

MADE IN
GERMANY

MIKRO
PLASTIK
FREI

READY
TO USE

 grow better with
GRAINGUARD®

GROW BETTER

Ergebnisbericht 2018 – 2023

Stand 07.2024

www.grainguard.de

**SEED
FORWARD**
grow better 

2018 – 2023

ERGEBNISBERICHT GRAINGUARD

Zukunftssichere Saatgutbeizen mit Nährstoffen und Biostimulanzen
für sichere Bestandsetablierung und Ertragsstabilität.

In einer Zeit, in der die Herausforderungen durch sich ändernde Umweltbedingungen und Unsicherheiten in gesetzlich wechselnden Anforderungen stetig zunehmen, ist es unser Ziel, verlässliche Produkte für die Stabilität und Zukunftssicherheit der Landwirtschaft zu entwickeln.

Unser Fokus liegt derzeit in erster Linie auf Saatgutbeizen, um Alternativen für chemisch-synthetische Produkte zu entwickeln, die Absicherung bei Wetterextremen bieten, einen Beitrag zu einem ausgeglichen Bodenökosystem leisten und langfristig ohne Anwendungsaufgaben eingesetzt werden können.

Unsere Produkte basieren auf der patentierten **seedFX®**-Technologie, die unter anderem aus Biostimulanzen, Mikro- und Makronährstoffen sowie verschiedenen organischen Säuren besteht, ergänzt um kulturspezifische Additive. Biostimulanzen gelten mittlerweile als eigene Produktfunktionskategorie auf EU-Ebene (VO 2019/1009) und ergänzen den integrierten Pflanzenbau. Biostimulanzen fördern den Nährstoffaufschluss und die Verarbeitung in der Pflanze unabhängig von den im Biostimulanzprodukt enthaltenen Nährstoffen.

Ziel unserer Produkte ist, Nährstoffe im Boden besser verfügbar zu machen sowie eine effizientere Verwertung

der aufgenommenen Nährstoffe zu fördern. Des Weiteren zielen unsere Produkte darauf ab, Pflanzen toleranter gegenüber abiotischen Stressfaktoren wie Trockenperioden oder Kälteeinbrüchen zu machen und können zu einer Verbesserung der Qualitätsmerkmale, wie zum Beispiel der Erhöhung des Proteingehalts im Getreide beitragen.

Mit einem starken Netzwerk, vertrauensvollen Partnerschaften und langfristigen Kundenbindungen können wir dabei neue Ansätze entwickeln, die vom Labor über ein umfangreiches Versuchswesen bis hin zur technischen Performance auf dem Feld allen Anforderungen gerecht werden.

Let's go forward together

Das Team von **SEEDFORWARD**

VERTRIEB



Carsten Bammann

Product Management & Sales

sales@seedforward.de

+49 (0) 151 1229 3568



[direkt zu den Ergebnissen](#)



[oder direkt die Händlersuche nutzen](#)

NEUE HERAUSFORDERUNGEN VERLANGEN NEUE ANSÄTZE.

GRAINGUARD: STRESSSTABIL BIS ZUR ERNTE.

Mit den Saatgutbeizen der **GUARD**-Produktlinie, basierend auf unserer patentierten **seedFX®**-Technologie, kulturspezifisch Pflanzenwachstum verbessern und Ertragsstabilität fördern.



Bestens abgesichert bei
WETTEREXTREMEN



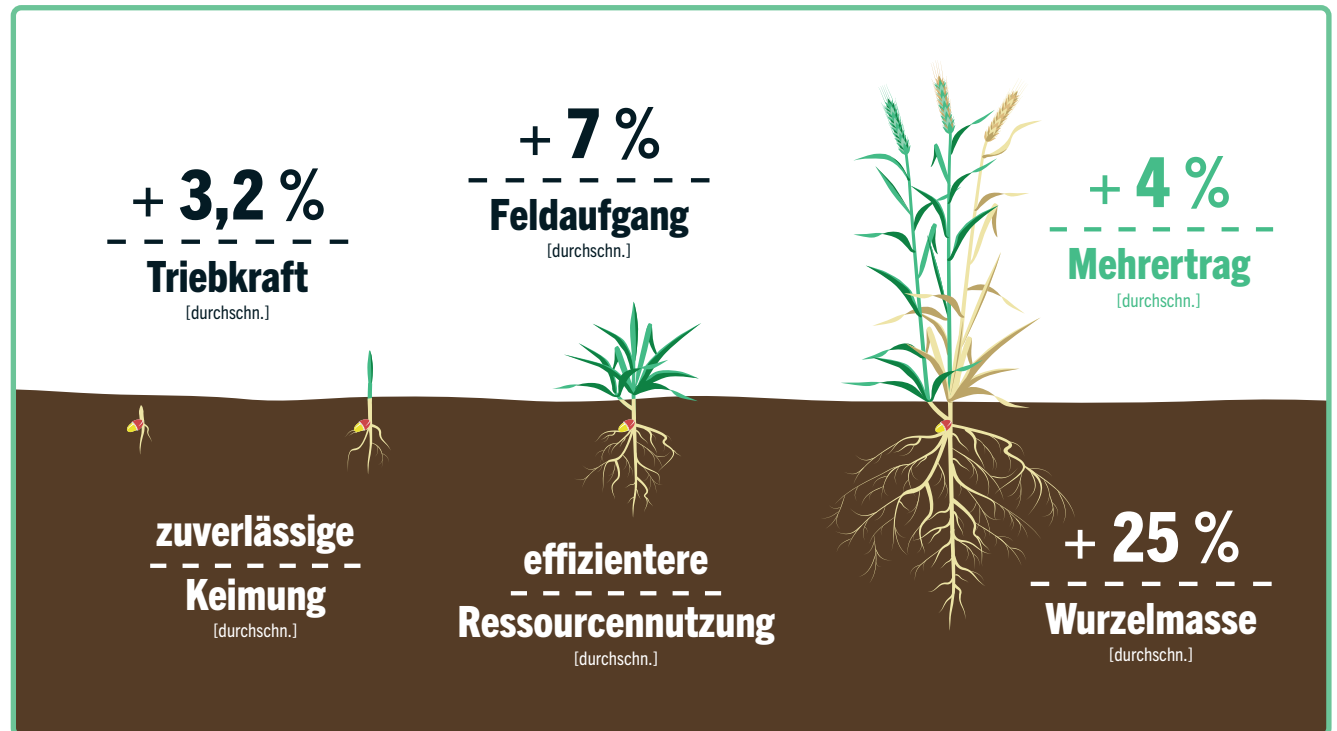
Beitrag zu einem ausgeglichenen
BODENÖKOLOGISCHES



Zukunftssichere Anwendung
OHNE AUFLAGEN

CHECKLISTE

- ✓ **Datenbasis: 320 Versuche seit 2018**
- ✓ Konform mit aktuellen EU-Richtlinien
- ✓ **GRAINGUARD OF** gelistet für den ökologischen Landbau
- ✓ Umfangreich getestet, im Labor und auf dem Feld
- ✓ Durch unabhängige Versuchsansteller erprobt
- ✓ Erhältlich direkt am Saatgut und als Flüssigware
- ✓ Einfache Anwendung
- ✓ 12 Monate lagerfähig



GEMEINSAM FÜR EINE ZUKUNFTSSICHERE LANDWIRTSCHAFT.

SEEDFORWARD: WISSENSCHAFT & HERZBLUT

Unser Ziel ist es partnerschaftlich Lösungen zu entwickeln, die Absicherungen in herausfordernden Zeiten bieten.



