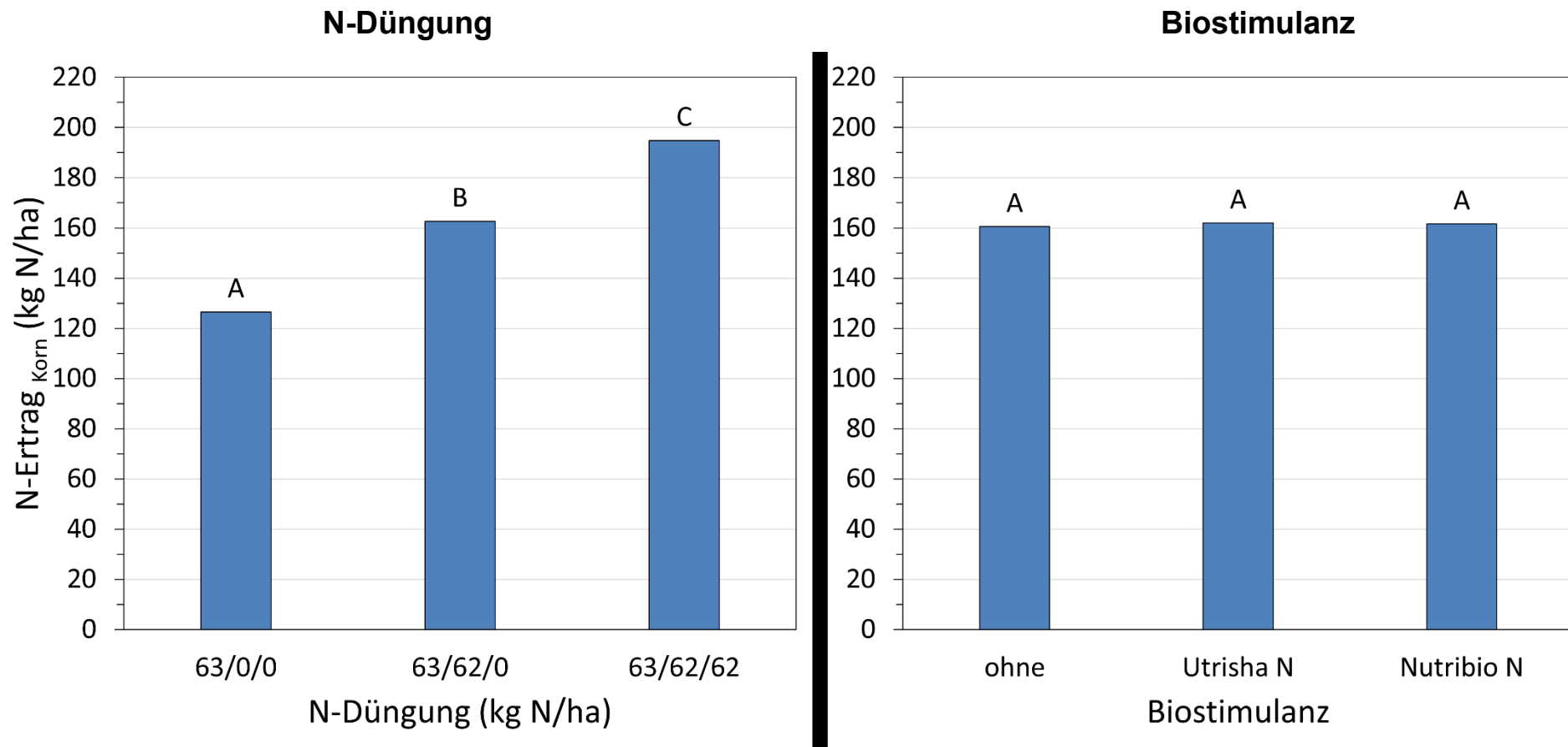
Mittel von vier Orten und 2 Jahren (n = 8);

