

Ausgabe 2 · Mai 2018

43969

praxisnah

Züchtung · Produktion · Verwertung

Fachinformationen für die Landwirtschaft

Resistenzmanagement:

Mehr Ertrag mit weniger Chemie

Innovative Feldhygiene

Kohlhernie im Visier

Wintergerste: Ein Beitrag zur ökologischen Intensivierung

Winterroggen: Neues Projekt sorgt für den Durchblick

Termin	Feldtag in	PLZ	Ort	Straße	Veranstaltungsort
Mai					
15.05.18	Schellerten	31174	Schellerten	Farmser Straße 13	Hof Ohlms
15.05.18	Neustadt OT Niedernstöcken	31535	Neustadt OT Niedernstöcken	Auf der Worth 1	Voigt/Jendritza GbR
16.05.18	Salzhemmendorf OT Benstorf	31020	Salzhemmendorf OT Benstorf	Kaiserstraße 9	Hof Knust
16.05.18	Salzgitter-Reppner	38228	Salzgitter-Reppner	Lesser Straße 5 A	Hof Brandt
17.05.18	Semmenstedt	38327	Semmenstedt	Wolfenbütteler Straße 11	HuMeGra GbR
17.05.18	Bad Harzburg	38667	Bad Harzburg	Gut Radau 5	Harzland GbR
24.05.18	Lauterbach	18581	Lauterbach	Dorfstraße 1	Hafen Hotel Viktoria
24.05.18	Rackith	06901	Rackith	Rackither Gewerbepark 2	Agrargenossenschaft Rackith
25.05.18	Schora	39264	Zerbst/Schora		Demofeld Rehse
25.05.18	Steesow	19300	Steesow	Gartenstraße 6	Kulturraum der Agrarland
30.05.18	Blönsdorf	14913	Blönsdorf	Mellnsdorfer Straße 1-2	AFB Agrar GmbH Flämingland
30.05.18	Behringen-Sonneborn	99820	Behringen/Hörselberg-Hainich	Schloßstraße 10	Hotel „Zum Herrenhaus“
Juni					
01.06.18	Groß Woltersdorf	16775	Groß Woltersdorf	Granseer Straße 69	Hof der Neugro GmbH
01.06.18	Axien	06922	Axien	Düßnitzer Straße 34	Landgut Elbeland
05.06.18	Vehlit	39291	Vehlit	Unter den Pappeln 5-8	Agrarunternehmen Lorbeer
05.06.18	Goßmar	15926	Heideblick/Goßmar		Versuchsfeld Ortsausgang Richtung Freesdorf
05.06.18	Kruft	56642	Kruft	Hochstraße 9	Gasthaus Breitenbach
06.06.18	Manker	16845	Manker	Dorfstraße 36	Betriebshof der Agrar GmbH Manker
06.06.18	Münchweiler	87728	Münchweiler an der Alsenz	Mühlenstraße 19	Klostermühle Jennewein
06.06.18	Wulfode	29565	Wriedel	Langlinger Straße 3	HYBRO Saatzucht
07.06.18	Leopoldshöhe	33818	Leopoldshöhe	Hovedisser Straße 92	W. von Borries Eckendorf
07.06.18	Uthmöden-Satuelle	39345	Uthmöden-Satuelle	Lange Straße 6	Zur grünen Aue
08.06.18	Lebach	66822	Lebach	Am Höchsten 1	Café Waldfrieden
08.06.18	Dahrenstedt	39579	Dahlen bei Stendal	Dahrenstedter Dorfstraße 5	Lutz Güldenpfennig
14.06.18	Groß Kiesow	17495	Groß Kiesow		Agrar GbR
15.06.18	Sauen	15848	Rietz-Neuendorf/OT Sauen	Zum Anger 8	Gutshof Sauen/Cucina Verde
18.06.18	Moosburg	85368	Grünseiboldsdorf	Grünseiboldsdorfer Weg 6	Versuchsstation Moosburg
18.06.18	Ketzin	14669	Ketzin		Zwischen Ketzin und Buchow
19.06.18	Langenstein	38895	Bönnshausen	Bönnshauser Straße 1	Nordsaat Saatzucht
20.06.18	Granskevitz	18569	Schaprode-Granskevitz	Granskevitz 3	Nordsaat Granskevitz
21.06.18	Erkelenz-Wockerath	41812	Erkelenz-Wockerath	Jacobstraße 30	Hof Stefan Grates
21.06.18	Kleptow	17291	Schenkenberg	Kleptow 53	HYBRO Station Kleptow
22.06.18	Neumädewitz	16259	Oderaue-Neumädewitz	Neumädewitz 14	Hof Schulz
25.06.18	Fürstenwald	34379	Calden-Fürstenwald	Weimarer Straße 21	Hof Dinges
Juli					
03.07.18	Söllingen	38387	Söllingen	Hauptstraße 1	Strube

Haben Sie **Anregungen** oder **Anmerkungen** zur *praxisnah*?

Dann rufen Sie uns gerne unter 0511-72 666-242 an oder faxen Sie uns an die 0511-72 666-300.
Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihre *praxisnah*-Redaktion!

An unsere Leserinnen: Formulierungen wie Landwirt/Betriebsleiter etc. meinen auch immer Landwirtinnen und Betriebsleiterinnen. Zugunsten einer besseren Lesbarkeit verzichten wir auf das Ausschreiben beider Geschlechterformen bzw. auf die Verwendung des neutralen, aber in der Regel deutlich sperrigeren Oberbegriffes. Wir bitten um Ihr Verständnis.

Die Kontaktdaten unserer Autoren

Bei inhaltlichen Fragen zu einzelnen Artikeln wenden Sie sich bitte direkt an diese.

Dr. Anke Boenisch

Redaktion *praxisnah*
Tel. 0511-72 666-242

Sven Böse

Leiter Fachberatung
Tel. 0511-72 666-251
sven.boese@saaten-union.de

Dania Bornhöft

RAPOOL-RING GmbH
Tel. 0 43 51-736-181
d.bornhoeft@npz.de

Mareike Bredtmann

Südwestdeutsche Saatzucht
Tel. 0160-157 96 12
m.bredtmann@suedwestsaat.de

Dr. Wilke Griep

Tel. 0 41 32-93 25 52
griep@abc-agrarfachdienste.de

Catrin Hahn

Freiberufliche Agrarjournalistin
Tel. 0170-541 63 05
catrin.hahn@hahn-agrar.de

Dr. Ludwig Lichtenegger

Domo Caproleuna GmbH
Tel. 0 34 61-43-63 68
ludwig.lichtenegger@domo.org

Oliver Mengershausen

Tel. 0511-72 666-211
oliver.mengershausen@saaten-union.de

Dr. Konrad Steinert

LOP – Landwirtschaft ohne Pflug
Tel. 030-40 30 43-36
steinert@pfluglos.de

Silke van het Loo

Norddeutsche Pflanzenzucht
Tel. 0 43 51-736-226
in Vertretung: j.boese@npz.de

Themen

Resistenzmanagement

Mission Wachstum –

Mehr Ertrag mit weniger Chemie 2 – 5

Feldhygiene

Mundgerecht für das Bodenleben 6 – 7

Pflanzenschutz Raps

Kohlhernie im Visier 8 – 9

Schweinefütterung

Neues Roggenprojekt sorgt für den Durchblick! 10

Mit Roggen nährstoffreduziert füttern 11 – 13

Wintergerstenzüchtung

„Wintergerste – ein Beitrag zur ökologischen Intensivierung“ 14 – 15

Spelzweizen

Was bringen neue Dinkelsorten? 16 – 17

Sortenneuheiten

Dreizehn neue Wintergetreide-Sorten 18 – 19

Betriebswirtschaft Leguminosen

Milchvieh sucht Ackerbohne 20 – 21

Maisanbau

Schwefelsaures Ammoniak verbessert die Nährstoffverfügbarkeit 22 – 24

Veranstaltungshinweis

Fendt SAATEN-UNION Feldtag – 2018 wieder da! 25

Impressum

Herausgeber und Verlag,

Druck und Vertrieb: Sedai Druck GmbH & Co. KG

Böcklerstraße 13, 31789 Hameln

Redaktion: Verantwortlich: Dr. Anke Boenisch,
Eisenstr. 12, 30916 Isernhagen HB, Tel. 0511-72 666-242

Anzeigen: Verantwortlich: Oliver Mengershausen,
Eisenstr. 12, 30916 Isernhagen HB, Tel. 0511-72 666-211

Satz/Layout: alphaBIT GmbH, Hannover, www.alphaBITonline.de

Bildnachweis: Titel: Boenisch, S. 3: Schulze Kremer, S. 4: SAATEN-UNION,
S. 5: Henze, S. 6: Krone, Väderstad, Steinert, S. 7: Wallner,
Tigges, S. 8/9: RAPOOL, S. 10: SAATEN-UNION, agrarpress
(3), S. 11 Griep, S. 12: Griep, S. 14/15: SAATEN-UNION,
S. 16: Bredtmann, S. 18/19: SAATEN-UNION, S. 20: Nord-
deutsche Pflanzenzucht, S. 21: van het Loo, S. 22: Lichten-
egger, S. 23: Laurenz, S. 24: Lichtenegger, S. 25: SAATEN-
UNION

Bezugspreis: jährlich 9,60 €, Einzelheft 2,40 €, zuzüglich Versandkosten

Erscheinungsweise: viermal jährlich: 30. Jahrgang
ISSN: 2198-6525

Alle Ausführungen nach bestem Wissen unter Berücksichtigung von Versuchsergebnissen und Beobachtungen. Eine Gewähr oder Haftung für das Zutreffen im Einzelfall kann nicht übernommen werden, weil die Wachstumsbedingungen erheblichen Schwankungen unterliegen. Bei allen Anbauempfehlungen handelt es sich um Beispiele, sie spiegeln nicht die aktuelle Zulassungssituation der Pflanzenschutzmittel wider und ersetzen nicht die Einzelberatung vor Ort.

Copyright: Alle Bilder und Texte in unserer Publikation unterliegen dem Urheberrecht der angegebenen Bildquelle bzw. des Autors/der Autorin! Jede Veröffentlichung oder Nutzung (z. B. in Printmedien, auf Websites etc.) ohne schriftliche Einwilligung und Lizenzierung des Urhebers ist strikt untersagt! Nachdruck, Vervielfältigung und/oder Veröffentlichung bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung durch die Redaktion.



Mission Wachstum – Mehr Ertrag mit weniger Chemie

Mit der novellierten Düngeverordnung und den schwindenden Möglichkeiten des chemischen Pflanzenschutzes geht der Faktoreinsatz im Pflanzenbau weiter zurück. Steigende Erträge sind nur noch über eine höhere Faktorproduktivität zu erreichen – und diese in erster Linie über noch leistungsfähigere, stickstoffeffizientere und gesündere Sorten.

Über Jahrzehnte waren die mineralische Düngung und der chemische Pflanzenschutz die wichtigsten Wachstumstreiber für steigende Erträge in zunehmend riskanteren Anbauverfahren. Die Bedeutung dieser Betriebsmittel geht jedoch bereits seit Jahren zurück. Mit der novellierten Düngereform wird die N-Versorgung der meisten Kulturpflanzen um ca. 10 % eingeschränkt und für die Zukunft faktisch gedeckelt. Der chemische Pflanzenschutz verliert gleich durch mehrere Entwicklungen an Bedeutung: Es werden immer weniger neue Wirkstoffe entwickelt und zugelassen, eingeführten Mitteln drohen Anwendungsverbote, den verbleibenden Wirkungsverluste.

Resistenzmanagement: Fungizide schonen mit gesunden Sorten

Resistente Sorten sind zukünftig im intensiven Getreideanbau gefragt wie nie zuvor (Abb. 1). Denn vielen Fungiziden drohen durch die Selektion weniger sensibler Schaderreger Wirkungsverluste. Gefährdet sind insbesondere neuere Wirkstoffe, die häufig sehr spezifisch wirken und zudem über ihre langanhaltende Wirkung erregenseitig einen sehr hohen Selektionsdruck aufbauen.

Ein konsequentes Resistenzmanagement schützt die verbleibenden Wirkstoffe (Abb. 2). Die mit Abstand wirksamste Maßnahme dabei ist deren weniger häufige Anwendung – die wichtigste Voraussetzung hierfür sind gesunde Sorten. Diese tragen mit ihrem geringeren Be-

Abb. 1: Gesunde Sorten bekommen eine neue Aufgabe: die Schonung fungizider Wirkstoffe vor Wirkungsverlusten



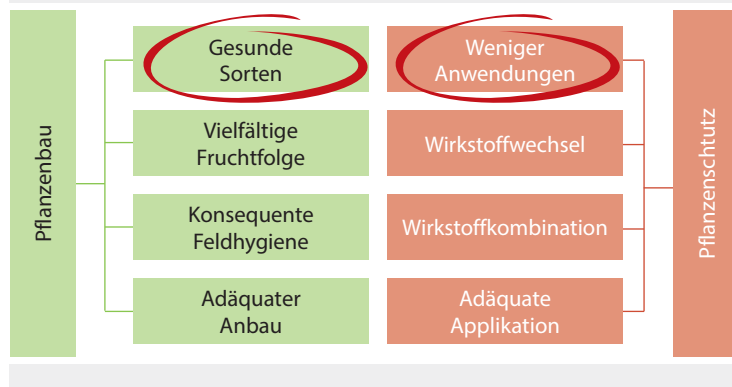
handlungsbedarf dazu bei, die Wirkung der Fungizide für die Situationen zu erhalten, in denen sie auch in Zukunft gebraucht werden.