Forschung & Innovation

Intensive Forschung mit zertifizierten Institutionen sowie in staatlich geförderten Innovationsprojekten



Beste Rohstoffe

Sorgfältige Auswahl höchster Qualität bei konstanter Sicherung der Produktqualität



Kompetenz in Technik

Prüfung der technischen Performance von der Saatgutaufbereitung bis zur Aussaat



Versuchswesen

Umfangreiche Laborversuche sowie ausgeprägtes internationales Versuchswesen unter Praxisbedingungen



Zukunft & Lösungen

Verlässliche Produkte mit der **seedFX®**-Technologie für sich verändernde Umweltbedingungen und gesetzlich wechselnde Anforderungen



Forward together

Starkes Netzwerk mit vertrauensvollen Partnerschaften sowie umfangreiche Unterstützung in Marketing und Vertrieb



→ direkt zu den Ergebnissen



LANGJÄHRIGE FORSCHUNG

PATENTIERTE TECHNOLOGIE

seedFX®-Technologie: Einzigartige Grundformulierung mit kulturspezifischen Additiven.

Die patentierte **seedFX®-Technologie** bildet den Kern unserer **GUARD-Produktlinie**. Die komplexe Grundformulierung unserer Saatgutbeizen setzt sich aus über 20 natürlichen Wirk- und Nährstoffen zusammen, ergänzt um kulturspezifische Additive.

Das individuelle Zusammenspiel der miteinander verzahnten Wirk- und Nährstoffe, unter Nutzung der entstehenden synergistischen Effekte der **seedFX®-Technologie**, erstreckt sich über die gesamte Vegetationsperiode. Bereits bei der Quellung und Keimung wird die Grundlage für die aufeinander aufbauenden Effekte gelegt, welche sich über die Jugendentwicklung und Ertragsanlage bis zur Ernte niederschlagen.

Durch intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeit wird die Grundformulierung in ihrer Konzentration kulturspezifisch angepasst und um weitere Additive ergänzt. Damit ist jedes **GUARD-Produkt** auf Basis der **seedFX®-Technologie** individuell auf die Bedürfnisse der Zielkultur abgestimmt.

Beste Qualitäten der natürlichen Wirk- und Nährstoffe bilden die Basis unserer seedFX®-Technologie.

In unseren Saatgutbeizen verwenden wir natürliche, pflanzliche und mineralische Wirk- und Nährstoffe bester Qualität, welche teilweise auch in der Humanmedizin eingesetzt werden. Des Weiteren legen wir größten Wert auf die Verwendung nachwachsender Rohstoffe sowie auf die effiziente Kaskadennutzung von Reststoffen. Der überwiegende Anteil der pflanzlichen Rohstoffe stammt aus der Lebens-, Genuss- und Futtermittelherstellung. Durch unsere interne Qualitätskontrolle werden sowohl die eingesetzten Rohstoffe als auch die produzierten **GUARD-Produkte** auf alle relevanten Parameter getestet, um eine konstant hohe Produktqualität sicherzustellen.

Durch unsere Formulierungsexpertise sowie ein striktes Labor- und Feldversuchswesen stellen wir zudem die Einhaltung sämtlicher technischer Vorgaben von der Saatgutaufbereitung bis zur Aussaat (z.B. Heubachwerte, Sä- und Fließfähigkeit) sicher.

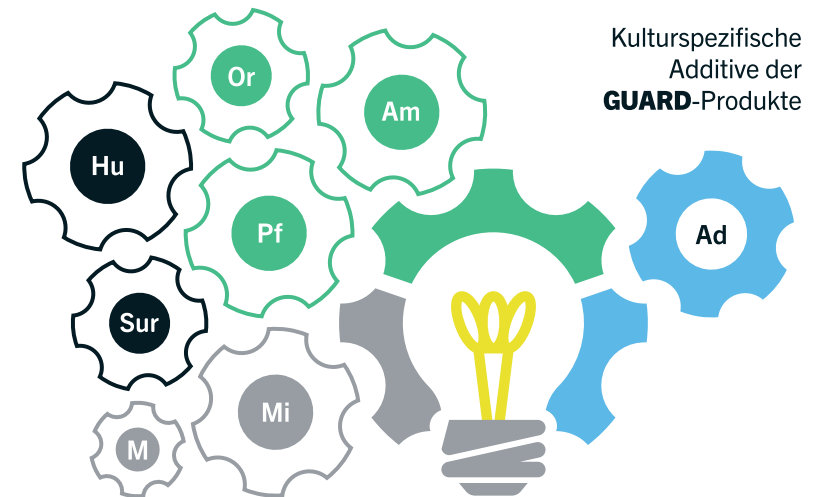


Abb. 1 :

- Aminosäuren (Am):**
Erhöhung Stresstoleranz, verbesserte Stoffwechselvorgänge und Photosynthese, Stimulierung des Bodenmikrobioms
- Organische Säuren (Or):**
Verbesserung der Keimfähigkeit, Hormonregulierung, Nährstoffmobilisierung
- Sekundäre Pflanzenstoffe (Pf):**
Reduktion oxidativer Stress, hormonähnliche Wirkung, verbesserte Zellteilung
- Huminstoffe (Hu):**
Hormonähnliche Wirkung, verbesserte Wurzelentwicklung, erhöhte Nährstoffaufnahme
- Surfactants (Sur):**
Schnellere und gleichmäßigere Quellung des Samens
- Mikronährstoffe (Mi):**
Bausteine wichtiger Enzyme, Steuerung Enzymaktivität, Verbesserung der Immunantwort
- Makronährstoffe (M):**
Kickstartpaket für die frühen Entwicklungsstadien



direkt zu den Ergebnissen

KULTURSPEZIFISCHE

EFFEKTE MIT GRAINGUARD

seedFX®-Technologie: Einzigartige Grundformulierung mit kulturspezifischen Additiven.



**Mehr Triebe und
gesteigerte Photosyntheserate**

– Details Seite 9 -11 –

**Stärkeres Spross-
und Wurzelwachstum**

– Details Seite 8 –

**Verbesserte Keimfähigkeit,
homogener Feldaufgang**

– Details Seite 7 –

**Unterstützung
der Ährenanlage**

– Details Seite 12 –

**Schnellere,
gleichmäßigere Quellung**

– Details Seite 7 –

**Erhöhte Nährstoffeffizienz
durch mehr Wurzeln**

– Details Seite 8 –

**Beitrag zu einem
ausgeglichene Bodenökosystem**

Aktuelle Forschung

– Details Seite 13 –



direkt zu den Ergebnissen

FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

KEIMUNG & FELDAUFGANG

Sichtbare Vorteile bei Keimgeschwindigkeit und Triebkraft.

Wichtige Komponenten für einen guten Feldaufgang sind eine hohe Keimfähigkeit des Saatguts sowie eine hohe Triebkraft der jungen Keimlinge.

Aufgrund einer erhöhten Anziehung und Bindung von Wassermolekülen durch die in GRAINGUARD enthaltenen hygroskopischen Stoffe und Surfactants beginnt die Quellung schneller und verläuft gleichmäßiger. GRAINGUARD er-

höht die Triebkraft aufgrund enthaltener organischer Säuren, welche gezielt die Stoffwechselvorgänge des Embryos aktivieren. Zusätzlich fördert und stimuliert GRAINGUARD nützliche Mikroorganismen im Boden durch Verwendung sekundärer Pflanzenstoffe und kontrolliert abgegebener Nährstoffe. Resultierend aus der gesteigerten Keimfähigkeit sowie der unmittelbar um das Saatkorn etablierten Schicht nützlicher Mikroorganismen trägt GRAINGUARD zu einem homogenen Feldaufgang bei.

In Labortests zeigt mit GRAINGUARD behandeltes Saatgut durch die Aktivierung von Stoffwechselvorgängen eine höhere Keimfähigkeit, Keimgeschwindigkeit sowie Triebkraft. Doch nicht nur im Labor, sondern auch in den **Feldversuchen** in den Jahren 2019 bis einschließlich 2023 sorgte GRAINGUARD für einen verbesserten und schnelleren Feldaufgang. Dies bietet einen Vorteil für die Jugendentwicklung und die langfristige stressstabile Bestandesentwicklung.