blaue Säulen: Kornertrag; graue Säulen: Rohproteingehalt



3.3 Abbildung: Einfluss von N-Düngung und Biostimulanz auf den N-Ertrag_{Korn}

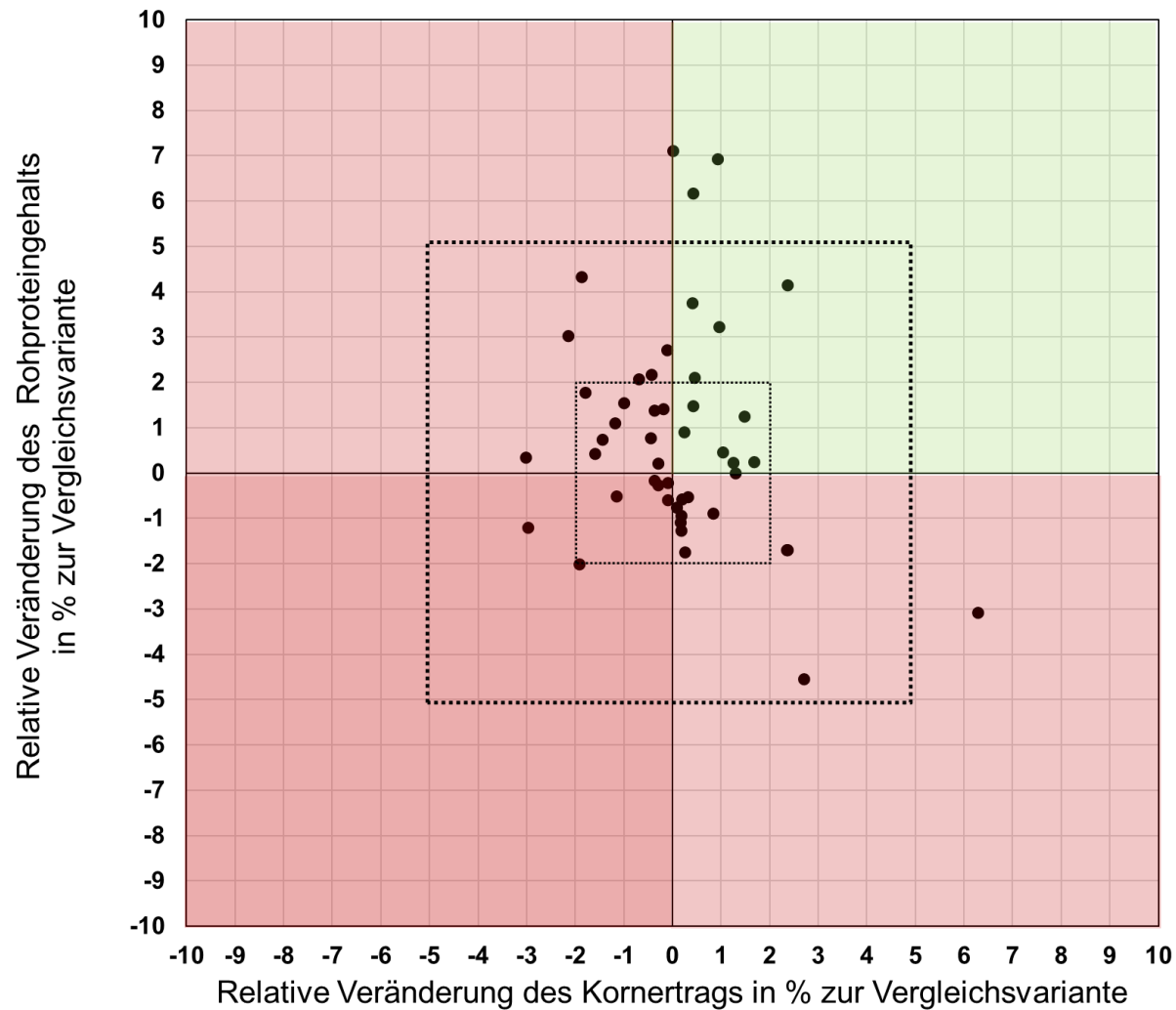
Mittel von vier Orten und 2 Jahren (n=8)



$$\text{N-Ertrag}_{\text{Korn}} = \text{Ertrag}_{86\%TS} \times 0,86 \times \text{RP-Gehalt} / 5,7$$

3.4 Abbildung: Einzelergebnisse von tendenziellen Biostimulanz-Effekten auf den Kornertrag und Rohproteingehalt

Einzelergebnisse von 4 Orten, 2 Jahren, 3 Düngungsstufen, 2 Biostimulanzen (n = 48)



4 Anhang – Ergebnisse (tabellarisch) der acht Einzelversuche

**Kornerträge (86% TM), Rohproteingehalte und N-Ertrag (N-Abfuhr) durch das Korn der Variante
(Mittel aus 4 Wiederholungen)**

Ort: Rotthalmünster (304)

Vgl. (A/B)	Düngungsstufe	Ernte 2023			Ernte 2024		
		Ertrag ^{86% TM} (dt/ha)	RP (%)	N-Ertrag (kg N/ha)	Ertrag ^{86% TM} (dt/ha)	RP (%)	N-Ertrag (kg N/ha)
1/1	DSN/0/0 ohne Biostimulanz	74,3	7,4	82	77,8	7,9	93
1/2	DSN/0/0 mit Utrisha N	76,1	7,2	83	78,0	7,8	92
1/3	DSN/0/0 mit Nutribio N	72,1	7,4	80	78,8	7,9	94
2/1	DSN/DSN/0 ohne Biostimulanz	93,8	8,8	124	89,0	8,3	112
2/2	DSN/DSN/0 mit Utrisha N	96,0	8,7	125	88,9	8,6	115
2/3	DSN/DSN/0 mit Nutribio N	96,4	8,4	122	89,3	8,4	113
3/1	DSN/DSN/ DSN ohne Biostimulanz	99,7	9,7	146	93,2	9,4	132
3/2	DSN/DSN/ DSN mit Utrisha N	98,7	9,9	147	93,0	9,3	131
3/3	DSN/DSN/ DSN mit Nutribio N	106,0	9,4	150	93,6	9,7	137
Mittel		90,3	8,5	118	86,9	8,6	113

