

Welchen Nutzen bringen (Mikro-)Nährstoffbeizen bei Weizen?

Die Werbung verspricht viel

Nährstoffbeizen werden von Unternehmen im Agribusiness intensiv beworben mit dem Anspruch, über eine verbesserte Versorgung mit (Mikro-)Nährstoffen die Keimung und Jugendentwicklung im Herbst und Winterhärte zu fördern, bis hin zu einer gesteigerten Ertragsleistung. Da bislang nur wenige belastbare Untersuchungen vorliegen, wurde die Wirksamkeit verschiedener Produkte am Beispiel von Winterweizen einer objektiven Prüfung an der Versuchstation Kassel-Harleshausen des Landesbetriebes Landwirtschaft Hessen unterzogen.

Sollen Kulturpflanzenbestände sich optimal entwickeln können, ist eine ausreichende Versorgung mit essenziellen Makro- (N, P, K, Ca, Mg, S) und Mikronährstoffen erforderlich. Letztere werden zwar in viel geringeren Mengen von den Pflanzen benötigt, sind für Wachstum und Entwicklung jedoch genauso wichtig wie Makronährstoffe. Die Ausbringung, vor allem von Makronährstoffen, erfolgt meist breitflächig, obwohl diese Art der Ausbringung nicht immer sicherstellt, dass die erforderliche Nährstoffmenge für eine optimale Aufnahme über die Wurzel zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort verfügbar ist.

Mikronährstoffe werden auch in flüssiger Form als Blattdüngung ausgebracht, was sich als besonders effektiv bei denjenigen Mikronährstoffen erweist, die im Boden leicht festgelegt werden, wie beispielsweise Mangan und Bor bei Trockenheit. Eine Blattdüngung verursacht aber höhere Kosten und kann sinnvollerweise erst in späteren Entwicklungsstadien ausgebracht werden, wenn der Blattapparat entwickelt ist. Eine präzise Applikation von speziell formulierten Düngern am oder in der Nähe des Samens beziehungsweise im wurzelnahen Bereich (Grafik 1) kann zu einer höheren Nährstoffverfügbarkeit beitragen und eine effiziente Alternative zur breitflächigen Verteilung darstellen. Die Nährstoffmengen können bezogen auf die Flächeneinheit erheblich reduziert werden.

Um das Wachstum im Keimlings- und Jugendstadium zu fördern, scheint eine Saatgutbehandlung



Varianten im Vergleich (BBCH 32/33): (v. li.) Kontrolle, NutriSeed, Nutri-Phite Magnum S, Latitude XL

Foto: Carmen Bernhard

eine interessante Variante, da die Nährstoffe direkt am Keimling platziert werden. Hierzu gibt es verschiedene technische Verfahren: Beim sogenannten Seed-Priming werden die Samen für eine gewisse Zeit in einer Nährstofflösung eingeweicht und dann wieder auf den ursprünglichen Trockenmassegehalt zurückgetrocknet. Eine andere Möglichkeit ist das Aufbeizen (Coating) von Nährstoffen. Der Erfolg und die Effektivität von Nährstoffbeizen hängen von verschiedenen Faktoren ab, wie dem verwendeten

Nährstoff, dem Coating-Trägermaterial, der Bodenart, der Bodenfeuchte sowie der Nährstoffversorgung des Bodens. In der Fachliteratur zum Thema Mikronährstoffbeizen finden sich zahlreiche Untersuchungen, die von positiven Effekten auf das Spross- und Wurzelwachstum, vor allem in der Jugendentwicklung, aber auch auf die Ertragsleistungen berichten. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass viele dieser Studien mit beziehungsweise auf schlecht versorgten Böden durchgeführt wurden.