Abb. 2: Feldaufgang Wintergerste 2021, Standort Querfurt (Sachsen-Anhalt), Kontrolle (+ Standardbeize) links, GRAINGUARD (+ Standardbeize) rechts



[direkt zu den Ergebnissen](#)

Ergebnisse zum Feldaufgang aus Feldversuchen 2020

Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF),
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten München

Variante	Feldaufgang* (%)	Pflanzen/m ²
Elektronische Saatgutbehandlung	85,6	369
GRAINGUARD	84,2	363
ungebeizt	79,6	343
Saatgutbehandlung mit Senfmehl	75,9	327
Fludioxonil, Sedaxane, Tebuconazol	71,5	308

Eckdaten

Standort Rieglersreuth (Bayern)
Wintergerste, Sorte SU Ellen
Aussaat: 22.09.2020 mit 440 Körnern/m²
Auszählung Feldaufgang am 09.10.2020

* Feldaufgang als prozentualer Anteil tatsächlich aufgelaufener Pflanzen an der Gesamtzahl ausgesäter keimfähiger Körner (je Quadratmeter)

MEHR IST MEHR

WURZELENTWICKLUNG

Vermehrte Bildung von Feinwurzeln für effizientere Ressourcennutzung.

GRAINGUARD fördert die Bildung von Wurzelmasse und regt dabei insbesondere die vermehrte Bildung von Feinwurzeln an.

Die in **GRAINGUARD** enthaltenen sekundären Pflanzenstoffe induzieren gezielt die Wurzelbildung. In Kombination mit den enthaltenen Huminstoffen wird die Enzymaktivität in den Wurzelzellen angeregt. Infolge können Wasser und Nährstoffe besser über die Wurzelhaare der Getreidepflanze aufgenommen werden. Aufgrund des ausgeprägteren Wurzelsystems und der erhöhten Wurzelmasse kann die Pflanze aus allen durchwurzelterten Bodenschichten vermehrt Nährstoffe aufnehmen und ist gegen Trockenperioden besser gewappnet.



Gleichzeitig schafft die Vergrößerung der Wurzeloberfläche zusätzlichen aktiven Lebensraum für nützliche Mikroorganismen in der Rhizosphäre, die das Pflanzenwachstum noch weiter verbessern können. So können die vorhandenen Ressourcen langfristig effektiver für den Aufbau von Biomasse genutzt werden.

In Versuchen der Jahre 2018 – 2023 wurde im Vergleich zur Kontrollgruppe deutlich mehr Wurzelmasse bei Pflanzen beobachtet, welche mit **GRAINGUARD** behandelt waren.

Die positive Wirkung von **GRAINGUARD** auf die Wurzelmasse lässt sich schon von Beginn an (EC13) beobachten (Vgl. siehe Abb. 3). Aus der verbesserten Wurzelleistung resultiert in der weiteren Entwicklung dann eine erhöhte Sprossfrischmasse (EC39, siehe Abb. 4).

Abb. 3: Winterweizen 2022, Standort: Greven, Sorte: Asory, links Kontrolle (+ Standardbeize), rechts **GRAINGUARD** (+ Standardbeize)



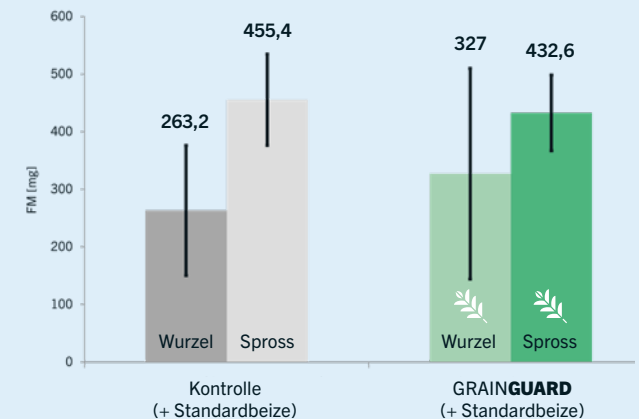
[direkt zu den Ergebnissen](#)

Spross- und Wurzelentwicklung

Wintergerste, Großparzellenversuch in NRW

EC 13

Wurzel- und Sprossfrischmasse (FM) pro Pflanze



EC 39

Wurzel- und Sprossfrischmasse (FM) pro Pflanze

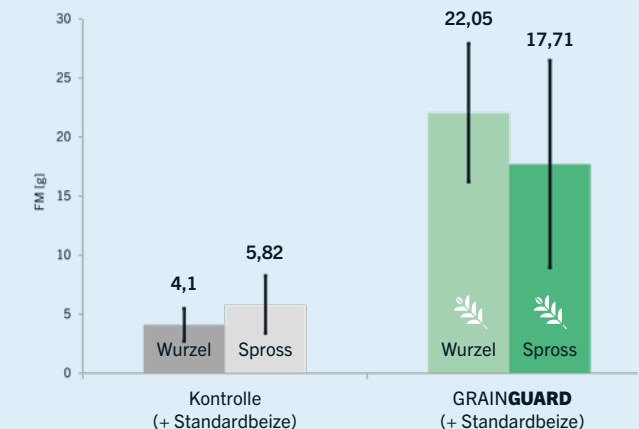


Abb. 4: Spross- und Wurzelentwicklung in der Wintergerste, im Vergleich Kontrolle (+ Standardbeize) zu **GRAINGUARD** (+ Standardbeize)

LEISTUNGSFÄHIGKEIT

BLATTFLÄCHE & BESTOCKUNG

Optimales Zusammenspiel für verbesserte Photosynthese.

Durch die verbesserte Wurzeleistung bzw. Aneignung von Nährstoffen und Wasser bilden mit GRAINGUARD behandelte Pflanzen langfristig oberirdisch mehr Blattmasse und eine größere Blattfläche aus. Dieser Effekt wird noch verstärkt durch das Zusammenspiel mit den in GRAINGUARD enthaltenen biostimulanten Wirkstoffen, die den pflanzlichen Stoffwechsel unterstützen.

Auch die Bildung von Bestockungstrieben ist unter anderem abhängig von der Versorgung der Pflanze: Die verbesserte Nährstoffaufnahme-fähigkeit ermöglicht somit zusätzlich die Bildung von mehr und stärkeren Bestockungstrieben. Durch die Bildung von mehr oberirdischer Biomasse entsteht insgesamt eine größere Fläche für die Aufnahme bzw. Nutzung des Sonnenlichts als Voraussetzung für eine gute photosynthetische Leistungsfähigkeit.

In Feldversuchen (2019 – 2023) zeigten mit GRAINGUARD behandelte Pflanzen einen erhöhten Blattflächenindex.

Entwicklung der Blattfläche mit GRAINGUARD



Abb. 5: Wintergerste, Greven 2020 Sorte: KWS Orbit, links Kontrolle (+ Standardbeize), **rechts GRAINGUARD** (+ Standardbeize)



Abb. 6: Winterroggen, Greven 2020, Sorte: SU Performer, links Kontrolle (+ Standardbeize), **rechts GRAINGUARD** (+ Standardbeize)

Bestockung mit GRAINGUARD



Abb. 7: Wintergerste, Greven 2022, Sorte: KWS Orbit, Kontrolle (+ Standardbeize)



Abb. 8: Wintergerste, Greven 2022, Sorte: KWS Orbit, GRAINGUARD (+ Standardbeize)



[direkt zu den Ergebnissen](#)

LEISTUNGSFÄHIGKEIT

BLATTFLÄCHE & BESTOCKUNG

Optimales Zusammenspiel für verbesserte Photosynthese.