Mit welchen Sorten gelingt es, Behandlungen einzusparen? Die wertvollsten Hinweise hierzu geben die Ergebnisse der LSV, wo die Sorten in mehreren Behandlungssintensitäten geprüft werden. Diese Ergebnisse fließen auch in die Einstufungen des Bundessortenamtes ein – die vor allem für neue Sorten wichtigste Informationsquelle: Je höher die Ertragseinstufung der unbehandelten Stufe 1 im Vergleich zur behandelten Stufe 2, umso weniger risikobehaftet ist ein reduzierter Fungizideinsatz (Abb. 3).

Analyse langjähriger Wertprüfungsergebnisse

Doch Sortenkenntnis allein reicht nicht, um die Möglichkeiten eines reduzierten Fungizideinsatzes abzuwägen. Dafür muss zusätzlich der spezifische Krankheitsdruck des Standorts und des Jahres berücksichtigt werden. Um hier mehr Sicherheit zu bekommen, wurden langjährige Daten

Abb. 2: Vermeidung der Resistenzbildung gegen Fungizide





Datengrundlage Wertprüfung

Verrechnet wurden die Zulassungsjahrgänge 2010 bis 2018 mit den jeweiligen Ertragsergebnissen der drei zurückliegenden Jahre. Zum Zulassungsjahrgang 2017 gehören z. B. die Daten von

- 124 Prüfgliedern auf 13 Orten 2014 in Sortiment 1
- 67 Prüfgliedern auf 14 Orten 2015 in Sortiment 2
- 34 Prüfgliedern auf 16 Orten 2016 in Sortiment 3

Insgesamt standen je 24.192 Datensätze für den Vergleich der Behandlungsstufen 1 und 2 zur Verfügung.

Die Behandlungsstufen

Stufe 1: standortangepasst Herbizide und Insektizide

Stufe 2: standortangepasst zusätzlich Fungizide und Wachstumsregler

Dabei dominieren in Stufe 2 die Fungizideffekte: Die Ergebnisse fallen ähnlich aus, auch wenn Versuche mit stärkerem Lagerauftreten von der Verrechnung ausgeschlossen werden.

Wirtschaftlichkeitsberechnung

In Stufe 2 wurden die Versuche im Mittel 2,8-mal mit Fungiziden behandelt, zusätzlich 2- bis 3-mal mit Wachstumsreglern. Die unterstellten 160 €/ha Behandlungskosten (für Fungizide) sind bei einem Erlös von 18 €/dt Weizen ertragsbezogen mit 8,9 dt/ha kalkuliert.

der Wertprüfung analysiert. Diese ermöglichen es, Jahres-, Standort- und Sorteneffekte eines intensiven Fungizideinsatzes im Vergleich zu unbehandelt herauszuarbeiten. Die Ergebnisse sind sowohl für konventionell als auch für ökologisch wirtschaftende Betriebe interessant.

Bisher konnte man den Wertprüfungen vorwerfen, dass sie eher Idealbedingungen als die raue Praxis abbilden. Das hat sich geändert. Denn die Praxis geht weg von extremen Saatterminen und ungünstigen Vorfrüchten, die N-Düngung wird reduziert. Die Versuche der Wertprüfung Winterweizen standen (2016) zu etwa 85 % nach Blattvorfrucht (inkl. Mais) und wurden dabei im Mittel 188 kg N/ha gedüngt. Dieses Niveau entspricht in etwa der zukünftig maximal möglichen N-Düngung nach der Düngeverordnung.

Jahreseffekt der Fungizidbehandlung:

-1 bis 12 dt/ha netto

Der Einfluss des Jahres mit seinem Witterungsverlauf und Infektionsgeschehen ist bei den meisten Krankheiten erst im Nachhinein zu bewerten. Umso wichtiger ist es, aus der Vergangenheit die Größenordnung des Jahreseinflusses auf das Krankheitsgeschehen im Hinterkopf zu haben. In dieser Analyse (Abb. 4) variiert der Mehrertrag durch Fungizide (und Wachstumsregler) zwischen 7,0 und 18,8 dt/ha – im Mittel der Jahre waren es 11,9 dt/ha. Am höchsten waren die Ertragsverluste durch Fungizidverzicht in den Gelbrostjahren 2014 und 2016, am geringsten 2011 und 2017. Korrigiert um 8,9 dt/ha für den Behandlungsaufwand betrugen die Jahreseffekte über alle Orte und Sorten 12,4 dt/ha bis -1,0 dt/ha, im Mittel 3,0 dt/ha!

Abb. 3: Fungizidbedarf von Winterweizensorten

	hoch			mittel	gering	
Differenz*	-3	-2	-1	0	+1	+2
E		Akteur, Kerubino		Genius, Montana, Eternity	Moschus, Porticus, Baranco	Beryll
A	Asano	Kashmir	Magic, Cubus	Hyvento, Lemmy, Reform, Pionier, Patras	Nordkap, Achim, Julius, Apostel	Chiron
B	Matrix, Alexander	Inspiration	Tobak, Benchmark, Bonanza	Himalaya, Faustus, Rumor, Imposanto	Porthus, Colonia, Talent, Kamerad	Desamo, Sacramento
C		Lear, Winnetou	Manitou	Hyena, Elixer	Anapolis, Sheriff	

*APS Kornenertrag Intensitätsstufe 1 (ohne Fungizid) – APS Kornenertrag Intensitätsstufe 2 (mit Fungizid)

Standorteffekt der Fungizidbehandlung: 4 bis 26 dt/ha netto

Die Standorteffekte sind in Abb. 5 für diejenigen Prüforte beschrieben, bei denen Ergebnisse aus jedem der letzten fünf Jahre vorliegen. Ganz wichtig: Die Ertragswirkung der Fungizidbehandlung ist unabhängig vom Ertragsniveau des Standortes! Mit netto -4,6 dt/ha deckte sie in Greimersdorf bei vergleichsweise geringeren Parzellenerträgen nicht einmal die Behandlungskosten! Aber auch auf den Hohertragsstandorten Rauischholzhausen (HE) und Magdeburg (ST) fielen die Fungizideffekte mit netto 1,2 bis 2,2 dt/ha sehr gering aus. Der mit Abstand höchste Behandlungseffekt über die Jahre und alle Sorten ist mit 16,8 dt/ha auf dem Marschstandort Schoonorth (NI) festzustellen. Mit Abstand folgen Standorte in weiteren großen Ackerbauregionen – Poppenburg (NI), Günzburg (BY) und Futterkamp (SH) – mit 8,1 bis 10,2 dt/ha Nettonutzen.

Sorteneffekt der Fungizidbehandlung: 1 bis 8 dt/ha netto

Der Vergleich von Sorten ist vor allem beim Zulassungsjahrgang 2017 interessant, weil dieser die außergewöhn-

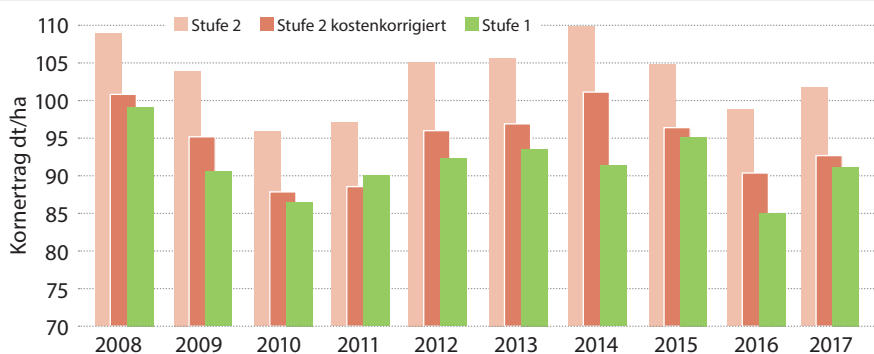


lich „kranken“ Prüffahre 2014 und 2016 beinhaltet, sozusagen als „Worst-Case-Szenario“. Verglichen werden konnten (siehe Abb. 6):

- drei Neuzulassungen mit sehr geringem Fungizidbedarf Beryll E, Chiron A, Sacramento B.
- zwei zu diesen passende Neuzulassungen und eine Verrechnungssorte mit mittlerem Fungizidbedarf: Eternity E, Imposanto B, Rumor B.

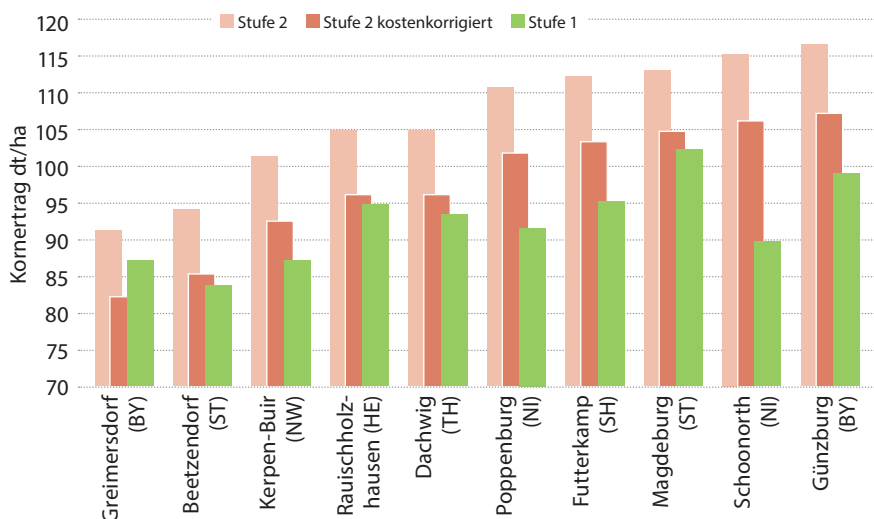
Die beiden Sortengruppen unterscheiden sich bei vergleichbarem Ertragsniveau in der behandelten Stufe 2 erheblich in ihrer Resistenzausstattung. Ein Beispiel ist die gesündeste Sorte Chiron A. Diese wird bei Mehltau, Gelbrost, Braunrost, Blattseptoria und Ährenfusarium durchgängig mit der Ausprägungsstufe 3 oder besser beschrieben – bei gleichzeitig guter Winterhärte, Standfestigkeit und Vermarktungsqualität. In Stufe 2 ist sie ertraglich gleich hoch wie die bekannte Sorte Asano (6) eingestuft, in Stufe 1 hingegen 5 Klassen besser (8)! Die drei Sorten mit mittlerem Fungizidbedarf besitzen eine Resistenzausstattung, wie sie gegenwärtig bei verbreiteten Sorten vorherrscht. Sie sind ertraglich in Stufe 1 und 2 gleich, d. h. im Mittel mit 6,3 eingestuft. Die Sorten mit geringem Fungizidbedarf sind in der unbehandelten Stufe 1 ebenfalls mit 6 eingestuft, in der behandelten Stufe 2 hingegen zwei Ausprägungsstufen ertragreicher mit 8. Ihre „genetische Basisleistung“ in Stufe 1 ist um durchschnittlich 5,5 dt/ha höher als die der mittelanfälligen Sorten – in „kranken“ Jahren sogar um ca. 10 dt/ha!

Abb. 4: Jahreseffekt Behandlung
über alle Orte und Sorten



Datenbasis: Wertprüfung 2008–2017

Abb. 5: Standorteffekt Behandlung
Sortenmittel über die Jahre 2013–2017



Datenbasis: Wertprüfung 2013–2017





Abb. 6: Sorteneffekt Behandlung

in Abhängigkeit vom Fungizidbedarf der Sorte; Ertrag dt/ha

Jahr		Mittlerer Fungizidbedarf	Geringer Fungizidbedarf
2014 n = 13	Basisertrag St. 1	89,5	98,8
	Mehrertrag St. 2	21,9	12,3
	➤ kostenkorrigiert*	13,0	3,4
2015 n = 14	Basisertrag St. 1	92,5	93,2
	Mehrertrag St. 2	10,4	6,7
	➤ kostenkorrigiert	1,5	-2,2
2016 n = 16	Basisertrag St. 1	79,9	86,5
	Mehrertrag St. 2	18,8	11,5
	➤ kostenkorrigiert	9,9	2,6
Mittel n = 43	Basisertrag St. 1	86,9	92,4
	Mehrertrag St. 2	17,0	10,2
	➤ kostenkorrigiert	8,1	1,3

* bei 160 €/ha Behandlungskosten und 18 €/dt Erlös nach WP-Ergebnissen der Zulassungen 2017

Datenbasis Wertprüfung 2014–2016

Kostenkorrigiert brachte die Fungizidbehandlung bei den durchschnittlich gesunden Sorten 8,1 dt/ha mehr, war also im Mittel der Jahre hochwirtschaftlich. Bei den Sorten mit geringem Fungizidbedarf war im Mittel lediglich ein Netto-Mehrertrag von 1,3 dt/ha zu erzielen. 25 €/ha netto mehr mit drei Fungizidbehandlungen, unter Berücksichtigung der beiden „kränksten“ Jahre der letzten Dekade: Bei diesen Ergebnissen ist offensichtlich, dass eine geringere Fungizidintensität bei gesunden Weizensorten möglich und i. d. R. auch wirtschaftlich ist.