Versorgungsstatus der Böden

Einige Aspekte sprechen dafür, dass der Bedarf an Mikronährstoffen auch hierzulande über die letzten Jahre/Jahrzehnte zugenommen hat. Zu nennen ist hier zum einen der Ertragsfortschritt, der zu einem Anstieg des Mikronährstoffentzugs geführt hat. Darüber hinaus erfolgt in vielen Regionen Hessens, Nordrhein-Westfalens und Niedersachsens aufgrund des Rückgangs der Tierbestände keine Zufuhr

Grafik 1: Verfahren der Düngablage

Quelle: (nach Nkebiwe et al. 2016)

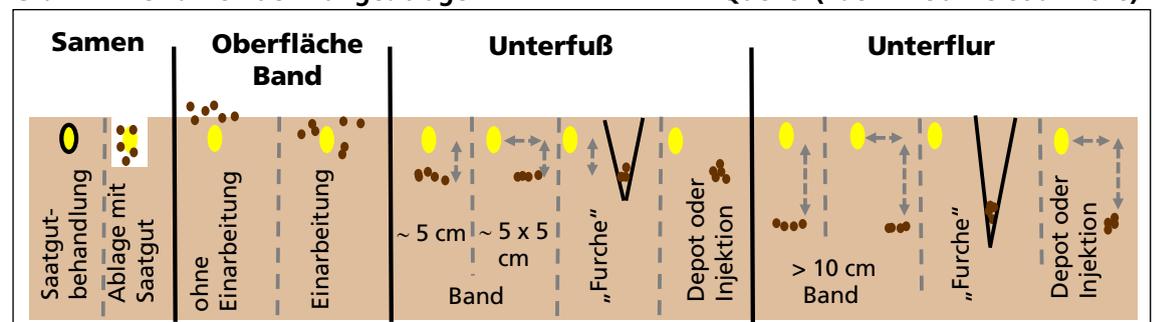


Tabelle 1: Gehaltsklassen für Bor, Mangan, Kupfer, Zink (mg/kg Boden) (CAT-Methode). Quelle: Landwirtschaftskammer Niedersachsen (Empfehlungen unterscheiden sich in den Bundesländern)

	Bodenart *)	pH-Wert	A	C	E
Bor	S, I'S, IIS	<= 5,5	< 0,2	0,2-0,4	> 0,4
		> 5,5	< 0,25	0,25-0,5	> 0,5
		<= 6,0	< 0,25	0,25-0,8	> 0,8
Mangan		> 6,0	< 0,4	0,4-1,2	> 1,2
		< 5,5	< 5	5-15	> 15
		5,5-6,0	< 20	20-40	> 40
Kupfer	S, I'S, IIS sL, T	6,1-6,5	< 30	30-50	> 50
		> 6,5	< 40	40-60	> 60
		< 0,8	< 0,8	0,8-2,0	> 2,0
Zink	alle Böden	< 1,0	1,0-3,0	> 3,0	> 4,0

*) S: Sand, I'S: schwach lehmiger Sand, IIS: stark lehmiger Sand, sL: sandiger Lehm

mehr über organische Düngung. Demgegenüber sind jedoch vorwiegend im nördlichen NRW sowie im südwestlichen Raum Niedersachsens sehr viehstarke Regionen mit intensiver organischer Düngung vorhanden, sodass dort entsprechende Mikronährstoffe dem Boden wieder zugeführt

werden. Die Verfügbarkeit der Mikronährstoffe für die Pflanze kann durch einseitige und hohe Gaben von Makronährstoffen und Kalk eingeschränkt werden. Ungünstige Umweltbedingungen, wie Trockenheit, können zudem die Aufnahme von Mikronährstoffen behindern. Die Ergebnisse

sind auch für Schleswig-Holstein interessant.

Bodenanalysen geben eine erste Abschätzung zum Versorgungsstatus. In Tabelle 1 sind die Gehaltsklassen und entsprechenden Gehalte für die wichtigsten Mikronährstoffe (VDLufa-Methode) dargestellt. Liegen die Gehalte in der anzustrebenden Gehaltsklasse C, wird eine Erhaltungsdüngung empfohlen. Für Gehaltsklasse A wäre eine sehr stark beziehungsweise stark erhöhte Düngung erforderlich. Bei Gehaltsklasse E kann auf eine Düngung verzichtet werden beziehungsweise ist eine Düngung nur in Stresssituationen notwendig und sinnvoll.