Entwicklung der Blattfläche mit GRAINGUARD

Ernte 2020



Wintergerste

Sorte SY Galileo, Warendorf



Hybridweizen

Sorte SU Himalaya, Cappeln



Hybridweizen

Sorte SU Himalaya, Cappeln



[direkt zu den Ergebnissen](#)

Abb. 9-11: je links Kontrolle (+Standardbeize), **rechts GRAINGUARD** (+Standardbeize)

Entwicklung der Blattfläche mit GRAINGUARD

EC 30/31

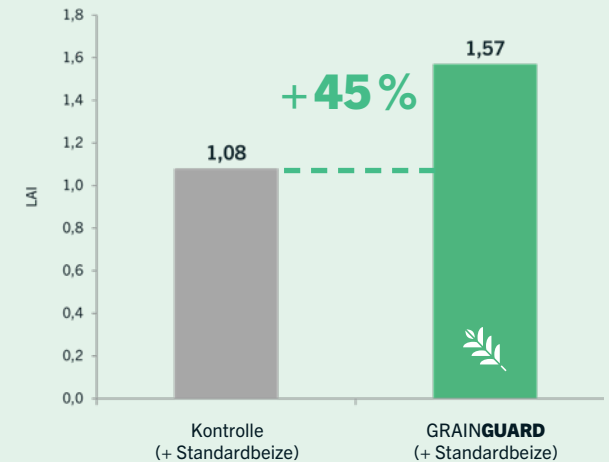


Abb. 12: Blattfläche Winterweizen, im Vergleich Kontrolle (+ Standardbeize) zu GRAINGUARD (+ Standardbeize), Standort: Westerkappeln, 2019/2020

Der Leaf Area Index (LAI) ist definiert als
 $\text{Blattfläche [m}^2\text{]} / \text{Bodenfläche [m}^2\text{]}.$

Die mit GRAINGUARD behandelten Pflanzen zeigten in Versuchen eine 45%-ig höheren LAI als unbehandelte Pflanzen (EC30/31).

Dies bietet der Pflanze die Möglichkeit zur höheren Photosyntheseleistung durch effizientere Lichtausnutzung und führt zu einem schnelleren Bestandesschluss.

LEISTUNGSFÄHIGKEIT

PHOTOSYNTHESE MIT GRAINGUARD

Optimales Zusammenspiel für verbesserte Photosynthese.

Die sich gegenseitig verstärkenden Effekte von GRAINGUARD werden bei der Steigerung der Photosyntheserate besonders deutlich.

Die hormonähnliche Wirkung der enthaltenen Huminstoffe und sekundären Pflanzenstoffe beeinflusst unter anderem die Blattstellung des jungen Getreides, sodass sie planophiler (waagerechter) ausfällt. Zusammen mit dem erhöhten Blattflächenindex, welcher unter anderem auf verbesserten Stoffwechselvorgängen und somit einem kräftigeren Sprosswachstum, beruht, wird die Photosyntheserate verstärkt.

Das Fahnenblatt spielt eine entscheidende Rolle während der Kornfüllungsphase des Weizens. Zu dieser Zeit stellt es die Hauptquelle für die Photosynthese und damit für die Versorgung der Körner dar. Ein gesundes und leistungsfähiges Fahnenblatt liefert somit die entsprechenden Assimilate für die Bildung und Einlagerung von Stärke und Proteinen in die Körner, sodass die Kornfüllung zu einem großen Umfang abhängig von der Vitalität des Fahnenblattes ist.

Dabei spielt auch das Chlorophyll, das grüne Pigment in Pflanzen, eine entscheidende Rolle für den Prozess der Photosynthese, da es das Sonnenlicht absorbiert und in biochemische Energie umwandelt.

Vor diesem Hintergrund wurde 2022 in einem Parzellenversuch im Winterweizen (Greven) der Chlorophyllgehalt des Fahnenblatts zu EC 75 bestimmt.

Dabei ließ sich zu diesem Zeitpunkt ein im Durchschnitt um 15,2% höherer Chlorophyllgehalt des Fahnenblattes in mit GRAINGUARD behandelten Parzellen auf einem Signifikanzniveau von $\alpha = 5\%$ * nachweisen.

Mit GRAINGUARD lässt sich die Photosyntheseleistung des Fahnenblattes über die Erhaltung des Chlorophyllgehaltes für die Kornfüllungsphase bestmöglich nutzen.

Aufbauend auf der gesteigerten Photosyntheserate wirken die enthaltenen Aminosäuren und Mikronährstoffe positiv auf die enzymatische Aktivität und die pflanzliche Stoffwechselleistung des Getreides. Durch GRAINGUARD wird sowohl die Bestockung gefördert als auch die Ausbildung von kräftigeren und vitaleren Trieben. Zusätzlich wird die Ährenanlage aufgrund einer besseren Nährstoffverwertung in den Trieben unterstützt.

Untersuchung Chlorophyllgehalt des Fahnenblattes

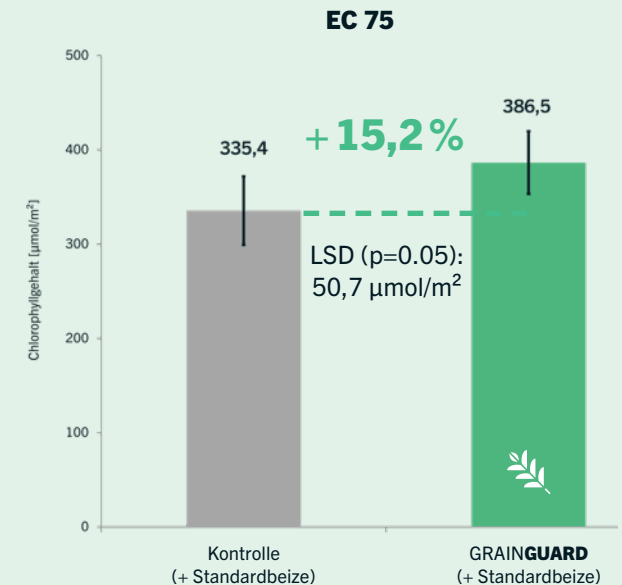


Abb. 13: Chlorophyllgehalt [µmol/m²] des Fahnenblattes von Winterweizen in EC 75 in Abhängigkeit der Saatgutbehandlung. Sorte Asory, Greven 2021/22

*für die statistische Auswertung unserer Versuche verwenden wir die in der Wissenschaft übliche Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 5\%$. Auf EU-Ebene wird allerdings eine Anhebung der Irrtumswahrscheinlichkeit auf $\alpha = 15\%$ für die statistische Auswertung von Feldversuchen in Bezug auf die Performance von Biostimulanzprodukten diskutiert.



direkt zu den Ergebnissen

OPTIMALE VORAUSSETZUNGEN

ENTWICKLUNG DER ÄHRENANLAGE

Bessere Nutzung von Nährstoff- und Wasserangeboten.

Die verbesserte Erschließung von Nährstoff- und Wasserressourcen durch GRAINGUARD zeigt seine Effekte auf den Ertrag bereits bei der Ährenanlage.

Bereits während der Bestockungsphase (ab EC 25) entwickelt sich ausgehend vom Vegetationskegel die Ährenanlage. Die Konkurrenz um Nährstoffe und Wasser zwischen dem sich entwickelnden Ährenembryo und dem Blattapparat führen bei Mangel zu einer Rückbildung von Ährchen- und Blütchenanlagen.

Mit GRAINGUARD behandelte Pflanzen zeigten in den Jahren 2018 – 2023 im Durchschnitt bereits zu Beginn der Streckungsphase besser ausgeprägte Ährenanlagen (vgl. siehe Abb. 14). Das vorherrschende Nährstoff- und Wasserangebot konnte besser genutzt werden.

Diese Beobachtung wurde auch im weiteren Verlauf der Entwicklung deutlich. Die Ähren der Haupt- und Nebentriebe waren zum Zeitpunkt der Probenahme in der mit GRAINGUARD behandelten Variante stärker ausgebildet als die Pflanzen der Kontrollgruppe (vgl. siehe Abb. 14).



**Ährenanlage
Haupttrieb**

Winterweizen,
Westerkappeln,
2020



**Ährenanlage
Haupt- und
Nebentrieb**

Wintergerste,
Warendorf,
2020



**Ährenanlage
Haupttrieb**

Wintergerste,
Grevén,
2021

[→ direkt zu den Ergebnissen](#)

Abb. 14: links Kontrolle (+ Standardbeize),
rechts GRAINGUARD (+ Standardbeize)

AKTUELLE FORSCHUNG

DAS MIKROBIOM IN DER RHIZOSPHÄRE

Die **seedFX®**-Technologie: unser Beitrag zu einem ausgeglichenen Bodenökosystem.