Doch was bedeutet das konkret? Entscheidend für die Praxis ist am Ende das Zusammenwirken der Sorten-, Standort- und Jahreseffekte, nur dann ist eine fundierte Chance/Risiko-Abwägung möglich. In der ungekürzten Fassung dieses Beitrags* wird dies detaillierter dargestellt. Fazit: Bei den gesunden Sorten war ein vollständiger Fungizidverzicht in 50 % der Anbausituationen mit wirtschaftlichen Einbußen verbunden, das Ertragsrisiko lag bei max. 25 dt/ha. Bei den mittel anfälligen Sorten war der Fungizidverzicht in 70 % der Versuche unwirtschaftlich. Zudem war das Ertragsrisiko viel höher: Es reichte auf Befallsstandorten bis 42 dt/ha, bei der 2014 noch mitgeprüften anfälligen Vergleichssorte Asano sogar bis 65 dt/ha!

Hauptproblem ist unsere Risiko-Aversion

Die Schlussfolgerungen aus dieser Analyse: Ein wirkungsvolles Resistenzmanagement mit weniger Fungizidbehandlungen als bisher muss nicht mit unvermeidbaren Ertragsrisiken und wirtschaftlichen Einbußen verbunden sein. Vielmehr ist auf den meisten Standorten mit gesünderen Sorten der Verzicht auf einzelne Maßnahmen problemlos möglich und zudem wirtschaftlich. Der ökonomische Aspekt ist hier auch deshalb wichtig, weil die meisten Krankheiten (auch) windbürtig sind, Resistenzmanagement also nur als Gemeinschaftsaktion funktioniert. Freiwillige Maßnahmen zum Nutzen aller müssen also mit individuellen Vorteilen verbunden sein. Genau das ist hier der Fall!

Die schlagspezifische Fungizidstrategie ist mithilfe der regionalen Pflanzenschutzberatung zu entwickeln. Diese sollte die Sortenresistenz mit gesunden Fruchtfolgen und Anbauverfahren unterstützen, statt sie – wie oft genug in der Vergangenheit – mit riskanten Anbauverfahren zu „verbrauchen“. Im integrierten Pflanzenschutz kann man auf Fungizide am ehesten zu Beginn und Ende der Behandlungszeiträume verzichten. Die entscheidenden Maßnahmen in der Schossphase sind zeitgerecht zu applizieren, mit Wirkstoffwechsel und Wirkstoffkombination, optimaler Aufwandmenge und Ausbringung – all dies gehört auch zum Resistenzmanagement.

Zahlreiche Versuchsergebnisse belegen immer wieder aufs Neue, dass der züchterische Fortschritt – kostenkorrigiert – mehr Ertrag mit weniger chemischem Pflanzenschutz ermöglicht. Trotzdem zeigt die Erfahrung, dass wir uns im Zweifel eher für die sichere Variante mit mehr Ertrag entscheiden, selbst wenn diese unwirtschaftlich ist. Der Grund: Mit unserer angeborenen Verlust-Aversion bewerten wir Risiken deutlich höher als Chancen gleicher Größenordnung. Das eigentliche Problem ist deshalb nicht ökonomischer, sondern psychologischer Natur: Sind wir bereit, einen höheren Krankheitsbefall zu tolerieren – und damit verbunden auch stärker schwankende und geringere Erträge? Können wir „untätig“ sein, wenn um uns herum die Spritzen fahren? Nur mit der Bereitschaft, Chancen und Risiken auch mental neu zu bewerten, können wir integrierten Pflanzenbau leben. Am leichtesten lässt sich dies mit „von Natur aus“ gesunden Pflanzenbeständen trainieren.

Sven Böse



CrossCutter von Väderstad: optimiert für eine ultraflache Bodenbearbeitung

Feldhygiene

Mundgerecht für das Bodenleben

Pflanzenreste auf dem Acker können Infektionsquelle für gefährliche Krankheiten und Schädlinge sein. Mit konsequenter Feldhygiene kann der Krankheitsdruck deutlich gesenkt werden. Dr. Konrad Steinert, LOP – Landwirtschaft ohne Pflug, erläutert innovative mechanische Möglichkeiten einer effektiven Feldhygiene.



Pflanzenreste an der Bodenoberfläche schützen einerseits vor Austrocknung und Erosion, können aber andererseits auch potenzielle Infektionsquellen für Pflanzenkrankheiten sein: Beispiele sind Ährenfusarium, HDR/DTR oder Blattseptoria beim Weizen, die Blattfleckenkrankheit bei Mais oder Phoma beim Raps. Wenn man die Infektionskreisläufe unterbrechen und den Krankheitsdruck senken möchte, muss man infektiöse Rückstände möglichst schnell und vollständig aus der Fruchtfolge entfernen. Es ist nicht sinnvoll, die Rückstände möglichst tief mit dem Pflug zu vergraben, denn am aktivsten ist das Bodenleben in den obersten Bodenschichten. In der sauerstoffarmen Unterkrume verzögert sich die Umsetzung der Rückstände, die im Folgejahr wieder hochgepflügt werden. Auch erweiterte Fruchtfolgen sind wichtiger Bestandteil der Feldhygiene, denn sie geben dem Bodenleben genug Zeit für den Abbau der Rückstände. Die bei konsequentem Pflugverzicht oftmals zu beobachtende starke Vermehrung tiefgrabender Regenwurmart und eine erhöhte biologische Aktivität der Oberkrume fördern die Feldhygiene ebenfalls.

Rückstände mundgerecht aufarbeiten

Je feiner die Rückstände zerkleinert werden, umso erfolgreicher die Umsetzung durch z. B. Regenwürmer und Mikroorganismen wie Bakterien und Pilze, wodurch die Infektionskreisläufe unterbrochen werden. Die schädlichen Pilze, die sich auf den Ernteresten entwickeln können, haben viele natürliche Gegenspieler. Bodentiere wie Milben, Collembolen und viele Regenwurmart weiden die Fruchtkörper und Myzelien, die sich auf den Ernterückständen entwickeln, regelrecht ab. Es gibt aber auch einige Pilzgattungen wie z. B. Trichoderma, die Ge-

genspieler anderer Pilzarten sind: Pilzsporen werden als Nahrung verwertet, die Myzelien anderer Pilze entweder parasitiert oder durch Konkurrenz unterdrückt.

Wie intensiv muss zerkleinert werden?

Schlegelmulcher können die Ernterückstände bei richtiger Einstellung zwar sehr fein zerkleinern, dies ist allerdings i. d. R. sehr zeit-, energie- und kostenaufwendig. Hinsichtlich des notwendigen Zerkleinerungsgrades muss daher ein Kompromiss gefunden werden. Dabei gewinnen heute in der Praxis zum Rückstandsmanagement neben dem Einsatz aktiv angetriebener Mulchgeräte zunehmend Verfahren mit gezogenen Werkzeugen an Bedeutung. Oft reicht es aus, die Halme oder Stängel nur zu knicken oder quetschen, um die Besiedlung von Mikroorganismen zu fördern.

Unterflurmulcher sind optimal

Optimal für die Zerkleinerung der Rückstände wäre, wenn dieser Arbeitsgang in Verbindung mit der Ernte durch einen Unterflurhächsler am Schneidwerk erfolgen würde. Damit könnte man insbesondere ein Niederfahren der Stoppeln durch Ernte- und Transportfahrzeuge vermeiden,



Leistungsfähige Mulchtechnik zum Rückstandsmanagement – Krone Big M mit angebauten Schlegelmulchern

denn umgefahrene Stoppeln lassen sich auch durch einen Schlegelmulcher kaum noch erfassen. So wäre auch das Mulchen sofort mit der Ernte erledigt, auf weitere Arbeitsgänge könnte verzichtet werden. Zurzeit arbeiten viele Hersteller an derartigen Lösungen, die vor allem bei der Bekämpfung des Maiszünslers an Bedeutung gewinnen. Auch für Getreide gibt es hier erste Lösungen wie das Dual Stream Schneidwerk von New Holland, bei dem mit einem zweiten Messerbalken die langen Stoppeln nachgemäht werden.

Messerwalze statt Mulchgerät

Die Messerwalze wurde in Südamerika zunächst entwickelt, um hohe Zwischenfruchtbestände vor einer Direktsaat umzulegen. Seit einigen Jahren werden derartige Messerwalzen nun auch in Mitteleuropa angeboten. Im Gegensatz zu den aktiv angetriebenen Schlegel- und Sichelmulchern erreichen Messerwalzen enorm hohe Arbeitsgeschwindigkeiten von 15–20 km/h, wobei sich der Zugkraftbedarf in engen Grenzen hält. Sie haben jedoch den Nachteil, dass sie Stroh und Stoppeln nur mit einer festen, relativ großen Länge von 15–20 cm schneiden können. Einige Hersteller wie z. B. Knoche, Evers, Wallner oder Wesenberg Maschinenbau konnten mit Doppelwalzen einen halbierten Schnittabstand erreichen. Eine besondere Messerwalze bietet die Firma IAT mit dem Hektor Gigant, der mit schmalen, einzeln tiefengeführten Messerrädern arbeitet und sich damit den Bodenunebenheiten besonders gut anpassen kann. Pro Meter Arbeitsbreite sind etwa 55 Messer vorhanden, verteilt auf jeweils 5 Messerräder.



Tandem-Messerwalze der Firma Wallner

Bodenbearbeitung allein reicht nicht!

Weder Grubber noch Scheibenegge können die Stoppeln ausreichend fein zerkleinern. Anders ist der Einsatz aktiver Bodenbearbeitungsgeräte zu beurteilen, vor allem Bodenfräsen und Zinkenrotoren. Deren Vorteil besteht darin, dass auch niedergefahrene Stoppeln erfasst und intensiv zerkleinert werden können. Viele Hersteller bieten inzwischen als zusätzliche Option für Grubber und Scheibenegge eine Messerwalze an, welche die Rückstände vor der Bearbeitung zerkleinert. Es gibt aber auch spezielle Messerwalzen und Schneidkombinationen für den Frontanbau, wie z. B. die Schneidkombi der Firma Wallner. Diese werden meist mit einem Bodenbearbeitungsgerät im Heck des Schleppers kombiniert.

Mit ihrem neuen CrossCutter beschreitet die Firma Väderstad neue Wege, denn dieses Bodenbearbeitungsgerät mit

„Zickzackscheiben“ wurde speziell für ein intensives Rückstandmanagement und eine ultraflache Bearbeitung optimiert. Bei der Kelly-Kettenegge setzt man dagegen auf die eher schabende Arbeit der schweren Gussteller, mit denen organische Rückstände an der Bodenoberfläche regelrecht zerfasert werden.

Walzen statt Mulchen

Der Einsatz geeigneter Walzenformen kann ebenfalls zur Optimierung der Feldhygiene beitragen. Zu nennen sind hier vor allem die Prismenwalzen, welche die Stoppeln mit ihren zahlreichen Prismensternen quetschen und brechen. Bei der Camcrosswalze (Firma Tigges) handelt es sich um eine spezielle Cambridgewalze, die mit zusätzlichen Querschneiden auf den Laufflächen ergänzt wurde. Wie auch bei den Messerwalzen ermöglichen diese Walzenformen eine Bearbeitung von niedergefahrenen Stoppeln, weisen hohe Flächenleistungen auf und haben einen relativ geringen Leistungsbedarf. Besonders effektiv wird der Arbeitsgang des Walzens, wenn er nach einer ausreichenden Wartezeit wiederholt wird. Dann sind die Ernterückstände mürbe und spröde, sodass sie regelrecht zerbröseln. Entscheidend ist, dass das Mulchmaterial nahe der Bodenoberfläche verbleibt, denn nur dort wird es durch das Walzen erfasst.



Kombinationen einer Messer- mit einer Prismenwalze – optimal auch zur Bearbeitung der Rapsstoppel

Fazit

Gegenwärtig gibt es zahlreiche Innovationen im Bereich der Mulchtechnik, die bewährte Verfahren ergänzen. Eine gute Arbeitsqualität ist durch eine sinnvolle Kombination verschiedener Geräte wie Messerwalze, Kurzscheibenegge und Prismenwalze möglich, wobei in mehreren Überfahrten eine intensive Zerkleinerung der Rückstände erreicht werden kann. Eine nur sehr flache Einarbeitung der Rückstände wirkt sich überdies vorteilhaft auf den Erosionsschutz und den Wasserhaushalt des Bodens aus. Je aktiver das Bodenleben ist, umso schneller werden potenziell infektiöse Ernterückstände abgebaut. Erweiterte Fruchtfolgen mit einem konsequenten Fruchtwechsel von Halm- und Blattfrucht bzw. Winterung und Sommerung sind dabei eine wichtige Ergänzung der Feldhygiene.