Die Ansprüche der Kulturarten bei den einzelnen Mikronährstoffen sind jedoch unterschiedlich. Einen hohen Borbedarf weisen Raps, Zuckerrübe und Luzerne auf. Besonders Manganbedürftige Kulturen sind Weizen, Gerste, Hafer und Erbsen. Hafer, Weizen und Gerste haben auch einen hohen Kupferbedarf, ebenso wie

Luzerne, während Mais vor allem auf eine gute Zinkversorgung angewiesen ist.

Wie die generelle Versorgungslage der hessischen und niedersächsischen Böden in Bezug auf Mikronährstoffe aussieht, kann nicht abgeschätzt werden, da hierzu bislang keine systematischen Untersuchungen durchgeführt wurden. Für Nordrhein-Westfalen liegt eine Auswertung der Jahre 2005 bis 2012 vor. Danach wiesen 96 % der untersuchten Flächen eine Zinkversorgung in Gehaltsstufe E und 3 % in Stufe C auf. Für Mangan (C: 14 %, E: 77 %) und Kupfer (C: 30 %, E: 69 %) war ein Großteil der Flächen ebenfalls gut beziehungsweise überversorgt. Lediglich für Bor zeigte etwa ein Drittel der Flächen eine Unterversorgung (Stufe A), während 59 % ausreichende Konzentrationen aufwiesen und der Anteil überversorgter Böden mit 7 % relativ gering war. Ein relativ ähnliches Bild ergab ein Monitoring aus Sachsen.

WIE SIE SEHEN SEHEN SIE NICHTS

Roundup®:
unschlagbar
auf der
Stoppel.

Nachhaltige Unkrautkontrolle mit Roundup®.
Mehr Infos unter: Roundup.de

- » Kurze Umbruchzeiten dank rekordschneller Wirkung
- » Effiziente und wurzeltiefe Wirkung ohne Wiederaustrieb
- » Optimaler Bodenschutz und CO₂-Fußabdruck

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Gebrauch stets Etikett und Produktinformationen lesen. Warnhinweise und -symbole beachten. Roundup® ist eine eingetragene Marke des Bayer-Konzerns.



Tabelle 2: Geprüfte Nährstoffbeizen

NutriSeed	Ein flüssiger chelatisierter Mikronährstoff-Dünger (50 g/l Mn, 7 g/l Cu, 17 g/l Zn), der laut Werbung eine gute Verfügbarkeit und Wirkung verspricht, die sich über positive Effekte auf die Keimung und Frühphase der Bestandesetablierung bis hin zum Kornertrag erstrecken sollen. Die Aufwandmenge von NutriSeed betrug 250 g/dt Saatgut.
Nutri-Phite Magnum S	Eine Spezialformulierung aus Ammoniumstickstoff (5 % N) und wasserlöslichem Kaliumphosphit (15 % K ₂ O, P-Gehalt entsprechend 38 % P ₂ O ₅), die auch als Blattdüngung eingesetzt werden kann. Für Phosphit ist eine fungizide Wirkung gegen verschiedene Erreger nachgewiesen (Peronospora, Plasmopara, Phytophthora, Pythium). Nutri-Phite wird als Biostimulanz beworben, mit positiven Effekten auf Spross- und Wurzelwachstum, N-Effizienz, Ertrag und Qualität. Zur besseren Anhaftung wurde Nutriphite Magnum S zusammen mit dem Additiv Kantor angebeizt. Die Aufwandmengen je dt Saatgut betragen 30 ml/dt Nutriphite Magnum S plus 45 ml/dt Kantor.