Erste Untersuchungsergebnisse einer laufenden großen, mehrjährigen und kulturübergreifenden Versuchsreihe liegen vor: Die seedFX®-Technologie erhöhte die mikrobielle Diversität in der Wurzelzone und zeigte positiven Einfluss auf die biotische und abiotische Stressresistenz der Pflanzen.

Die Zusammensetzung des Mikrobioms in der Rhizosphäre spielt eine entscheidende Rolle für die Gesundheit und das Wachstum von Pflanzen. Die Rhizosphäre ist der enge Bereich des Bodens, der direkt von den Wurzeln einer Pflanze beeinflusst wird. Sie beherbergt eine komplexe und vielfältige Gemeinschaft von Mikroorganismen, darunter Bakterien, Pilze, Algen und Protozoen. Diese Mikroorganismen bilden das sogenannte Mikrobiom der Rhizosphäre und interagieren in vielfältiger Weise mit der Pflanze.

Das Mikrobiom der Rhizosphäre ist ein entscheidender Faktor, wenn es um die Nährstoffversorgung, Gesundheit und das Wachstum von Pflanzen geht. Ein „gesundes“ Mikrobiom kann durch gezielte landwirtschaftliche Praktiken gefördert werden, um die Effizienz der Landwirtschaft zu steigern und nachhaltige Anbaumethoden zu unterstützen.

Andersherum sind auch Pflanzen in der Lage, aktiv die Zusammensetzung der mikrobiellen Gemeinschaften in ihrer Rhizosphäre zu beeinflussen. Dies tun sie durch die Freisetzung von Wurzelexsudaten, Signalstoffen und antimikrobiellen Substanzen. Diese gezielten Interaktionen ermöglichen es Pflanzen, ihre Nährstoffversorgung zu optimieren, symbiotische Beziehungen zu fördern und sich gegen Pathogene zu verteidigen. Die Ausscheidung solcher Substanzen benötigt allerdings Energie und Ressourcen.

Genau hier setzt die Wirkungsweise der **seedFX®**-Technologie an. Erste Ergebnisse einer laufenden Versuchsreihe zur Untersuchung des Mikrobioms der Rhizosphäre im Weizen und Raps deuten darauf hin, dass die **seedFX®**-Technologie die Ansiedlung und das Wachstum von spezifischen pflanzenwachstumsfördernden Mikroorganismen begünstigt. Versuche im Winterweizen 2021/22 (Sorte Asory, Greven) zeigten unter anderem, dass die Saatgutbeizung mit **GRAINGUARD** die mikrobielle Diversität in der Wurzelzone erhöhte und einen positiven Einfluss auf Faktoren der biotischen und abiotischen Stressresistenz der Pflanzen nehmen konnte.

→ direkt zu den Ergebnissen



AKTUELLE FORSCHUNG

DAS MIKROBIOM IN DER RHIZOSPHÄRE

Die **seedFX®**-Technologie: unser Beitrag zu einem ausgeglichenen Bodenökosystem.

Die **seedFX®**-Technologie, die in allen unseren Saatgutbeizungen der **GUARD**-Familie zum Einsatz kommt und durch kulturspezifische Additive ergänzt wird, sorgt unter anderem für die Bildung von mehr Feinwurzeln. Die vergrößerte Wurzeloberfläche schafft so einen aktiven Lebensraum und viele verschiedene ökologische Nischen für Bakterien und Pilze, womit sich die gemessene Zunahme der mikrobiellen Diversität erklären lässt. Darüber hinaus wird durch den verbesserten Ressourcenzugang zu Wasser und Nährstoffen und die kulturspezifische Zugabe von Additiven der pflanzliche Stoffwechsel unterstützt.

Die im Weizenversuch beobachtete höhere Übereinstimmung des Mikrobioms in den **GRAINGUARD** Wurzelzonen und die höhere Ähnlichkeit der Proben untereinander lässt die Vermutung zu, dass die Saatgutbeizung mit **GRAINGUARD** für ein stabileres Mikrobiom sorgt und es darüber hinaus sogar aktiv formen könnte. Dieser Hypothese wird im Rahmen der laufenden Versuchsreihe nachgegangen, um die Performance von **GRAINGUARD** und den Einfluss auf das Boden-Mikrobiom der Wurzelzone intensiver zu beleuchten.

Darüber hinaus konnte durch die **GRAINGUARD**-Behandlung ein Rückgang von pilzlichen Krankheitserregern im Vergleich zur Kontrolle detektiert werden. Ob die-

ser Effekt direkt von den durch **GRAINGUARD** geförderten Mikroorganismen oder als Sekundäreffekt durch die gesteigerte Diversität ausgelöst wurde, soll in zukünftigen Versuchen noch näher untersucht werden.

Die Zusammensetzung des Mikrobioms kann also einen entscheidenden Einfluss auf die pflanzliche Gesundheit, die Nährstoffverfügbarkeit, das pflanzliche Wachstum sowie die Stressresistenz der Bestände nehmen. Die Forschung rund um die Zusammensetzung des Mikrobioms in der Rhizosphäre ist ein komplexes Forschungsthema und steckt daher weltweit noch in den Kinderschuhen.

Erste Ergebnisse der PCR-gestützten Mikrobiomanalysen zeigen jedoch, dass die mikrobielle Diversität in der Wurzelzone sich durch die Saatgutbeizung mit GRAINGUARD fördern lässt und die abiotische und biotische Stresstoleranz so positiv beeinflusst werden kann.



[direkt zu den Ergebnissen](#)

grow better with
GRAINGUARD®

GROW BETTER

Ergebnisse 2018 – 2023

Stand 07.2024

www.grainguard.de

RÜCKBLICK 2023: AUFBAU

HYBRID-WINTERGERSTE 2022/23

Parzellenversuch in Lübs (Sachsen-Anhalt) bei der SeedTec GmbH,
GEP-zertifizierter Versuchsansteller.



ECKDATEN

Standort	Lübs, bei Magdeburg, Sachsen-Anhalt, 75 m über N.N.
Naturraum	Zerbster Land
Boden	Sandiger Lehm, 80 BP
Vorfrucht	Durum
Niederschlag	2023 (1. Hbj.): 358 mm 2022: 438 mm langjähriges Mittel: 504 mm
Temperatur	2023 (1. Hbj.): 10,6 °C 2022: 10,9 °C langjähriges Mittel: 10,0 °C



VERSUCHSAUFBAU

Sorte	SY Galileo
Saatstärke	140 Körner/m ²
Aussaat	24.09.2022
Ernte	04.07.2023
Bonituren	Feldaufgang, Ertrag
Aufbau	Parzellenversuch mit Großparzellen
Verteilung	Randomisierte Streifenanlage
Wdh. (n)	4
Varianten	Standardbeize vs. Saatgutbeizung mit GRAINGUARD

RÜCKBLICK 2023: ANALYSE

HYBRID-WINTERGERSTE 2022/23

Parzellenversuch in Lübs (Sachsen-Anhalt) bei der SeedTec GmbH,
GEP-zertifizierter Versuchsansteller.

Zunehmende Witterungsextreme wie langanhaltende Trockenheit und Hitzeperioden, wie wir sie in den letzten Jahren besonders im Osten Deutschlands erlebt haben, bedrohen die örtliche Landwirtschaft erheblich und auch in vielen anderen Teilen Deutschlands kommt es immer häufiger zu längeren Durststrecken und anderen Witterungsextremen.

Ein im Jahr 2022 angelegter Hybrid-Wintergerstenversuch in Lübs (Sachsen-Anhalt) sollte die Wirksamkeit von GRAINGUARD unter trockenen Bedingungen auf den Prüfstand stellen. Unter praxisnahen Bedingungen wurde vor diesem Hintergrund gemeinsam mit der SeedTec GmbH ein 4-fach wiederholter Großparzellenversuch angelegt.