Kohlhernie im Visier



Die Kohlhernie, auch Klumpfußkrankheit genannt, ist älter als der Rapsanbau selbst und wird durch den bodenbürtigen, pilzähnlichen Protisten *Plasmodiophora brassicae* ausgelöst. Mit steigendem Winterrapsanbau konnte sich dieser Fruchtfolgeerreger auf mehr und mehr Rapsflächen ausbreiten. Bekämpfungs- bzw. Vermeidungsstrategien erläutert Dania Bornhöft vom RAPOOL-RING.

Die Tatsache, dass dieser Erreger bodenbürtig ist, erschwert vielerorts den Rapsanbau bzw. führt zum Teil zu sehr hohen Pflanzen- und Ertragsverlusten. Hiervon betroffen sind vor allem die traditionellen Rapsanbaugebiete im Norden Deutschlands (Abb. 1).

Die Bekämpfungsmöglichkeiten sind allerdings sehr eingeschränkt, denn dieser Erreger ist äußerst hartnäckig und ausdauernd. Das macht regelmäßige Wurzelkontrollen, besonders im Herbst in Senken, auf dem Vorgewende und in Feldeinfahrten, zwingend notwendig, um den Erreger möglichst früh zu erfassen. Erfolgreich bekämpfen kann man die Kohlhernie nur mit einem ganzheitlichen pflanzenbaulichen Ansatz.

Schritt 1: Bodenverschleppung vermeiden

Ist der Kohlhernie-Erreger erst einmal im Boden, wird man ihn nur schwer wieder los. In erster Instanz sollten alle Maßnahmen ergriffen werden, die Einschleppung des



Erregers auf die Felder zu verhindern. Bei bodenbürtigen Erregern wie der Kohlhernie liegt in der Verschleppung von verseuchtem Boden die höchste Gefahr. Diese zu vermeiden, ist aber leichter gesagt als getan. Müssen doch Maschinen einschließlich der Reifen, Bearbeitungsgeräte sowie Arbeitsschuhe gründlich gereinigt und verseuchte Flächen nach Möglichkeit zuletzt bearbeitet werden. Zwar kann so der Bodeneintrag von anderen Feldern gering gehalten werden, vor Bodenerosion durch Wind oder Wasser aber auch Wildwechsel schützt dies allerdings nicht. Auch diese Risikofaktoren sind nicht zu unterschätzen!

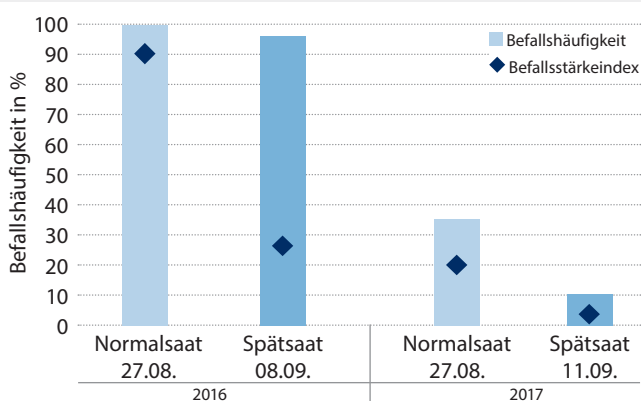
Schritt 2: Bekämpfung und Vermeidung von kruziferen Unkräutern, Durchwuchs- und Ausfallraps sowie Zwischenfrüchten

Die penible Ackerhygiene ist ein Schlüssel zur Bekämpfung der Fruchtfolgekrankheit. Der Wirtspflanzenkreis beschränkt sich nicht auf Raps, sondern schließt eine Vielzahl kruziferer Arten mit ein.

Unkräuter wie Hederich, Hirtentäschel, Acker-Hellerkraut oder Rauke-Arten fördern und vermehren die Krankheit zusätzlich und sorgen für einen Erhalt und eine Verjüngung der Sporen im Boden. Diese Pflanzen müssen in Rapsfruchtfolgen durchgängig und konsequent bekämpft werden.

Auch Ausfall- und Durchwuchsraps birgt ein hohes Vermehrungsrisiko der Sporen. Wird der Ausfallraps nach der Ernte nicht rechtzeitig, spätestens drei bis vier Wochen

Abb. 2: Auswirkung des Aussaatzeitpunktes auf den Kohlherniebefall



Quelle: D. Bornhöft & J. N. Glameyer 2017, Kohlhernieversuche Hohenlieth



Abb. 1: Verbreitung der Kohlhernie in Deutschland

Quelle: RAPOOL-Monitoring 2016

nach dem Auflaufen bzw. im 2- bis 4-Blattstadium bekämpft, findet eine intensive Krankheitsvermehrung statt.

Völlig unterschätzt wird zudem das Risiko von kruziferen Zwischenfrüchten (wie z. B. Senf) oder Zwischenfruchtmischungen die Kruziferen enthalten. Diese haben zu einer Krankheitsverbreitung in der Fläche beigetragen und sind ein „gefundenes Fressen“ für den zur Gruppe der Protisten gehörenden Erreger. Gerade in Rapsfruchtfolgen ist daher von einem Anbau dieser Zwischenfrüchte strikt abzuraten.

Schritt 3: Weite Rapsanbaupausen und späte Aussattermine wählen

Um der Kohlhernie auf den Flächen entgegenzuwirken, ist eine weite Fruchtfolgerotation ein wirkungsvolles Mittel. Die Halbwertszeit der Sporen – also der Zeitraum, innerhalb dessen ca. 50 % der Sporen absterben – beträgt 3,6 Jahre. Dies kann man nutzen, indem man auf bereits befallenen Flächen Raps nicht öfter als alle vier Jahre anbaut. Ein weiterer wichtiger „Kohlhernie-Angriffspunkt“ ist die Saatzeit. Wie effektiv dieser Faktor ist, zeigen interne RAPOOL-Versuche aus den Jahren 2016 und 2017 (Abb. 2). Durch einen verzögerten Aussattermin um ca. 12–15 Tage konnte in beiden Jahren die Anzahl befallener Pflanzen

(Befallshäufigkeit) leicht sowie das Krankheitsausmaß (Größe der Kohlhernie-Tumore an den Wurzeln, Befallsstärkeindex) stark gesenkt werden. Die Gründe hierfür sind nachvollziehbar, denn besonders die Bodentemperatur beeinflusst jedes Stadium einer Kohlhernieinfektion.

Höhere Bodentemperaturen intensivieren den Befall und beschleunigen den Krankheitsverlauf, optimal für den Erreger sind Temperaturen von 15–25 °C. Je nach Jahr wird ab Mitte bis Ende September diese kritische Phase hoher Bodentemperaturen unterschritten und dem Erreger stehen im Feld nur noch wenige Tage Entwicklungszeit zur Verfügung. Dies führt zu einem verzögerten und abgemilderten Befallsverlauf. Daher sollten konventionelle Sorten auf kohlherniegefährdeten Feldern und kohlhernieresistente Sorten (z. B. Crome, Menhir, Mentor) auf Befallsflächen besser spät ausgesät werden.

Schritt 4: Kalkung (Erhöhung des Boden-pH-Wertes)

Die Kalkung ist ein elementarer Bestandteil des Rapsanbaus und kann auch zur Kohlhernievorbeugung beitragen. Jedoch gestaltet sich eine direkte Bekämpfung der Kohlhernie mittels Kalk schwierig, da die direkt erzielbare Wirkung zeitlich auf ca. 2–4 Wochen begrenzt ist, sodass immer noch ein hohes Infektionsrisiko bleibt. Trotzdem kann durch eine gezielte Kalkung kurz vor Rapsaussaat die Kohlhernieinfektion gehemmt und verzögert werden, denn der Erreger bevorzugt ein Bodenmilieu von pH < 6,5.

Schritt 5: Anbau einer kohlhernieresistenten Sorte (nur auf verseuchten Flächen!)

Der Anbau einer kohlhernieresistenten Sorte ist ein wichtiger Baustein in der Kohlherniebekämpfung, muss aber letztes Mittel bleiben. Denn die Resistenz aller im Markt verfügbaren Sorten ist rassenspezifisch und nur auf ein Gen zurückzuführen (Typ Mendel). Seit jeher gibt es aber einzelne Kohlhernierassen, die diese Resistenz überwinden können. Je früher eine kohlhernieresistente Sorte angebaut wird, desto früher wird auf diese Rassen im Feld selektiert (Rassenverschiebung). Findet ein prophylaktischer Anbau resistenter Sorten statt, verhindert dies zum einen die Möglichkeit, das Erstauftreten der Krankheit im Feld zu lokalisieren und so gezielte Bekämpfungsmaßnahmen in frühen Befallsnestern zu ergreifen. Zum anderen wird leichtfertig und verfrüht die Resistenz als wirksame Bekämpfungsstrategie aus der Hand gegeben.

Fazit

Der Kohlhernie-Vorbeugung gilt absolute Priorität, denn auf bereits befallenen Ackerflächen bringt nur eine breite Kombination verschiedener Maßnahmen Linderung. Eine „Wunderwaffe“ gegen Kohlhernie gibt es nicht, denn der Erreger, der im Boden nur schwer erreicht und bekämpft werden kann, ist zu komplex. Daher ist ein facettenreicher, integrierter Ansatz zur Kohlhernie-Bekämpfung die einzige Möglichkeit, die Krankheit wirksam einzudämmen.

Besuchen Sie uns auf den **DLG-Feldtagen** in Bernburg (**Stand VH52a**) und besuchen Sie unsere **Forumsveranstaltung** gemeinsam mit Hanse Agro „Mehr Erfolg im Rapsanbau mit dem richtigen Erntemanagement“ **am 13.06.2018 um 10:30 Uhr**

Neues Roggenprojekt sorgt für den Durchblick!

Roggen wird unterschätzt, denn das ökonomische Potenzial wird häufig nicht voll ausgeschöpft – nicht nur ertraglich, auch in der Verwertung und Vermarktung. Die vielen Verwertungsmöglichkeiten – als Körner, Grünschnitt und GPS – stellen die Frage nach der betriebsindividuell besten Nutzungsstrategie. Verkaufen, lagern oder verfüttern? Die SAATEN-UNION als einer der führenden Hybridroggenzüchter, möchte mit dem Projekt **MyRye – mit Roggen wachsen** mehr Transparenz für alle Roggenproduzenten schaffen, um betriebliche Entscheidungen zu vereinfachen.

Die Stellschrauben liegen neben der pflanzenbaulichen Führung bei einer klugen und professionellen Vermarktung/Verwertung des eigenen Roggens.

1. Pflanzenbau

Waren jahrzehntelang die ackerbaulichen Stellschrauben vor allem der Pflanzenschutz und die Düngung, liegen jetzt vor dem Hintergrund sinkender Pflanzenschutzmittelzulassungen und der Düngeverordnung die Hoffnungen deutlich stärker auf dem züchterischen Fortschritt. Dieser ist im Roggenanbau die wichtigste Einflussgröße auf Ertrag, Effizienz und Wirtschaftlichkeit.

Als Gegenargumente zum Roggen werden von der Praxis neben dem Marktpreis vor allem das geringere Ertragspotenzial im Vergleich zu anderen Wintergetreidearten angeführt. Dabei ist Hybridroggen mit Abstand die effizienteste Getreideart, die bei knappen Wasservorräten und limitiertem Nährstoffangebot die höchsten Erträge erzielt. Vor allem außerhalb der Hohertragsregionen bietet Hybridroggen heute und in Zukunft wertvolle Lösungsansätze zur Steigerung der Agrobiodiversität.

2. Verwertung/Vermarktung

Aufgrund des unumstrittenen positiven ernährungsphysiologischen Werts wird Roggen zu ca. 20 % als **Brotroggen** eingesetzt. Derzeit sind die Preise für Brotroggen an vielen deutschen Handelsplätzen auf Augenhöhe mit denen für Brotweizen. Doch ab welchem Preis(verhältnis) ist es sinnvoll, den Roggen zu verkaufen? Lohnt sich das Einlagern?

Rund 15 % der Roggenernte gehen in die **Bioenergie**. Dank seiner zügigen Jugendentwicklung stellt Roggen im Hinblick auf die Biomasseproduktion ein wichtiges Glied zur Erweiterung der Kulturvielfalt in Energiefruchtfolgen

dar. Auch in der Bioethanolindustrie oder als **GPS** in der Fütterung ist Roggen eine hervorragende und vor allem günstige Komponente. Aber was tun, wenn eine Ernte als GPS zum richtigen Zeitpunkt nicht möglich ist? Was ist zu bedenken, wenn **Roggenstroh** verkauft werden soll? Welche Optionen gibt es? Wann ist der Abverkauf lohnend?