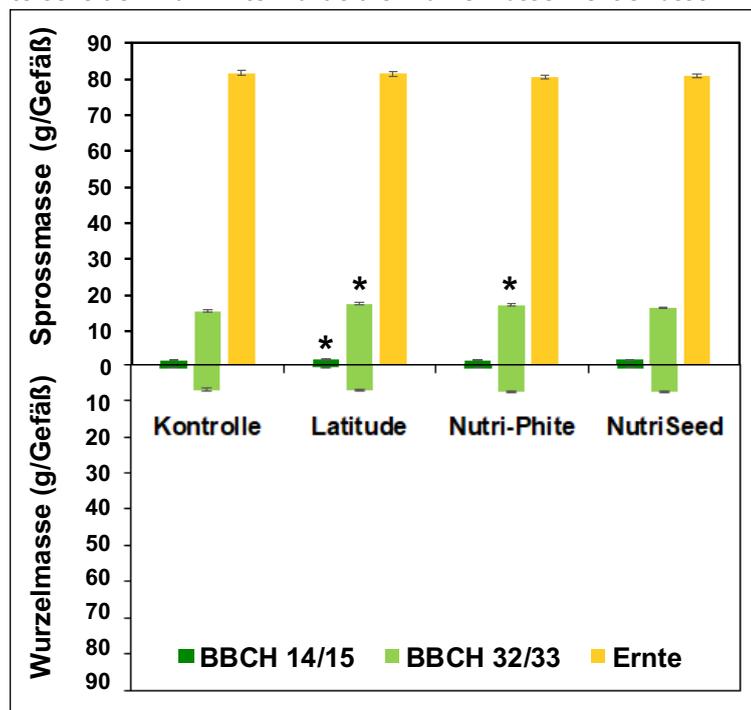
Nährstoffbeizen auf dem Prüfstand

Da sich der Mikronährstoffstatus der Böden in der landwirtschaftlichen Praxis anscheinend vergleichsweise gut darstellt, sollte untersucht werden, ob sich die von den Herstellern ausgelobten positiven Effekte von Nährstoffbeizen auch unter solchen Bedingungen zeigen. Hierzu wurde in Abstimmung zwischen den nordwestdeutschen Landwirtschaftskammern sowie dem Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH) 2018/2019 ein Gefäßversuch zu Winterweizen in der Vegetationshalle der Versuchstation Kassel-Harleshausen des LLH durchgeführt.

Da angenommen wurde, dass sich der Effekt von Nährstoffbeizen lediglich bis in die Jugendentwicklung erstreckt, wurde als weiteres Produkt Latitude XL (125 g/l Silthiofam; mit 200 ml/dt Saatgut), eine fungizide Beize gegen Schwarzbeinigkeit, in die Untersuchung einbezogen. Als Kontrolle beziehungsweise Vergleichsvariante schloss

sich dem Versuchsaufbau eine nur mit Landor CT gebeizte Variante (200 ml/dt Saatgut) an, welche auch allen anderen Behandlungsvarianten zugrunde lag. Die Winterweizensorte ‚Benchmark‘ wurde in Gefäßen auf einem Substrat (lehmiger Sand) angezogen, das sich mit Ausnahme von Magnesium und Bor durch eine ausreichende Nährstoffversorgung auszeichnete. Geringe Mg-Gehalte wurden durch eine Düngegabe mit Magnesiumchlorid ausgeglichen. Eine ausreichende N-Versorgung wurde über zwei Düngegaben mit Ammonsulfatsalpeter (erste Gabe) beziehungsweise Ammoniumnitrat (zweite Gabe) sichergestellt. Die Borgehalte der Weizenpflanzen bewegten sich in einem normalen Bereich, sodass keine Beeinträchtigung vorlag. Effekte der Beiz-Varianten auf Wachstum und Entwicklung wurden zu drei Terminen (Dreibis Vierblattstadium, Schossphase in BBCH 32/33, Vollreife) anhand des Entwicklungsstadiums, der Anzahl Triebe, der Sprossmasse, Nährstoffaufnahme und Krankheitsbe-

Grafik 2: Spross- und Wurzelmasse von Winterweizen (g/Gefäß) in Abhängigkeit von Variante und Beprobungstermin. Sternchen markieren die Varianten der Sprossmasse, die sich signifikant von der Kontrolle am betreffenden Beprobungstermin unterscheiden. Zur Ernte wurde die Wurzelmasse nicht erfasst



fall ermittelt. An den beiden ersten Terminen wurde weiterhin die Wurzelmasse erfasst und zum letzten Termin die Ertragsstruktur (Ähren tragende Halme, Kornzahl/Ähre, Tausendkornmasse) erhoben.