Der Feldaufgang zeigte sich dank günstiger Bedingungen im Herbst in beiden Varianten (Kontrolle + Standardbeize vs. GRAINGUARD + Standardbeize) gleich stark. Das folgende recht nasse Frühjahr wurde von einer einsetzenden Trockenperiode 2023 abgelöst.

Durch die vermehrte Bildung von Feinwurzeln und die vergrößerte Wurzeloberfläche ermöglichte die Saatgutbeizung mit GRAINGUARD eine intensivere Durchwurzelung des Bodens und damit einen besseren Zugang zu Wasser und Nährstoffen.

Die effektivere Nutzung des am Standort verfügbaren Wassers (nutzbare Feldkapazität) führte so zu einem signifikant höheren Ertragsniveau ($p < 0,05$) von + **6,83 %** in den mit GRAINGUARD behandelten Versuchspartzen (Abb. 15). Dies entspricht einem Mehrertrag von + **5,80 dt/ha**.

Sobald Trockenstress auftritt, werden in der Pflanze Stresshormone freigesetzt. Die Bildung weiterer Wurzeln und Wachstum kostet neben der Erhaltung bereits vorhandener Biomasse zusätzliche Energie, die die Pflanze unter Trockenstress nur begrenzt zur Verfügung hat. Ein bereits vorher angelegtes leistungsstarkes Wurzelwerk und andere bereits im Vorfeld getroffene Maßnahmen zur Erhöhung des Wasserhaltevermögens und der Wassernutzungseffizienz zahlen sich dann besonders aus.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Saatgutbeizung mit GRAINGUARD eine effektive Methode ist, das durch Umwelteinflüsse bedingte Standortpotential bestmöglich zu ausschöpfen.

Durch die im Boden nach der Ernte verbleibende zusätzliche Wurzelmasse, und die dadurch eingebrachte organische Substanz, lässt sich das Wasserhaltepotential des Bodens indirekt und langfristig betrachtet beeinflussen (durchschn. + 25 % mehr Wurzelmasse mit GRAINGUARD).

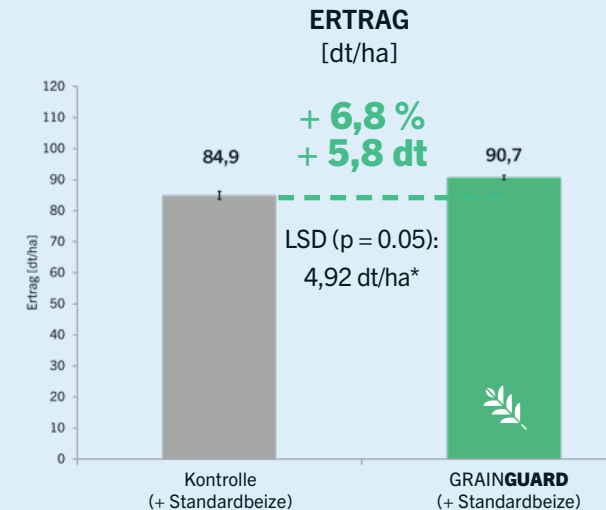
Ertragsergebnis
mit GRAINGUARD

Abb. 15: Ertrag des Versuchs in der Hybrid-Wintergerste [dt/ha], Standardfunguzidbeizung im Vergleich zu Saatgutbeizung mit GRAINGUARD (+ Standardbeize); Sorte SY Galileo, Standort: Lübs, 2022/23, durchgeführt durch die SeedTec GmbH.

*für die statistische Auswertung unserer Versuche verwenden wir die in der Wissenschaft übliche Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 5\%$. Auf EU-Ebene ist allerdings eine Anhebung der Irrtumswahrscheinlichkeit auf $\alpha = 15\%$ für die statistische Auswertung von Feldversuchen in Bezug auf die Performance von Biostimulanzprodukten zulässig.

RÜCKBLICK 2022: AUFBAU

SOMMERBRAUGERSTE 2022

Parzellenversuch in Huntlosen (Niedersachsen) bei der plantus GbR,
GEP-zertifizierter Versuchsansteller.



ECKDATEN

Standort	Huntlosen, bei Oldenburg, Niedersachsen, 14 m über N.N.
Naturraum	Delmenhorster Geest
Boden	Humoser Sand, Eschboden, 28 BP
Vorfrucht	Winterweizen
Niederschlag	2022: 672 mm langjähriges Mittel: 780 mm
Temperatur	2022: 10,9 °C langjähriges Mittel: 8,7 °C



VERSUCHSAUFBAU

Sorte	RGT Planet
Saatstärke	320 Körner/m ²
Aussaat	24.03.2022
Ernte	12.08.2022
Bonituren	Feldaufgang, Bonitur der Wurzelentwicklung anhand Invasivbeprobung, Ertrag, Rohprotein
Aufbau	Parzellenversuch mit Kleinparzellen
Verteilung	Randomisiertes Blockdesign
Wdh. (n)	4 + Anlegung einer „Buddelparzelle“ für invasive Bonituren
Varianten	Unbehandelt vs. Standardbeize vs. Saatgutbeizung mit GRAINGUARD, Standarddüngung vs. 30 % reduzierter Düngung

RÜCKBLICK 2022: ANALYSE

SOMMERBRAUGERSTE 2022

Parzellenversuch in Huntlosen (Niedersachsen) bei der plantus GbR,
GEP-zertifizierter Versuchsansteller.

Angesichts des Verlusts von chemisch-synthetischen Wirkstoffen sowie Wirkungsverlusten durch Resistenzbildung braucht es langfristig alternative und vor allem zukunftsfähige Lösungen. Auch im Bio-Anbau spielt die Erhöhung der natürlichen Stresstoleranz gegenüber Umweltfaktoren eine Schlüsselrolle.

Vor diesem Hintergrund wurde im Jahr 2022 ein Parzellenversuch unter GEP-Richtlinien gemeinsam mit der plantus GbR im nördlichen Niedersachsen (Standort Huntlosen) angelegt. Es wurde untersucht, wie und in welchem Ausmaß sich die Saatgutbeize GRAINGUARD allein und in Kombination mit einer Standardfungizidbeize auf den Ertrag von Sommerbraugerste auswirkt.

Die Ergebnisse des Beizversuchs zeigen, dass der Einsatz von GRAINGUARD allein die Braugerstenerträge in diesem Jahr um 7,8 % im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle signifikant steigerte ($p < 0,05$) und den Ertrag so mehr als absichern konnte (Abb. 16). Im Vergleich zur rein standardfungizidbeizten Variante befanden sich die allein mit GRAINGUARD behandelten Parzellen auf dem gleichem Ertragsniveau. Die Kombination aus der Standardbeizung und GRAINGUARD gemeinsam erzielte in diesem Jahr den besten Ertrag. Im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle erzielte die Kombination (GRAIN-

GUARD + Standardbeize) einen Mehrertrag von 9,8 %. Dies entspricht einem Mehrertrag von 9,3 dt/ha auf einem Ertragsniveau von 104,4 dt/ha.

ERGEBNIS: ERHÖHTE STRESSTOLERANZ

Die Ergebnisse dieses Versuches zeigen, dass GRAINGUARD ein geeignetes Werkzeug ist, um die natürliche Stresstoleranz gegenüber multiplen Umweltfaktoren im Bestand zu erhöhen und Erträge sich mit GRAINGUARD absichern lassen.

Eine Erklärung für die höhere Stresstoleranz mit GRAINGUARD liefern erste Erkenntnisse aus der Mikrobiomforschung (siehe S. 13).



Aktuelle Forschung: Mikrobiom

*für die statistische Auswertung unserer Versuche verwenden wir die in der Wissenschaft übliche Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 5\%$. Auf EU-Ebene ist allerdings eine Anhebung der Irrtumswahrscheinlichkeit auf $\alpha = 15\%$ für die statistische Auswertung von Feldversuchen in Bezug auf die Performance von Biostimulanzprodukten zulässig.