Kornerträge (86% TM), Rohproteingehalte und N-Ertrag (N-Abfuhr) durch das Korn der Variante (Mittel aus 4 Wiederholungen)

Ort: Köfering (402)

Vgl. (A/B)	Düngungsstufe	Ernte 2023			Ernte 2024		
		Ertrag ^{86% TM} (dt/ha)	RP (%)	N-Ertrag (kg N/ha)	Ertrag ^{86% TM} (dt/ha)	RP (%)	N-Ertrag (kg N/ha)
1/1	DSN/0/0 ohne Biostimulanz	99,0	8,1	120	100,7	10,2	154
1/2	DSN/0/0 mit Utrisha N	100,5	8,2	124	102,4	10,2	158
1/3	DSN/0/0 mit Nutribio N	98,6	8,2	123	101,1	10,3	158
2/1	DSN/DSN/0 ohne Biostimulanz	126,0	9,3	176	110,1	11,1	185
2/2	DSN/DSN/0 mit Utrisha N	123,7	9,7	180	110,0	11,1	184
2/3	DSN/DSN/0 mit Nutribio N	126,4	9,2	175	111,5	11,2	188
3/1	DSN/DSN/ DSN ohne Biostimulanz	128,7	9,9	192	118,4	12,4	222
3/2	DSN/DSN/ DSN mit Utrisha N	126,8	10,1	192	115,2	12,2	213
3/3	DSN/DSN/ DSN mit Nutribio N	125,9	10,2	194	114,9	12,3	213
Mittel		117,2	9,2	164,1	109,5	11,2	186

**Kornerträge (86% TM), Rohproteingehalte und N-Ertrag (N-Abfuhr) durch das Korn der Variante
(Mittel aus 4 Wiederholungen)**

Ort: Ehlheim (686)

Vgl. (A/B)	Düngungsstufe	Ernte 2023			Ernte 2024		
		Ertrag ^{86% TM} (dt/ha)	RP (%)	N-Ertrag (kg N/ha)	Ertrag ^{86% TM} (dt/ha)	RP (%)	N-Ertrag (kg N/ha)
1/1	DSN/0/0 ohne Biostimulanz	106,3	10,6	170	85,7	9,9	127
1/2	DSN/0/0 mit Utrisha N	106,5	10,5	168	85,8	9,8	127
1/3	DSN/0/0 mit Nutribio N	106,1	10,8	172	85,9	9,7	126
2/1	DSN/DSN/0 ohne Biostimulanz	109,0	12,4	206	95,9	11,2	162
2/2	DSN/DSN/0 mit Utrisha N	109,8	12,4	205	96,9	11,2	164
2/3	DSN/DSN/0 mit Nutribio N	109,6	12,5	206	96,7	11,1	162
3/1	DSN/DSN/ DSN ohne Biostimulanz	109,1	14,6	240	105,4	13,7	217
3/2	DSN/DSN/ DSN mit Utrisha N	108,7	14,5	238	103,9	13,8	216
3/3	DSN/DSN/ DSN mit Nutribio N	107,9	14,5	236	104,2	13,8	217
Mittel		108,2	12,5	205	95,6	11,6	169

Kornerträge (86% TM), Rohproteingehalte und N-Ertrag (N-Abfuhr) durch das Korn der Variante (Mittel aus 4 Wiederholungen)

Ort: Günzburg (803)

Vgl. (A/B)	Düngungsstufe	Ernte 2023			Ernte 2024		
		Ertrag ^{86% TM} (dt/ha)	RP (%)	N-Ertrag (kg N/ha)	Ertrag ^{86% TM} (dt/ha)	RP (%)	N-Ertrag (kg N/ha)
1/1	DSN/0/0 ohne Biostimulanz	87,4	9,7	127	86,7	9,8	128
1/2	DSN/0/0 mit Utrisha N	89,5	10,1	136	86,4	9,8	129
1/3	DSN/0/0 mit Nutribio N	86,8	9,9	129	87,5	10,4	137
2/1	DSN/DSN/0 ohne Biostimulanz	103,6	10,9	170	96,3	10,6	153
2/2	DSN/DSN/0 mit Utrisha N	104,6	11,2	177	96,7	11,2	164
2/3	DSN/DSN/0 mit Nutribio N	103,2	11,0	172	96,3	11,3	164
3/1	DSN/DSN/ DSN ohne Biostimulanz	118,4	11,9	213	103,8	12,9	202
3/2	DSN/DSN/ DSN mit Utrisha N	118,9	12,2	218	104,0	12,8	201
3/3	DSN/DSN/ DSN mit Nutribio N	116,5	12,0	210	104,1	12,7	199
Mittel		103,2	11,0	173	95,8	11,3	164,1

Raum für Notizen