Nur marginale Wirkung

Auflaufen bis BBCH 14/15: Die Keimung des Weizens verlief nach Aussaat Anfang Dezember in allen

Varianten einheitlich, auch in der Phase der Blatentwicklung und Bestockung war kein Effekt der geprüften Beizen auf die Entwicklungsgeschwindigkeit der Pflanzen festzustellen. In der frühen Jugendentwicklung, zur Beprobung im Drei- bis Vierblattstadium, zeigte Latitude XL eine um 14 % höhere Sprossmasse als die Kontrolle. Für die Wurzelmasse hingegen wurden keine Unterschiede zur Kontrolle festgestellt (Grafik 2). Die hö-

Tabelle 3: Gehalte ausgewählter Makro- und Mikronährstoffe der Sprossmasse bzw. des Kornes in Abhängigkeit von Beprobungstermin und Variante. Sternchen markieren Varianten, die sich signifikant von der Kontrolle unterscheiden

Beprobungstermin 1 (Sprossmasse zu BBCH 13/14)								
	Stickstoff	Phosphor	Kalium	Magnesium	Bor	Kupfer	Mangan	Zink
Gehalte in % der Trockenmasse					Gehalte in mg/kg Trockenmasse			
Kontrolle	4,20	0,71	4,86	0,23	9,05	8,67	53,23	32,03
Latitude	4,01	0,68*	4,75	0,23	7,82	8,43	51,50	32,03
Nutri-Phite	4,07	0,67*	4,64	0,23	8,59	8,37	49,10*	32,40
NutriSeed	3,87	0,70	4,69	0,22	7,79	8,31	49,20	31,33
Beprobungstermin 2 (Sprossmasse zu BBCH 32/33)								
Kontrolle	4,40	0,39	3,68	0,23	16,95	8,41	63,70	32,12
Latitude	4,23	0,37	3,40*	0,24	11,93	8,48	59,63	32,95
Nutri-Phite	4,24	0,37	3,44*	0,24	13,60	8,30	63,20	33,85
NutriSeed	4,33	0,38	3,45*	0,23	13,77	8,25	63,15	31,93
Beprobungstermin 3 (Korn zur Ernte)								
Kontrolle	2,38	0,28	0,48	0,13	1,04	6,64	30,38	23,48
Latitude	2,41	0,28	0,48	0,13	0,83	6,61	31,85	24,13
Nutri-Phite	2,41	0,29	0,47	0,13	1,62	6,81	31,83	25,18
NutriSeed	2,38	0,29	0,47	0,13	1,12	6,75	31,28	24,80

here Sprossmasse (Verdünnungseffekt) erklärt vermutlich die etwas geringeren P-Gehalte der Latitude-XL-Behandlung (Tabelle 3).

Die P-Gehalte der Nutri-Phite-Behandlung waren ebenfalls geringer als in der Kontrolle, obwohl das Produkt Phosphit enthält. Phosphit ist zwar besser verfügbar für die Pflanze, da es im Boden nicht so stark festgelegt wird; es wird aber in der Pflanze nicht wie Phosphat verstoffwechselt, das heißt, es wirkt nicht als Nährstoff. Im Boden können Bakterien jedoch in begrenztem Umfang Phosphit zu Phosphat umwandeln. Bei unzureichender P-Versorgung kann Phosphit die Phosphataufnahme behindern, was aber im Versuch nicht der Fall war. Die geringeren P- und auch Mn-Gehalte der Nutri-Phite-Variante müssen daher auf andere Ursachen zurückzuführen sein. In diesem frühen Entwicklungsstadium konnten die für Nährstoffbeizen beworbenen positiven Effekte auf die ober- und unterirdische Entwicklung also nicht bestätigt werden.