Ertragsergebnis mit GRAINGUARD

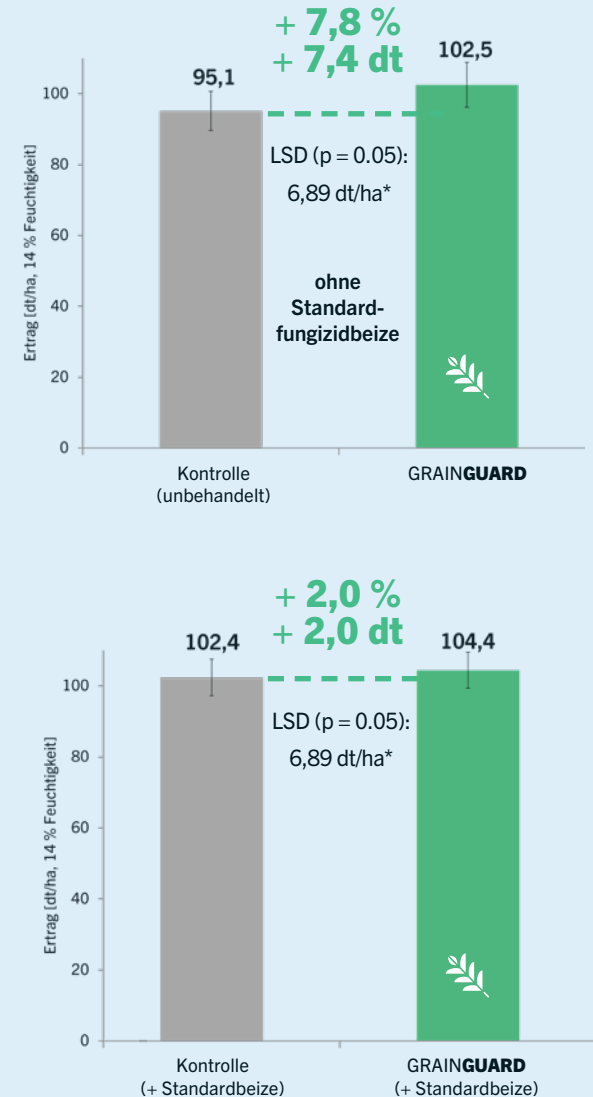


Abb. 16: Ertragsergebnisse des Beizversuchs in der Sommergerste [dt/ha], durchgeführt von der plantus GbR, 2022 in Huntlosen, Sorte RGT Planet.

RÜCKBLICK 2021: AUFBAU

WEIZEN 2020/21

Parzellenversuch in Dietingen (Baden-Württemberg) bei der ABIP GbR,
GEP-zertifizierten Versuchsansteller.



ECKDATEN

Standort	Dietingen, bei Tübingen, Baden-Württemberg, 580 m über N.N.
Naturraum	Mittlerer Schwarzwald
Boden	Toniger Lehm
Vorfrucht	Winterraps
Niederschlag	2021: 930 mm langjähriges Mittel: 1089 mm
Temperatur	2021: 8,2 °C langjähriges Mittel: 8,2 °C



VERSUCHSAUFBAU

Sorte	Moschus
Saatstärke	400 Körner/m ²
Aussaat	05.10.2020
Ernte	14.08.2021
Bonituren	Feldaufgang, Vorwinterentwicklung Ertrag, Rohprotein
Aufbau	Parzellenversuch mit Kleinparzellen
Verteilung	Randomisiertes Blockdesign
Wdh. (n)	4
Varianten	Standardbeize vs. Saatgutbeizung mit GRAINGUARD

RÜCKBLICK 2021: ANALYSE

WEIZEN 2020/21

Parzellenversuch in Dietingen bei der ABIP GbR, GEP-zertifizierten Versuchsansteller.

Eine gute Nährstoffverfügbarkeit ist die Grundlage für qualitativ hochwertige und gute Ertragsergebnisse. Besonders der Winterweizen kann empfindlich auf eine reduzierte Düngung reagieren. Die Regularien der neuen Düngeverordnung, die vermehrte Ausweisung roter Gebiete sowie eine stetige Veränderung der Witterungs-extreme fordern eine noch effizientere Nährstoff- und Ressourcennutzung unserer Kulturpflanzen.

In einem im Jahr 2020 durch die ABIP GbR in Dietingen (Baden-Württemberg) angelegten Versuch wurde untersucht, ob die verbesserte Wurzelleistung mit GRAINGUARD ein reduziertes Stickstoffangebot durch eine bessere Nährstoffaneignung kompensieren kann.

Bedarfsgerecht erfolgte in der Hälfte der Plots eine Düngung auf insgesamt 190 kg N je ha, während in der anderen Hälfte der Parzellen ein reduziertes Stickstoffangebot von insgesamt 160 kg N je ha eingestellt wurde. Um zu untersuchen, inwieweit sich mit GRAINGUARD die knapperen Ressourcen effizienter nutzen lassen, wurden hierfür Parzellen jeweils mit und ohne der Saatgutbeize GRAINGUARD angelegt.

Der Ablauf in allen Parzellen war dank günstiger Auflaufbedingungen in allen Varianten unabhängig von der Saatgutbeize gleichmäßig.

Dank gutem Nährstoffnachlieferungsvermögen des Standortes und passender Witterung kam es auch noch relativ spät zu einer hohen N-Nachlieferung aus der Mineralisation, sodass die Eiweißgehalte der Ernteware in allen Varianten kaum Unterschiede zeigten (13,5 %). Die Ertragsergebnisse zeigen, dass sich auf dem geringeren Stickstoffniveau (160 kg N/ha) der Vorteil der verbesserten Aneignung von Nährstoffen durch das vergrößerte und feinere Wurzelsystem mit GRAINGUARD besonders auszahlt (Abb. 18). **Trotz reduziertem N-Angebot (-30 kg N/ha) konnte der Ertrag auf diesem Standort mit GRAINGUARD abgesichert werden (Abb. 17).**

Die exakte Quantifizierung von Einsparpotentialen bei der Düngung und deren Grenzen ist stark abhängig von multiplen Faktoren wie Standort, Bodenart und weiteren Umweltfaktoren. Für präzise Aussagen zu Einsparpotentialen bei der N-Düngung im Getreide auf verschiedensten Böden und Standorten braucht es daher eine umfangreiche und mehrjährige Datengrundlage aus deutschlandweiten Versuchen, an der wir derzeit intensiv arbeiten.

Der Versuch zeigt, dass sich mit GRAINGUARD Düngeneffizienzen steigern lassen und sich Nährstoffnachlieferungen aus der Mineralisation mit GRAINGUARD optimal nutzen lassen.

Ertrag bei -30 kg N/ha

[dt/ha]

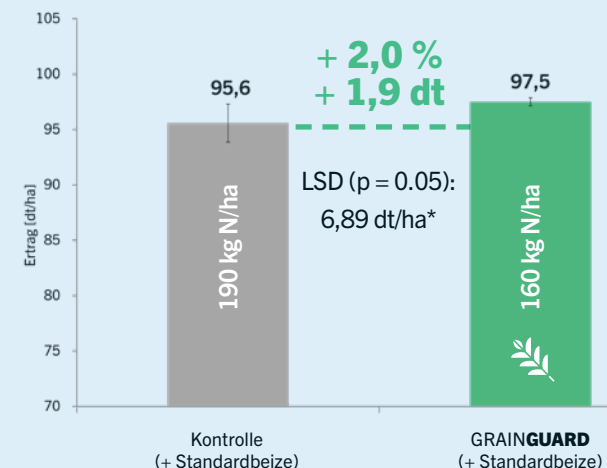


Abb. 17: Steigerung der Düngeneffizienz bzw. N-Nutzungseffizienz mit GRAINGUARD, Ertrag mit GRAINGUARD bei vermindertem N-Angebot (-30 kg N/ha) im Vergleich zur Kontrolle (Standardbeize) bei bedarfsgerechter N-Düngung (190 kg N/ha).