Das größte Marktsegment mit ca. 60 % beansprucht der **Futterroggen**. Die DLG -Empfehlung liegt bei 50 % Roggeneinsatz in der Schweineendmast und bis zu 40 % im Kraftfutter in der Milchviehhaltung. Eine gewisse Skepsis gegenüber hohen Roggenanteilen hält sich dennoch hartnäckig – sie ist jedoch unbegründet wie zahlreiche Versuchsergebnisse belegen. Im Gegenteil – Roggen kann zu einer verbesserten Darmgesundheit beitragen und aufgrund der höheren Gehalte an Ballaststoffen und Fructanen für mehr Sättigungsgefühl und Wohlbefinden im Schwein sorgen. Bei einem Preisunterschied von 2,00 bis 3,00 €/dt zwischen Roggen und Weizen muss ein Schweinehalter nicht lange überlegen, wie er Futterkosten sparen kann! Neben den wirtschaftlichen Aspekten ist Roggen also ein gesundes und nachhaltiges Futtermittel. Welche Futterrationen mit Roggen sind sinnvoll: aus Fütterungssicht, aber auch aus Sicht einer umweltgerechten Schweinehaltung?

MyRye – mit Roggen wachsen wird sich Schritt für Schritt den einzelnen Fragestellungen widmen und die betrieblichen Spielräume aufzeigen um mit Roggen das beste Betriebsergebnis rauszuholen.

In dieser Ausgabe nimmt Dr. Wilke Griep den Roggen in der Fütterung genauer unter die Lupe.





Mit Roggen nährstoffreduziert füttern

Die Schweinefleischerzeugung ist mehr denn je geprägt von gesellschaftlichen Forderungen nach mehr Tierwohl, weniger



Emissionen und Nährstoffeinträgen in die Umwelt. Für mehr gesellschaftliche Akzeptanz sind also Veränderungen – auch in der Fütterung – notwendig, natürlich ohne Einschränkung der Wirtschaftlichkeit. „Füttert mehr Roggen“ fordert Dr. Wilke Griep.

Warum Schweine nährstoffreduziert füttern?

Der Lebensmitteleinzelhandel fordert zunehmend, dass die Wertschöpfung bis zum Lebensmittel Fleisch nachhaltiger werden muss und reagiert damit auf aktuelle Verbraucherprioritäten. In Gebieten mit vielen großen Schweinebeständen fallen mehr Emissionen und größere Nährstofffrachten über die Gülle an, als die Umwelt und der Klimaschutz vertragen können. In Verdichtungsregionen der Tierhaltung müssen Nährstoffe mit Futtermitteln importiert und Nährstoffe in der Gülle exportiert werden. Es entfernen sich diese Bereiche von einem idealen Gleichgewichtszustand eines ausgeglichenen Nährstoffsaldos.

Wettbewerbsfähige und ressourcenschonende Verfahren der Schweinefütterung in Verbindung mit tiergerechten Haltungsverfahren und „precision pig farming“ bieten große Chancen, in der Fleischerzeugung spürbar nachhaltiger zu werden und der Klimaerwärmung entgegen zu wirken.

Die Verwertung der standortgerechten Erzeugnisse der näheren Region ist nachhaltiger gegenüber einer vom Boden losgelösten Tierhaltung. Die vielgliedrige Fruchtfolge mit standortgerechten Kulturarten und Sorten ist nicht nur pflanzenbaulich nachhaltig, sondern auch im Verfahrensprozess der Schweinefütterung im Sinne der Nachhaltigkeit von Vorteil. Denn neuere Erkenntnisse zeigen z. B., dass Fasern für die Darmgesundheit und das Tierwohl sinnvoll sind. Getreidearten wie Roggen sind daher in ihrer Vorzüglichkeit neu zu beleuchten.

Neue Charakterisierung des Futterwertes von Roggen

Der wirtschaftliche Wert von Roggen als Futtermittel ergibt sich aus dem Futterwert und den Inhaltsstoffen, die sich als antinutritive Faktoren (ANF) auf die Verdauung, die Futteraufnahme und die Fütterungseffizienz ungünstig auswirken können.

Alle Getreidekörner sind für Schweine in erster Linie Energieträger, weil sie im Verhältnis zur Energie der Stärke zu wenig Lysin und andere nachrangig essenziellen Aminosäuren mitbringen. Roggen weist dabei ein relativ geringes Verhältnis von 2,3 g verdauliches (SID) Lysin je 10 MJ NE (1 MJ Nettoenergie entspricht etwa 0,74 MJ ME – umsetzbare Energie) auf.

Vom Ferkel bis zur Sau benötigen Schweine zwischen 12,7 bis 6,6 g verdauliches Lysin (SID ~ pcv: praecaecal verdauliche Aminosäure) je 10 MJ NE. Im Forschungsprojekt Grain up wurden Proben von 22 Roggensorten untersucht. Der Energiegehalt betrug im Mittel 13,4 MJ ME/kg (88 % TM), was einem Nettoenergiegehalt von etwa 10,4 MJ NE/kg entspricht.



Einzel Futtermittel

Bei 88 % Trockensubstanz wurden Stärkegehalte im Bereich 555 bis 580 g/kg, Proteingehalte um 94 bis 113 g/kg und Hemicellulosen, die vor allem aus den Pentosanen bestehen, zwischen 90 bis 122 g/kg festgestellt. Aufgrund der Schwankungen der Inhaltsstoffe kann der Energiegehalt zwischen 13,35 bis 13,45 MJ ME/kg betragen.

Wie alle Getreidearten so hat also auch Roggen für die Schweineernährung eine markante „Lücke“ bei der zuerst limitierend wirkenden essenziellen Aminosäure Lysin.

Roggen ist aufgrund des niedrigen Gehaltes an Rohprotein (XP) von 8,3 % (Lufa OL, Mittel 2017) und des vergleichsweise hohen Gehaltes an pcv-Lysin im Rohprotein von 3,0 % dafür prädestiniert, in einer sehr stark Rohprotein reduzierten Endmastfütterung oder Fütterung von tragenden Sauen verwendet zu werden. Gegenüber Weizen, Triticale und Gerste bringt Roggen die geringste Menge N je Kilogramm lufttrockenes Futter mit (Abb. 1).

Im Unterschied zu den DLG-Empfehlungen (1999) zeichnet sich der Roggen im Grain up-Projekt durch viel verdaulichen Phosphor aus. Denn 1,8 g des Phosphors sind nicht im Phytin gebunden und damit hochverdaulich (Abb. 2). Nur die anderen 42 % des Gesamtphosphors stecken im Phytin und sind für das Schwein nahezu unverdaulich. Es wird in Mischungen mit Roggen weniger zugesetzte Phytase für den Phosphoraufschluss benötigt als bei Weizen, Mais oder Gerste.

Fütterungsregime- und Mischfutteroptimierung

Ein Mischfutteroptimierungsprogramm kann möglichst betriebsindividuell die Bedürfnisse der Tiere für bestimmte Leistungen berücksichtigen und eine ökonomisch günstige Kombination von Einzelfuttermitteln ermitteln. Einzelbetriebliche Parameter gehen hier genauso ein wie u. a. aktuelle Marktpreise. So kann errechnet werden, ob z. B. der selbst erzeugte Roggen für die Veredelung im eigenen Schweinebestand ökonomisch vorzüglich ist und welche Ergänzung benötigt wird. Es lässt sich transparent machen,

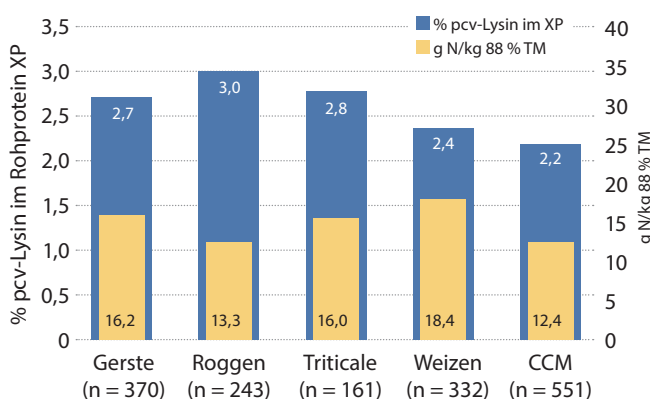


welche ökonomischen Vor- oder Nachteile die gewählte Fütterungsstrategie aufweist. Neben den Minimumvorgaben, die eine ausreichende Versorgung mit essenziellen Nährstoffen gewährleisten, können Maximumvorgaben bewirken, dass kritische und wertvolle Ressourcen wie Stickstoff und Phosphor nicht unnötig verbraucht werden. Darüber hinaus können die Auswirkung von Zusatzstoffen wie Enzyme auf die Verdaulichkeit von Nährstoffen in die Ermittlung des Mischfutterwertes einbezogen werden. Ein solches Mischfutteroptimierungsprogramm ist damit ein unternehmerisches Planungs- und Controllingwerkzeug, um wirtschaftlich und zugleich nachhaltig zu füttern.

Roggen in der Schlussphase der Mast und der Trächtigkeit

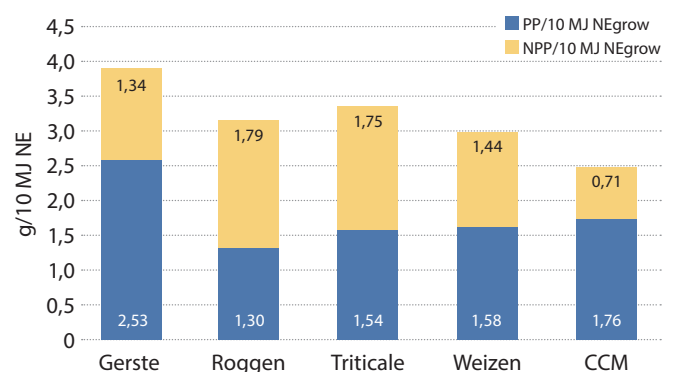
Eine Schlussphasen-Alleinfuttermischung, die vor allem in den letzten Tagen der Endmast bis 120 kg weitgehend den Bedarf der Tiere deckt, kann erheblich weniger Rohprotein und Phosphor als bisher üblich enthalten und ist dann sehr stark N- und P-reduziert. Auch eine Futtermischung für eine niedertragende Sau kommt mit geringem Energie-, N- und P-Gehalt aus. Beide Futtertypen sind faserreich und arm an Stärke und Rohfett. Eine ausreichende Versorgung mit bis zu acht essenziellen Aminosäuren, Calcium und verdaulichem Phosphor sind aber trotzdem erforderlich, damit kein Wachstumseinbruch, keine Schlachtkörperqualitätsminderungen oder eine unzureichende Konditionsentwicklung eintreten. Die Mindestversorgung an verdaulichem Phosphor kann stark verringert werden,

Abb. 1: Getreide-N- und pcv-Lysin-Gehalte im XP



Quelle: Lufa Nordwest, Stand 21.12.17, Ernte 2017; GfE pcVQ % für Lysin, DLG, 2014

Abb. 2: Phytin-P und Nicht-Phytin-P-Gehalte in Getreide



Quelle: Rodehutsord et al., 2016, Archives of Animal Nutrition, Vol. 70, No. 2, 87-107



Landwirte, die eine **betriebsindividuelle Regime- und Futterrezepturoptimierung** wünschen, können dies der Redaktion mitteilen. Diese kann eine kompetente Fachberatung für ihre betriebliche Situation durch den Autor des Artikels veranlassen. Dazu gehört eine Optimierung des Fütterungsregimes, der Futtermischungen und des Fütterungscontrollings.

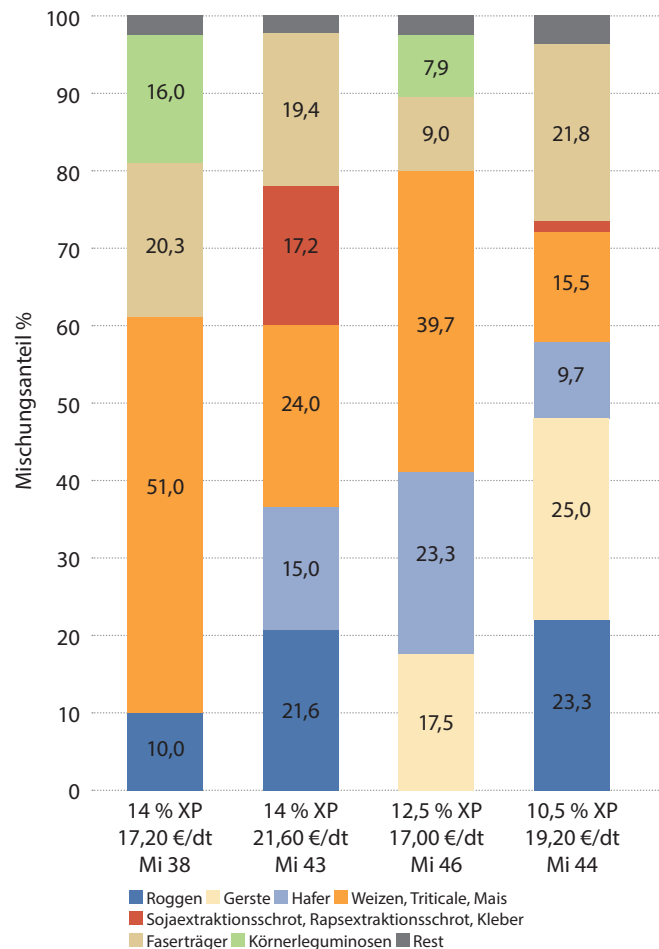
wenn man eine effektive Phytase als Futterzusatzstoff einsetzt und den Verdaulichkeit verbessernden Effekt beim Phosphor in der Optimierung berücksichtigt.