Schossphase bis BBCH 32/33: Auch im weiteren Verlauf durchliefen die geprüften Varianten die Entwicklungsstadien ähnlich schnell. Zu Schossbeginn (Grafik 3) führte die Latitude-XL-Beizung, aber auch die Behandlung mit Nutri-Phite Magnum S zu einer 13 % beziehungsweise 11 % höheren Sprossmasse verglichen mit der Kontrolle. Die Mg-Gehalte erscheinen bei allen Varianten etwas hoch, was an dem relativ kurzen zeitlichen Abstand zur Mg-Düngung liegen kann. Die bei den Beizen geringeren K-Gehalte sind vermutlich durch einen Verdünnungseffekt über die höhere Sprossmas-

se zu erklären. Die mengenmäßige Aufnahme von Kalium und der anderen Makronährstoffe sowie einiger Mikronährstoffe war jedoch zumindest tendenziell erhöht, da die zum Teil geringeren Gehalte durch die größere Biomasse überkompensiert wurden. Eine bessere Wurzelentwicklung kann hierfür nicht ursächlich gewesen sein, da sich die Wurzelmassen von Kontrolle und Behandlungen nicht unterschieden.

Ernte: Der positive Effekt von Latitude XL und Nutri-Phite Magnum S auf Sprossmasse und Nährstoffaufnahme blieb nicht bis zur Ernte erhalten. Für die Anzahl Ähren tragender Halme war kein Effekt der Behandlung erkennbar, da die Bestockung einheitlich verliefen war. Auch für den Korn- und Strohertrag konnte keine Wirkung der unterschiedlichen Behandlungen nachgewiesen werden. Vielmehr wurde der Harvest-Index, das heißt, der Anteil des Kornes an der Gesamtpflanze, durch Nutri-Phite Magnum S etwas reduziert. Das ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass Nutri-Phite Magnum S im Schnitt knapp zwei Körner weniger pro Ähre ausbildete als die Kontrolle. Auch die Latitude-XL-Behandlung zeigte tendenziell eine leicht geringere Kornzahl pro Ähre, während sich das Tausendkorngewicht der geprüften Beizen nicht von der Kontrolle unterschied.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Bei gleichen Kornerträgen und fehlenden Effekten auf die Nährstoffgehalte des Kornes war bei identischer N-Düngung keine gesteigerte N-Effizienz festzustellen,

die für einige der geprüften Produkte beworben wird. Vielmehr zeigte das Stroh aller drei Beizen einen geringeren Magnesiumgehalt als die Kontrolle – es wurde weniger aufgenommen und mehr Magnesium verblieb im Boden. Die für Nutri-Phite Magnum S ausge-

tendenziell bei höherem Besatz mit Schwarzbeinigkeit zeigten. Im hier präsentierten Gefäßversuch trat kein Befall mit Schwarzbeinigkeit auf. Daher konnte trotz einer zwischenzeitlich signifikant höheren Sprossmasse kein Mehrertrag festgestellt werden.

ANZEIGE

UNSER RAPS

RGT TREZZOR

Sicherheit durch
mehrjährig stabile
Erträge

Das Spitzenteam

RGT CADRAN neu

Sicherheit durch
Doppelresistenz:
TuYV & RLM7

lobte Wirkung als Biostimulanz auf Ertrag und Produktqualität konnte für die Saatgutbehandlung nicht bestätigt werden.

NutriSeed ist eine klassische Nährstoffbeize und kann aufgrund der geringen Nährstoffgehalte nur einen Einfluss auf die Jugendentwicklung der Pflanzen haben. Positive Effekte sind daher nur bei Mangelsituationen in der sehr frühen Jugendentwicklung zu erwarten. Im Gefäßversuch zeigte die Beize zu keinem Zeitpunkt gegenüber der Kontrolle Vorteile bei Pflanzenentwicklung und Ertrag.