Variante	N-Menge (kg/ha)	Ertrag (dt/ha)
Kontrolle (+ Standardbeize)	190	95,6
GRAINGUARD (+ Standardbeize)	190	96,7
Kontrolle (+ Standardbeize)	160	94,9
GRAINGUARD (+ Standardbeize)	160	97,5

Abb. 18: Winterweizenenerträge des Düngerversuchs mit je zwei Düngestufen (bedarfsgerecht: 190 kg N/ha; reduziert: 160 kg N/ha) jeweils mit und ohne GRAINGUARD (+ Standardfungizidbeize); Sorte Moschus; Versuchsanlage durch die ABIP GbR, Dietingen, 2020/21. Die N-Nachlieferung aus der Mineralisation lässt sich mit GRAINGUARD optimal nutzen.

*für die statistische Auswertung unserer Versuche verwenden wir die in der Wissenschaft übliche Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 5\%$. Auf EU-Ebene ist allerdings eine Anhebung der Irrtumswahrscheinlichkeit auf $\alpha = 15\%$ für die statistische Auswertung von Feldversuchen in Bezug auf die Performance von Biostimulanzprodukten zulässig.

RÜCKBLICK 2020: AUFBAU

HYBRID-WINTERROGGEN 2019/20

Parzellenversuch in Cappeln (Niedersachsen) bei Anetta Homann Landwirtschaftliches Versuchswesen, einer unabhängigen Versuchsanstellerin.



ECKDATEN

Standort	Cappeln, bei Vechta, Niedersachsen, 46 m über N.N.
Naturraum	Cloppenburg Geest
Boden	Lehmiger Sand, 50 BP
Vorfrucht	Mais
Niederschlag	2020: 687 mm langjähriges Mittel: 796 mm
Temperatur	2020: 11,1 °C langjähriges Mittel: 10,2 °C



VERSUCHSAUFBAU

Sorte	SU Performer
Saatstärke	220 Körner/m ²
Aussaat	10.10.2019
Ernte	09.08.2020
Bonituren	Feldaufgang, Bonitur der Wurzelentwicklung anhand Invasivbeprobung, Ertrag
Aufbau	Parzellenversuch mit Kleinparzellen
Verteilung	Randomisiertes Blockdesign
Wdh. (n)	4 + Anlegung einer „Buddelparzelle“ für invasive Bonituren
Varianten	Standardbeize vs. Saatgutbeizung mit GRAINGUARD

Abb. 19: Versuchsanlage Hybrid-Winterroggen, links Kontrolle, rechts GRAINGUARD, Sorte: SU Performer, Standort: Cappeln, 2020.

RÜCKBLICK 2020: ANALYSE

HYBRID-WINTERROGGEN 2019/20

Parzellenversuch in Cappeln (Niedersachsen) bei Anetta Homann Landwirtschaftliches Versuchswesen, einer unabhängigen Versuchsanstellerin.

Eine ausreichende Bestockung ist wichtig für den Ertragsaufbau und die Stressresistenz von Getreidebeständen. Mit jedem neuen Bestockungstrieb werden zusätzliche Wurzeln angelegt, welche auch der Gesamtpflanze und dem Haupttrieb für ihre Versorgung dienen.

Im Hybridgetreide kommt der Bestockung eine weitere wichtige Bedeutung zu: die geringere Saatstärke wird i.d.R. über eine verstärkte Bestockung kompensiert. Neben einer sicheren Bestockung spielt auch die Ausbildung kräftiger Triebe eine wesentliche Rolle für den Ertragsaufbau. Vor diesem Hintergrund wurde im Jahr 2019 ein Hybridroggenversuch im nördlichen Niedersachsen (Cappeln bei Oldenburg) durch das unabhängige landwirtschaftliche Versuchswesen Anetta Homann angelegt.

Nach einem sehr trockenen Sommer 2019 startete der Hybrid-Winterroggen in Cappeln mit sehr guten Wachstumsbedingungen in die neue Vegetationsperiode. Dank der guten Bedingungen war im gesamten Versuch in allen Varianten ein gleichmäßigen Feldaufgang zu beobachten, wobei die mit GRAINGUARD behandelten Parzellen einen **im Durchschnitt 2,7 % höheren Feldaufgang** aufwiesen (im Vergleich zur Kontrollvariante, Standardbeize). Durch die Entnahme von Pflanzen aus der für Invasiv-Beprobungen angelegten zusätzlichen „Buddelparzelle“ konnte durch die Saatgutbeizung mit GRAINGUARD eine stärkere Besto-

ckung festgestellt werden, die sich neben der Ausbildung stärkerer Triebe ebenfalls in einem intensiveren Wurzelwachstum bemerkbar machte.

Es folgte in den Monaten April und Mai eine Trockenperiode, welche von heftigen Regenfällen im Juni abgelöst wurde. In dem Versuch konnte die Trockenperiode mit GRAINGUARD besser abgepuffert werden, sie fiel zeitlich in die Schossphase des Roggens. Das Schossen benötigt eine gute Versorgung mit Wasser und Nährstoffen. Innerhalb der Triebe sind in dieser Phase bereits die Ähren sowie die entsprechenden Körner angelegt und sie werden bei knapper Versorgung von der Pflanze zurückgebildet.

Dank der Förderung stärkerer Bestockungstriebe und der intensiveren Bewurzelung konnte in diesem Versuch ein **Mehrertrag durch GRAINGUARD in Höhe von + 8,8 %** im Vergleich zur standardgebeizten Variante nachgewiesen werden. Dies entspricht auf dem Ertragsniveau von 92 dt/ha einem Mehrertrag von 8,05 dt/ha.

Mit GRAINGUARD lässt sich die Anlage starker Bestockungstriebe fördern und absichern, auch im Hybridgetreide. GRAINGUARD fördert darüber hinaus die Bildung eines intensiven Wurzelwerks, wodurch sich das Standortpotential für die Versorgung und Ausdifferenzierung der Triebe optimal nutzen lässt.

Ertragsergebnis mit GRAINGUARD

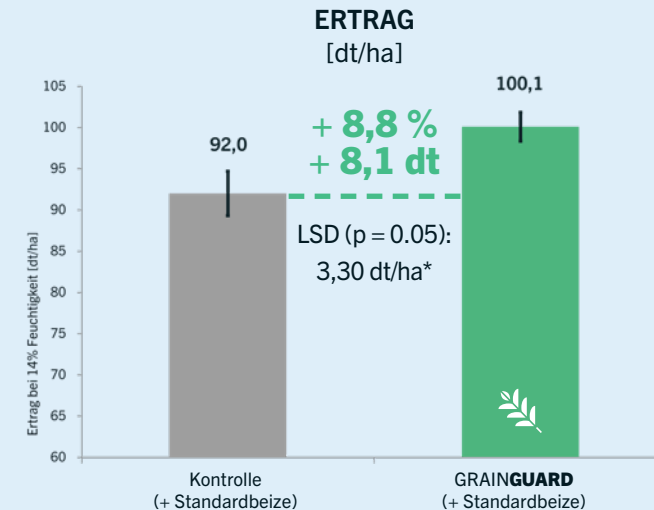


Abb. 20: Ertrag Hybrid-Roggen mit und ohne GRAINGUARD, Sorte: SU Performer, Standort: Cappeln, 2019/20, Parzellenversuch, Versuchsanstellung: Anetta Homann.

*für die statistische Auswertung unserer Versuche verwenden wir die in der Wissenschaft übliche Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha = 5\%$. Auf EU-Ebene ist allerdings eine Anhebung der Irrtumswahrscheinlichkeit auf $\alpha = 15\%$ für die statistische Auswertung von Feldversuchen in Bezug auf die Performance von Biostimulanzprodukten zulässig.

LET'S GO FORWARD

FÜR EINE ZUKUNFTS- SICHERE LANDWIRTSCHAFT

VERTRIEB



Carsten Bammann

Product Management & Sales

sales@seedforward.de

+49 (0) 151 1229 3568



oder direkt die Händlersuche nutzen

Weitere Produkte



Weitere Informationen unter www.seedforward.de