Optimierungsprogramm unterstützt

Die mit dem Optimierungsprogramm „Hybrim Futter 5.0“ ermittelten Mischungen (Abb. 3) sind hinsichtlich der Versorgung mit Energie, 8 essenziellen Aminosäuren, Kalzium, verdaulichem Phosphor und anderen Wirkstoffen für tragende Sauen bedarfsdeckend. Außerdem konnten unter den Marktbedingungen der ersten Märzhälfte 2018 Mischungen ermittelt werden, die zudem ressourceneffizient, bedarfsgerecht und nachhaltig sind. Es waren Mischungen dabei, deren Rohproteingehalt (XP) bei nur 10,5 % lag und die Phosphorgehalte von nur 0,32 % aufwiesen! Sie enthielten in hohen Anteilen unübliche Komponenten wie Roggen und Hafer, Ackerbohne oder Lupine und Faserkomponenten wie Weizenkleie, Trockenschnitzel, Sojaschalen und Grassgrünmehl. Roggen ist in einzelnen Mischungen mit Anteilen von über 25 % enthalten, was über den Empfehlungen der DLG für niedertragende Sauen liegt. Bei tragenden Sauen sind diese höheren Roggenanteile kein Problem, wenn keine Mutterkorn-Belastung vorherrscht. Neuere Untersuchungen zeigen zudem, dass die für den Roggen typischen hohen Gehalte an Pentosane nicht nur die Darmpassage „abbremsen“, sondern sich demgegenüber durchaus günstig auf die Darmgesundheit auswirken.

Diese Futterbeispiele zeigen, dass bisher unübliche Komponenten und Mischungen ein Potenzial für eine leistungsgerechte und zugleich nachhaltigere Fütterung bieten.

Abb. 3: Alleinfuttermischungen für niedertragende Sauen



Quelle: Hybrim Futter 5.0

Fazit

Roggen ist eine energiereiche Körnerfrucht, die relativ wenig Stickstoff mitbringt und mit 3,0 % den höchsten Lysinanteil am Gesamtprotein aufweisen kann. Es ist damit für Mischungen mit niedrigen Rohproteingehalten besonders gut geeignet. Nur in einer Mischfutteroptimierung mit einem geeigneten Optimierungswerkzeug (Programm) und kompetenter Fachberatung können Mischungen ermittelt werden, die zugleich tier- und leistungsgerecht, kosteneffizient sind und die Ziele des neuen Düngerechts erfüllen. Roggen als Bestandteil einer vielgliedrigen Fruchtfolge kann ein wichtiger Teil einer nachhaltigen Schweinefütterung sein.



Wintergerstenzüchtung

„Wintergerste – ein Beitrag zur ökologischen Intensivierung“

praxisnah diskutierte mit zwei der führenden Wintergerstenzüchter über die Herausforderungen und die Zukunft dieser Kulturart. Dr. Laszlo Cselényi und Dr. Eberhard Laubach stellten sich den Fragen der Fachjournalistin Catrin Hahn.

Catrin Hahn: Herr Dr. Laubach, Herr Dr. Cselényi – mit welchen Zielen sind Sie zu Beginn Ihrer beruflichen Tätigkeit gestartet und was hat sich seitdem verändert?

Dr. Laubach: Ich habe 1982 bei der Nordsaat mit der Gerstenzüchtung bei null angefangen. Heute sehe ich das als großen Vorteil. Neben dem Ertrag konzentrieren wir uns auf Standfestigkeit und Resistenzen. Das kann man an den Ergebnissen unserer Sorten in der Wertprüfung ablesen: Seit 1988 sind wir dort mit Sorten vertreten und immer waren sie führend in der Resistenzzahl – also der Maßzahl, die die Summe der Prüfungsergebnisse verschiedener Krankheiten angibt.

Natürlich war damals Ertrag das Zuchtziel schlechthin. Wir waren schon ab und zu etwas enttäuscht, wenn wir züchterische Fortschritte im Resistenzbereich vorweisen konnten – aber keiner hat's gemerkt. Weil damals die intensive Landwirtschaft immer auf den Ertrag geguckt hat und Resistenzprobleme einfach mit Pflanzenschutz „wegbügeln“ konnte.

Mein zweites großes Ziel war die Einführung der Gewebekultur in der Gerstenzüchtung, was den Zuchtweg und die

Entwicklung einer Sorte um drei bis fünf Jahren verkürzen kann. Das hat uns weit nach vorne gebracht!

Dr. Cselényi: Im Unterschied zu Dr. Laubach habe ich ein bereits bestehendes Zuchtprogramm übernommen. Genau genommen besteht das Wintergerstenprogramm bei W. von Borries-Eckendorf bereits seit 1888! Wie mein Vorgänger, Dr. Graf Hardnak von der Schulenburg, konzentriere ich mich im Wesentlichen auch auf die bereits genannten Zuchtziele. Neuere Themen wie Anpassung an den Klimawandel fordern jedoch auch neue Zuchtziele – wie etwa Ertragsstabilität und Trockentoleranz. Oder nehmen Sie die N-Effizienz, die durch die Anforderungen der neuen Düngeverordnung züchterisch in den Fokus rückt. Ich habe mich zudem von Anfang an stark auf die Kornqualität – Marktwareanteil, Hektolitergewicht oder Eiweißgehalt – als gesamtes Paket konzentriert.

Welche aktuellen Zuchtziele beschäftigen Sie im Moment?

Dr. Cselényi: Eines der größten Probleme ist die Virus-situation. Wir haben keine insektizide Beize mehr und auch der verstärkte Maisanbau trägt zur Verschärfung der Situation bei – nach der Maisernte fliegen die aufgeschreckten Blattläuse alles an, was grün ist. Eigentlich müssten die Kulturen im Herbst nach dem Auflaufen vor Blattlauszuflug geschützt werden, aber das lässt sich arbeitswirtschaftlich oder witterungsbedingt oft nicht realisieren. Unsere Aufgabe ist nun, bei den bestehenden Toleranzen das Ertragsniveau zu steigern. Bei der Sorte Paroli mit dem Resistenzen gegen das Gerstengelverzweigungsvirus ist das

schon gut gelungen. Aber nun sind wir noch einen Schritt weiter: Wir haben in Zusammenarbeit mit dem Julius Kühn-Institut in Quedlinburg ein neues Resistenzgen gefunden, das eine vollständige Virusresistenz mitbringt. Derzeit sind wir dabei, das Gen einzukreuzen, und wir hoffen, in zwei bis drei Jahren die erste Linie anmelden zu können.

Dr. Laubach: Wir bemerken, dass die Gerste als Kultur auf die Felder zurückkehrt: Ackerbaulich sehen wir Chancen für die Gerste, weil die einseitigen Fruchtfolgen nicht mehr funktionieren. Auch zu den Herausforderungen der Düngeverordnung passt die Kultur sehr gut, denken wir nur an die Möglichkeit einer Herbsdüngung.

Wir als SAATEN-UNION Züchter unterhalten ein über ganz Europa verteiltes Prüfsystem und können so auch Merkmale wie die Winterhärte prüfen, selbst wenn diese hierzu-lande nur alle paar Jahre gefordert sind. Mit Ergebnissen beispielsweise aus dem Baltikum oder Polen können wir unseren Sorten zusätzlich zu den offiziellen Einstufungen noch züchtereigene Bewertungen etwa zur Winterfestigkeit oder auch Trockentoleranz mitgeben.

Die neue Maxime im Pflanzenbau heißt: Nicht mehr das Maximum, sondern das Optimum ernten! Dies zielt auf Ertragssicherheit. Wie erreichen Sie diese?

Dr. Cselényi: Dafür muss man zunächst den Ertrag in seine Komponenten auseinandernehmen: Bestandesdichte, Anzahl Körner und Tausendkorngewicht. Wenn man diese drei Eigenschaften harmonisch aufeinander abstimmen kann, führt das zu Ertragsstabilität.

Dazu kommen dann die anderen bedeutenden Merkmale: Gesundheit, Standfestigkeit, Kornqualität und Winterhärte. Stabilität ist ja nichts anderes als hoher Ertrag an jedem Ort und in jedem Jahr.

Und weil die Umwelt so wandelbar ist – und in Zeiten des Klimawandels immer wandelbarer wird – sind Sorten gefragt, die auf alle Anforderungen gut reagieren können.

Dr. Laubach: Unsere Arbeit wissen vor allem jene zu schätzen, die in einer Gegend wirtschaften, die heute schon extreme Schwankungen aufweist – wie beispielsweise Brandenburg. Hier zählt, dass eine Sorte auch unter klimatischen Extremsituationen zuverlässig ist.

Und ertragsstabile Sorten wie z. B. Titus sind dann auch im Ökolandbau sehr beliebt. Ich glaube fest daran, dass Prof. Friedhelm Taube von der Uni Kiel recht hat, der sagt: „Wir brauchen auch im klassischen Ackerbau eine ökologische Intensivierung. Wir werden weniger Input haben und müssen uns deshalb mehr auf die genetische Merkmalsausprägung in der Züchtung verlassen.“

Welche Ihrer neueren Sorten erfüllt diese Zuchtziele besonders gut?

Dr. Cselényi: Besonders am Herzen liegen mir unsere Neuzulassungen SU Jule, Mirabelle und SU Griffin. SU Jule und Mirabelle setzen neue Maßstäbe in der Kornqualität und verfügen neben hohen Erträgen und exzellenter

Standfestigkeit auch über eine sehr gute Winterhärte.

SU Griffin passt in Sachen N-Effizienz und Trockentoleranz sehr gut in die heutige Zeit.

Dr. Laubach: Ich würde gerne noch SU Ellen erwähnen. Die Sorte ist standfest, sehr früh und wird mit Hitze sehr gut fertig, wie wir sie in südlichen Ländern oft antreffen. Für die deutschen Anbaugebiete empfehle ich die zweizeilige Neuzulassung Yvonne, bei den mehrzeiligen Sorten SU Antje, beide überzeugen durch ihre Ausgewogenheit über alle Merkmale.



Dr. Eberhard Laubach (li), Catrin Hahn und Dr. Laszlo Cselényi

Wo sehen Sie denn die Aufgaben für die kommenden Jahre?

Dr. Cselényi: Die Gerste spielt auch zukünftig eine sehr wichtige Rolle in der Fruchtfolge. Für die Herausforderungen der nächsten Zeit – zum Beispiel die Verbesserung der Ertragsstabilität – sehe ich großes Potenzial in der Genomforschung. Neben den sich ändernden Witterungseinflüssen müssen wir unsere neuen Sorten insbesondere auf weitere Einschränkungen im Bereich der Pflanzenschutzmittel ausrichten.

Dr. Laubach: In der Züchtung gibt es immer was zu tun, die perfekte Sorte gibt es nicht. Wenn ich den jüngeren Kollegen und Kolleginnen einen Rat geben dürfte, dann den: Nutzen Sie die Grundlagenforschung! Die Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Einrichtungen und den anderen Züchtern.

Der Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter BDP hat dafür extra die „Gemeinschaft zur Förderung von Pflanzeninnovation“ ins Leben gerufen, die eine solche gemeinsame Züchtungsforschung koordiniert. Da sind im Grunde alle Züchter Mitglied. Es gibt Projekte, von deren Ergebnissen wir alle zusammen jahrelang profitieren. Die Aufgaben, die vor uns stehen, lösen wir nur gemeinsam und mit modernen Technologien.

*Vielen Dank für das Gespräch.
Catrin Hahn*

Was bringen neue **Dinkelsorten?**

Spelzweizen – oder Dinkel – hat in den letzten 25 Jahren den Sprung von der Schwäbischen Alb hin zu einem bundesweiten Anbau geschafft. In den letzten Jahren hat Dinkel Einzug in alle Bereiche der Back- und Teigwaren gehalten. Das Deutsche Brotinstitut e.V. kühlte 2018 das Dinkel-Vollkornbrot zum Brot des Jahres und zeigt damit auch die Bedeutung dieser Getreideart.