Nutriphite Magnum S wird zusammen mit dem Additiv Kantor von der Firma agroplanta unter dem Handelsnamen Custosem als Biostimulanz in verschiedenen Kulturen beworben und vermarktet. Im Gefäßversuch mit Winterweizen konnte trotz einer zwischenzeitlich signifikant höheren Sprossmasse kein Ertragseffekt durch eine Saatgutbehandlung festgestellt werden.

Zur Wurzelschutzbeize Latitude liegen seit vielen Jahren umfangreiche Versuchsergebnisse aus der Kultur Winterweizen vor. Hier wird das Produkt vor allem im Anbau von Stoppelweizen als Schutz gegen Schwarzbeinigkeit eingesetzt. Positive Effekte sind dann zu erwarten, wenn eine Befallsituation vorliegt und die Bestände durch weitere Einflüsse Stress ausgesetzt sind, wie zum Beispiel bei ausgeprägtem Wassermangel. In einer langjährigen Versuchsserie (21 Jahre) der Landwirtschaftskammer NRW in Stoppelweizen konnten durch die Beize im Mittel Mehrerträge von 3,8 dt/ha nachgewiesen werden; ähnliche Ertragseffekte, wenn auch auf geringerem Niveau, wurden in Fröhsaatversuchen in Niedersachsen erzielt, wobei sich hier die positiven Effekte

In Gefäßversuchen gewonnene Erkenntnisse sind zwar nicht 1:1 auf die Praxis übertragbar, allerdings gibt es auch im klassischen Feldversuch viele Unwägbarkeiten, die eine Bewertung der Effekte von Nährstoffbeizen erschweren oder sogar unmöglich machen. Der Gefäßversuch mit konstanten Bedingungen bietet hier für eine wissenschaftliche Prüfung bessere Voraussetzungen und ist daher nicht ersetzbar.

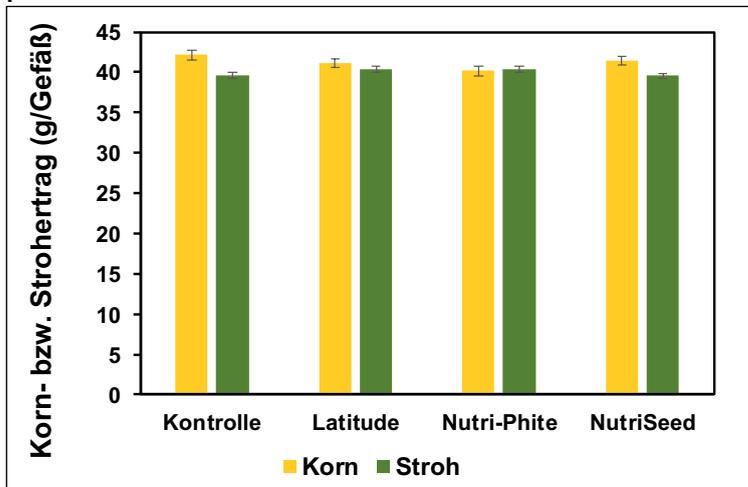
Dr. Antje Herrmann
Dierk Koch
Carmen Bernhard
Landesbetrieb Landwirtschaft
Hessen

Heinrich Brockerhoff
Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen

Carsten Rieckmann
Landwirtschaftskammer
Niedersachsen

Achim Seidel
Landwirtschaftskammer
Tel.: 043 31-94 53-330
aseidel@lksh.de

Grafik 3: Korn- beziehungsweise Strohertrag (g/Gefäß) der geprüften Varianten



FAZIT

Festzuhalten bleibt also, dass bei einer ausreichenden Nährstoffversorgung eine (Mikro-) Nährstoffbeize nicht erforderlich ist. Sinn machen Nährstoffbeizen jedoch unter Umständen auf leichten Böden mit schlechter Nährstoffversorgung, auf zur Austrocknung neigenden Böden, bei Staunässe oder hohen pH-Werten. Um sich einen Überblick zur Versorgungslage zu verschaffen, sollten Landwirte entsprechend der Fruchtfolge in Intervallen von drei bis vier Jahren Bodenanalysen durchführen lassen.