Bauen Sie Dinkel an und möchten Verbraucher/innen über Ihr Produkt informieren?
Sie können bei uns eine Infotafel zur Aufstellung im Feld bei der Redaktion bestellen. **Ansicht unter www.praxisnah.de/201826**

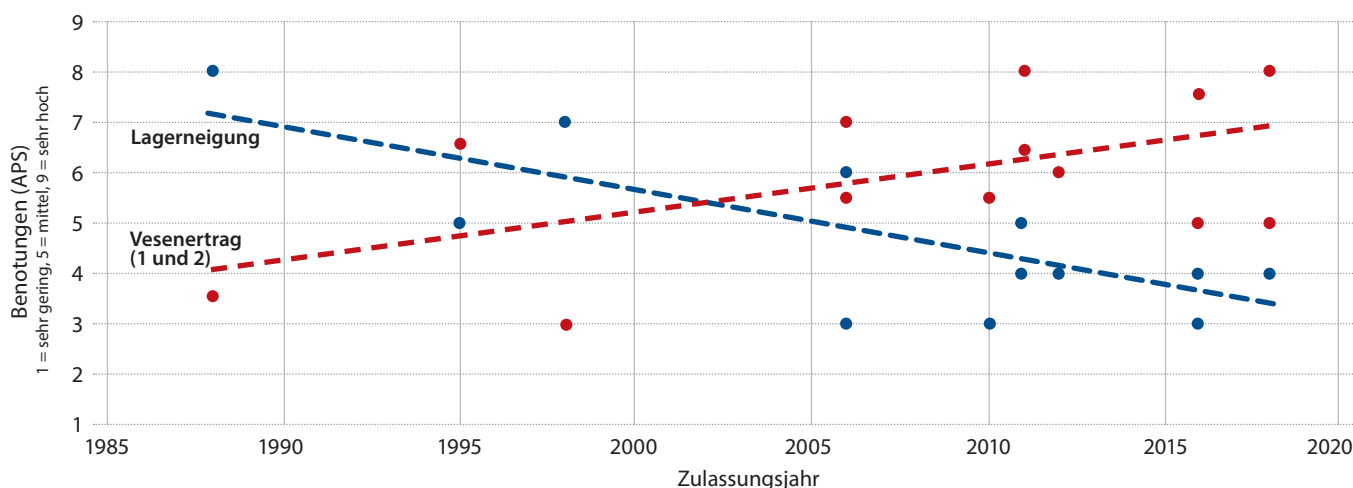
Die Anbaufläche hat sich in Deutschland auf rund 80.000 ha eingependelt, wobei der Schwerpunkt der Fläche immer noch in Bayern und Baden-Württemberg liegt. 40 % der Anbaufläche werden nach Richtlinien des ökologischen Anbaues bewirtschaftet, 60 % im konventionellen Anbau. Verglichen mit anderen Getreidearten ist der Anteil an ökologischer Fläche sehr hoch: Selbst Hafer bringt es nur auf einen Anteil von gut 23 % (2016, Statist. Bundesamt). In beiden Produktionsbereichen jedoch hat Spelzweizen den Anbau von schwächeren auf die besseren Standorte geschafft. Dies ist vor allem der gestiegenen Nachfrage im Markt zu verdanken. Diese führte zunächst zu steigenden Preisen, in der Folge wurden die Anbauflächen ausgeweitet, was wiederum einen starken Preisrückgang nach sich zog. Dies verunsicherte die Produktionsseite und viele stiegen aus der Dinkelproduktion wieder aus. Doch jetzt hat sich die Anbaufläche stabilisiert, weil viele Betriebe sich sichere Vermarktungsstrukturen aufgebaut haben und im Vertragsanbau produzieren – Dinkel ist hier fester Bestandteil der Fruchtfolge.

Züchtung für ökologischen und konventionellen Anbau

In der Züchtung sind beide Anbaumethoden präsent und haben ihren Einfluss. Natürlich spielt der Ertrag beiderseits eine große Rolle, aber auch Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten wie Mehltau und Gelbrost oder die Verbesserung der Standfestigkeit sind wichtige Zuchtziele. Nach der letzten schwierigen Ernte rückte auch das Thema Fallzahl und Fallzahlstabilität in den Fokus der Anbauer. Für die Verarbeitung spielt dann besonders bei Dinkel die Qualität

Abb. 1: Zuchtfortschritt bei Dinkel 1985 – 2018

Basis: Zugelassene Sorten im Frühjahr 2018, Vesenertrag und Lagerneigung



Quelle: auf Basis der Beschreibenden Sortenliste Frühjahr 2018

eine Rolle. Dies bedeutet eine Vielzahl an Züchtungszielen im Bereich Qualität und Agronomie.

Züchtungsfortschritt in Ertrag, Qualität und Agronomie wird bei neuen Dinkelsorten über das Bundessortenamt in einer 3-jährigen Prüfung abgeprüft. Nur bei einem erkennbaren Zuchtfortschritt kann eine Sorte zugelassen werden. Die Anzahl an Prüfkandidaten und Neuzulassungen ist bei dieser Kulturart jedoch deutlich geringer als bei Winterweizen oder Wintergerste. So gab es für Dinkel in den letzten drei Jahren fünf Neuzulassungen und bei Winterweizen in 2017 alleine 14 neu zugelassene Sorten.

Positive Entwicklung bei Ertrag, Standfestigkeit und Gesundheit

Abb. 1 macht den Züchtungsfortschritt beim Parameter Ertrag der letzten Jahre deutlich. Die 1988 zugelassenen Sorten sind erheblich ertragsschwächer als die jüngeren Sorten. Badenkrone, Badensonne und die neu zugelassene Zollernperle liegen im Ertrag deutlich über den bewährten Sorten (Tab. 1). Zollernperle und Badenkrone bilden dabei mit der Bewertung 8/8 im behandelten und unbehandelten Vesen-Ertrag das „Spitzenduo“. Bei den neueren ertragsstärkeren Sorten wird sich jetzt im Praxisanbau zeigen müssen, ob sie die bewährten Sorten vom Markt verdrängen können und es in eine längerfristige Listung bei den Mühlen und Verarbeitern schaffen.

Positiv entwickelt sich auch der Punkt Lageranfälligkeit: Die Standfestigkeit nimmt zu, bei teilweise nicht deutlich geringerer Pflanzenlänge. Ebenso wie bei Winterweizen spielen Blattkrankheiten eine Rolle. So zeigen die beiden Neuzulassungen 2018, Woldemar SZS und Zollernperle, eine geringe Anfälligkeit für Gelbrost (APS 3), im Gesamt-sortiment findet sich auch eine Sorte mit einer deutlich höheren Anfälligkeit (APS 6). Im Vergleich zu dem Mittelwert der vor 2018 zugelassenen Sorten hat sich die Gelbrost-

anfälligkeit um fast 2 Noten verbessert! Insgesamt spielt die Verbesserung der Blattgesundheit für den ökologischen und den extensiven Anbau und damit auch als Zuchtziel eine entscheidende Rolle. Auch bei Mehltau bringen die Neuzulassungen eine sehr gute Widerstandsfähigkeit mit.

Tab. 2: Mehrertrag ist ohne Qualitätsverlust möglich

Vergleich Zollernperle mit den Verrechnungssorten Zollernspelz, Franckenkorn und Badenkrone

	Zollernspelz	Franckenkorn	Badenkrone	Zollernperle
Ertrag dt/ha	74,8	74,4	77,6	79,4
Kernausbeute %	72,2	73,9	72,2	74,7
Rohprotein %	15,7	15,3	13,5	14,1
SDS ml	83	81	75	80
Mehlausbeute T630 %	75,9	76,5	77,5	78,5

Datenquelle: Wertprüfungen 2015 – 2017

Trotz Mehrertrag stabile Qualität

Die neue Genetik muss sich aber nicht nur auf dem Feld, sondern auch bei den Verarbeitern und in der Qualität beweisen. Zeigen sich hier Schwächen, findet eine Sorte keinen langfristigen Weg in den Markt. Vergleicht man die ertragsstarke Neuzulassung Zollernperle in der Qualität mit den Verrechnungssorten der Wertprüfungen, kann man sehen, dass sich Mehrertrag nicht zwangsläufig negativ auf die Qualität auswirken muss (Tab. 2). Erwartungsgemäß liegt der Roproteingehalt aufgrund der hohen Erträge zwar niedriger als der von Zollernspelz und Franckenkorn jedoch immer noch deutlich über dem häufig geforderten Mindestwert von 13,0 – 13,5 %. Bei den Parametern Kern- und Mehlausbeute liegt die Neuzulassung sogar vorn.

Tab. 1: Zugelassene Sorten in Deutschland mit Stärken und Schwächen

	Ährenschieben	Reife	Pflanzenlänge	Lager	Mehltau	Blattseptoria	Gelbrost	Braunrost	Vesenertrag Stufe 1	Vesenertrag Stufe 2
Zollernperle	4	5	6	4	3	5	3	5	8	8
Badenkrone	4	5	3	5	5	5	4	5	8	8
Zollernspelz	4	6	4	3	5	5	2	5	8	6
Badensonne	6	6	6	3	7	4	4	7	7	8
Hohenloher	4	5	5	4	6	5	3	6	7	8
Franckenkorn	4	5	6	5	5	4	2	6	7	6
Divimar	5	6	4	3	6	4	6	5	6	5
Woldemar SZS	4	6	6	4	3	4	3	3	5	5
Comburger	6	6	7	4	6	4	4	5	5	5
Oberkulmer Rotkorn	4	6	9	7	6	4	4	5	3	3

Quelle: Einstufung Bundessortenamt

Fazit

Die Neuzulassungen 2018 zeigen Züchtungsfortschritt bei Spelzweizen im Punkt Ertrag, Gesundheit und/oder Qualität. In den nächsten Praxisjahren wird sich zeigen, ob sie die bewährten Sorten vom Markt verdrängen können und eine längerfristige Listung bei den Mühlen und Verarbeitern erlangen.

Mareike Bredtmann

Sortenneuheiten

Dreizehn neue Wintergetreide-Sorten

Das Bundessortenamt hat im März diesen Jahres 14 neue Sorten für die Gesellschafter der SAATEN-UNION zugelassen, 13 davon für den eigenen Vertrieb: Fünf Winterfuttergersten-, zwei Winterbrau-gersten, drei Winterweizen-, eine Populationsroggen-, eine Wintertriticale- und eine Dinkelsorte.

Zur Herbstsaat 2018 steht bereits begrenzt Z-Saatgut der Wintergersten SU JULE, YVONNE, LYBERAC, WENKE und SU ANTJE sowie den Weizensorten LEMMY, HYENA und HYMALAYA zur Verfügung:



Winterfuttergerste

SU JULE ist die neue Allroundsorte für Anbaulagen mit hohen Ansprüchen an die Winterfestigkeit und Kornqualität. Die mehrzeilige Wintergerste punktet mit einer herausragenden Kombination aus sehr hoher, sicherer Ertragsleistung (Kornertrag 8/8), bester Stand- und

Knickfestigkeit sowie ausgezeichnete Kornqualität. Der Kornertrag lag dreijährig in Nordwestdeutschland 3,3 % über der Vergleichsstufe Meridian (Stufe 2) und überzeugte vor allem auch im Trockenjahr 2015.

SU ANTJE eignet sich besonders für den kostengünstigen Anbau auf Hohertragsstandorten. Der mittelspäte Einzelährentyp überzeugt mit stabil hohen Kornerträgen sowie Resistenz gegen biotischen und abiotischen Stress: Bei guter Strohstabilität und Winterfestigkeit ist SU ANTJE lückenlos resistent gegenüber allen Blattkrankheiten ein-

schließlich „undefinierbarer Blattflecken“. Der Ertragstyp, die Gesundheit und die verlängerte vegetative Phase sprechen für eine hohe N-Effizienz.

WENKE kombiniert als erste mehrzeilige Wintergerste hohe bis sehr hohe Erträge mit bester Strohstabilität und guten Resistenzen. Der kurzstrohige Kompensationstyp besticht darüber hinaus mit kräftiger Bestockung sowie guter Winterhärte. WENKE zeigt ihre höchste Überlegenheit in Umwelten mit günstigen Ertragsvoraussetzungen. Sie eignet sich vor allem für die mittleren und besseren Standorte Nord- und Ostdeutschlands sowie als äußerst wüchsige Spätsaatsorte.

YVONNE ist die leistungsfähigste zweizeilige Wintergerstensorte Deutschlands über die behandelte und unbehandelte Intensitätsstufe. Sie überzeugt zudem mit einer einzigartigen Resistenzkombination gegenüber Blattkrankheiten sowie einer Top-Strohstabilität. YVONNE eignet sich besonders für mittlere bis besseren Standorte, insbesondere solche mit sehr hohen Ansprüchen an die Standfestigkeit, Gesundheit und Kornqualität.

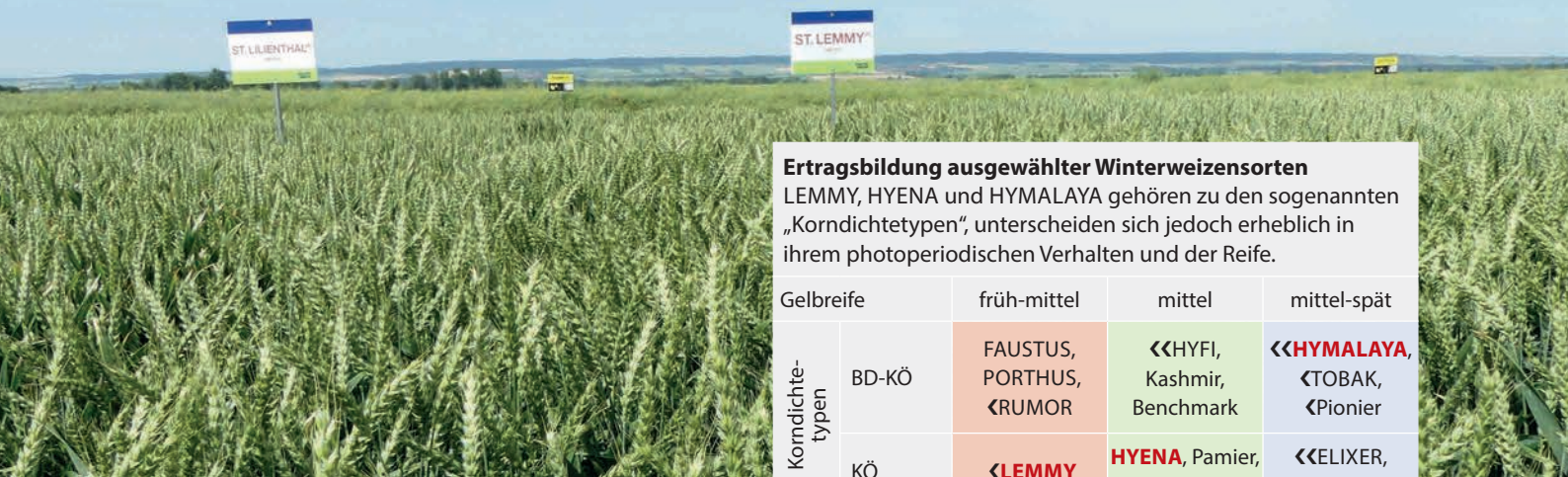
Mehr Informationen und Ergebnisse zu diesen und allen anderen Neuzulassungen unter www.saaten-union.de

Mehrzeilige Wintergersten im Vergleich

Ertragreichste Liniensorten mit Neuzulassungen 2018 SAATEN-UNION, geordnet nach Ertrag und Strohstabilität

	Entwicklung			Neigung zu/Anfälligkeit gegen							Ertrag		Qualität	
	Ähren-schieben	Reife	Auswinte-rung	Lager	Halm-knicken	Ähren-knicken	Mehltau	Netzflecken	Rhynchos-porium	Zwergrost	Kornertrag St. 1	Kornertrag St. 2	Marktare-anteil	Hektoliter-gewicht
KWS Higgins	5	5	-	5	6	5	4	5	5	7	8	9	8	6
SU JULE neu	5	6	4*	4	3	4	6	5	4	5	8	8	7	6
SU ANTJE neu	6	6	4*	4	4	4	2	3	4	4	7	8	7	5
SU ELLEN	3	4	5	2	4	6	3	4	3	6	8	8	8	4
WENKE neu	5	5	4*	3	4	6	2	4	4	5	8	8	7	4
Quadriga	6	6	5	4	4	5	3	5	4	6	7	8	8	6
KWS Tonic	4	5	5	4	5	5	5	6	5	5	8	8	7	5
KWS Kosmos	6	5	4	5	5	4	4	4	4	7	7	8	8	5
Sonnengold	6	6	-	5	5	5	6	5	4	5	7	8	7	4
SU GRIFFIN neu	4	5	5*	5	5	6	3	5	4	4	7	8	7	4
JOKER	5	5	5	5	6	5	4	4	4	5	8	8	7	4
KWS Meridian	5	5	4	6	6	5	5	5	4	4	7	8	7	5

Datenquelle: Auszug nach BSA-Einstufungen Frühjahr 2018; * = eigene Einschätzung; 1 = sehr früh/sehr niedrig/sehr kurz, 9 = sehr spät/sehr hoch/sehr lang



Winterweizen

LEMMY (A) kombiniert als einzige Weizensorte hohe Kornerträge mit viel Protein und besitzt damit die höchste N-Verwertungseffizienz des deutschen Weizensortiments.

Dank stabil hoher Proteinwerte auch bei reduzierter N-Düngung ist sie die ideale Qualitätssorte im Hin-

blick auf die novellierte Düngeverordnung. Zudem ist LEMMY so früh und winterhart wie Rumor, auch dies ist einmalig im A-Sortiment.

HYMALAYA B^A und **HYENA C^B** erweitern nach der Zulassung von **HYVENTO A** die neue Hybridweizengeneration aus dem deutschen Hybridzuchtprogramm der SAATEN-UNION 2018. Beide Sorten sind im Kornertrag mit den Höchstnoten 9/9 beschrieben. In der behandelten Anbaustufe droschen sie dreijährig 6 bzw. 9 % mehr als die Vergleichssorte Elixer. Beide Sorten werden in züchtereigenen Versuchen intensiv im Hinblick auf Produktionstechnik und Stressresistenz geprüft und überzeugen dort ökonomisch vor allem auf Standorten mit schwierigen Ertragsvoraussetzungen und bei Dünnsaaten.

Ertragsbildung ausgewählter Winterweizensorten

LEMMY, HYENA und HYMALAYA gehören zu den sogenannten „Korndichtetypen“, unterscheiden sich jedoch erheblich in ihrem photoperiodischen Verhalten und der Reife.

Gelbreife		früh-mittel	mittel	mittel-spät
Korndichte- typen	BD-KÖ	FAUSTUS, PORTHUS, ◀RUMOR	◀◀HYFI, Kashmir, Benchmark	◀◀HYMALAYA, ◀TOBAK, ◀Pionier
	KÖ	◀LEMMY	HYENA, Pamier, Montana	◀◀ELIXER, ◀Linus
	BD	Kerubino	◀CHIRON, Discus, Ponticus	Bonanza
	BD+TKM	◀Boregar	Viki	◀Reform, ACHIM, ◀Julius
Einzel- ährentypen	BD+KÖ+ TKM		◀GENIUS, HYVENTO	◀Anapolis
	KÖ+TKM	◀HYLUX	NORDKAP	◀HYBERY, ◀Meister
	TKM	Asano	Patras	Akteur

Tageslängenreaktion: Ährenschieben, ◀ = eine Note früher im Ährenschieben, ◀◀ = zwei Noten früher im Ährenschieben

Exkurs:

Die Ergänzung der offiziellen Qualitätseinstufung durch das hochgestellte A bzw. B soll wie bei einigen weiteren Sorten der SAATEN-UNION auf die hohe N-Nutzungseffizienz hinweisen. Das bedeutet: Die Sorten erreichen in allen Mahl- und Backeigenschaften die Anforderungen an die höhere Qualitätsgruppe bereits mit vergleichsweise geringem Rohproteingehalt, repräsentieren also den Qualitätsweizentyp der Zukunft mit geringerem N-Verbrauch.

Frühe Weizensorten im Vergleich

Sorten über 200 ha Vermehrung mit Neuzulassung LEMMY, geordnet nach Qualität und Ertrag

	Entwicklung			Neigung zu/Anfälligkeit gegen							Ertrag		Qualität		
	Ähren- schieben	Reife	Auswinte- rung	Lager	Halmbruch	Mehltau	Blatt- septoria	Gelbrost	Braunrost	Ähren- fusarium	Kornertrag St. 1	Kornertrag St. 2	Fallzahl- stabilität	Rohprotein- gehalt	Qualitäts- gruppe
Kerubino	4	4	4	5	6	5	5	7	5	4	4	6	o	6	(E)
LEMMY neu	3	4	4*	5	4	4	5	2	4	4	7	7	o	6	A
Rubisko	3	4	-	3	6	5	5	2	2	3	8	7	/	4	(A)
JB Asano	4	4	6	5	5	3	7	8	5	6	3	6	-	5	A
Boregar	3	4	-	6	4	3	4	3	8	5	5	6	/	5	(A)
Ambello	3	4	-	4	6	4	5	3	3	3	6	5	/	6	(A)
PORTHUS	4	4	6*	5	6	4	4	2	4	3	9	8	+	3	B
FAUSTUS	4	4	5	4	6	5	4	3	5	4	8	8	+	2	B
RUMOR	3	4	4	5	5	3	5	6	3	4	7	7	o	3	B

Datenquelle: Auszug nach BSA-Einstufungen Frühjahr 2018; * = eigene Einschätzung; 1 = sehr früh/sehr niedrig/sehr kurz, 9 = sehr spät/sehr hoch/sehr lang

Milchvieh sucht Ackerbohne

Greening, Agrarumweltmaßnahmen, die Forderung des Lebensmitteleinzelhandels nach gentechnikfreier Fütterung: Es läuft sehr gut für die Leguminosen. Doch für den Landhandel sind heimische Leguminosen wirtschaftlich wegen des relativ geringen Umfangs oft immer noch uninteressant. Für eine wirtschaftliche Logistik ist also Eigeninitiative gefragt!

Aufgrund dieser neuen Rahmenbedingungen haben sich sowohl Ackerbauern als auch Milchviehhalter mit dem Anbau und Verwertungsmöglichkeiten von Leguminosen wie Ackerbohnen, Erbsen, Lupinen und Soja auseinandergesetzt: Die Anbaufläche stieg um 100 %! In Schleswig-Holstein wird traditionell im Östlichen Hügelland und in den Meer- und Flussmarschen an der Westküste Marktfruchtanbau betrieben. Die Leguminose der Wahl ist in diesen Gebieten die Ackerbohne, denn sie lockert die enge Fruchtfolge auf und erzielt gute Erträge. Momentan fehlt es noch an attraktiven Preisen und nachhaltigen Handelsstrukturen, um die Ackerbohne als gängige Marktfrucht in die Fruchtfolge zu integrieren.

Dagegen hat sich die Milchviehhaltung und der Futteranbau vorrangig auf dem Geestrücken spezialisiert. In der Milchviehfütterung wäre die Ackerbohne mit ihrem hohem Energiegehalt und einem Proteingehalt von 25 % sehr gut einsetzbar und in Verbindung mit Rapsschrot und anderen Kraftfutter eine gute heimische Alternative zu GVO-Sojaschrot aus Übersee. Dennoch meiden die viehhaltenden Betriebe aus verschiedenen Gründen den Anbau von Ackerbohnen. Zum einen ist das Ertragspotenzial auf den humosen-sandigen Böden verringert, zum anderen haben die Betriebe häufig ihre Feldarbeiten ausgelagert und besitzen keine Trocknungs- und Lagermöglichkeiten.

Unter normalen Umständen würde der Landhandel den Transfer zwischen Ackerbohnenproduzent und Verwerter übernehmen, doch wegen des geringen Anbauumfangs ist es wirtschaftlich meist noch zu uninteressant. Daher sind gute Ideen gefragt, wie Milchvieh und Ackerbohne zusammenfinden – mit Gewinn für beide Seiten.

Eigeninitiative ist bei fehlenden Handelsstrukturen gefragt

Immer mehr interessierte Milchlandwirte suchen sich einen Partner, der Ackerbohnen anbaut, lagert und sie kontinuierlich nach Bedarf beliefert. Ein Beispiel sind zwei befreundete junge Betriebsleiter aus dem südlichen Kreis Steinburg in Schleswig-Holstein. Sie haben aus der Not eine Tu-

gend gemacht und arbeiten im Bereich Marktfrucht- und Ackerbohnenanbau zusammen.

Stefan Wendtland hält ca. 125 Kühe und bewirtschaftet 120 ha Acker- und Grünlandflächen auf unterschiedlichen Böden wie Sand, Moor und Marsch. Martin Schuldt bewirtschaftet ca. 260 ha, überwiegend Marschflächen, und mästet knapp 6.000 Schweine im Jahr. Er baut seit 2013 jährlich über 20 ha Ackerbohnen an und erfüllt damit die Greening-Auflagen. Die Ackerbohne passt gut in seine Fruchtfolge und erzielt im Schnitt zufriedenstellende 6 t/ha Ertrag. 65 % seiner Ernte verkauft er an Stefan Wendtland, den verbleibenden Teil setzt er selber in seiner Mastfütterung ein.

GVO-freie Fütterung braucht heimisches Eiweiß

In den letzten Jahren stellte Stefan Wendtland seine Fütterung komplett von einer maisbetonten Ration mit sojahlutigem Kraftfutter zu einer ausgeglichenen grasbetonten Futtermischung mit fast ausschließlich selbstproduzierten GVO-freien Kraftfutterkomponenten um. Diese Entwicklung wurde durch die Pachtung von Grünland und die Umstellung seiner Molkerei auf GVO-freie Milchverarbeitung begünstigt. „Durch die stetige Verbesserung der Grünlandnarbe, stieg die Futterqualität der Silage“, so der Landwirt, „so brauchte ich weniger Mais anzubauen. Die frei gewordene Fläche nutze ich nun für Ackerbohnen, Futterrüben und Getreide wie Roggen, Weizen und Sommergerste.“ Da der Landwirt keine eigene Lagerungsmöglichkeit für Getreide und Ackerbohnen hat, übernimmt dies für ihn sein Freund Martin Schuldt.

„Dies ist kein Problem, ich habe genügend Lagerraum und meine eigenen Ackerbohnen können bei Stefan prima verwertet werden“, so Schuldt. „Dies ist meine einzige Sommerung in der Rotation und hilft mir ganz entscheidend bei der Eindämmung des Ackerfuchsschwanzes.“ Das Problem zunehmend resistenter Ackerfuchsschwanzpopulationen ist in Schleswig-Holstein allgemein in den letzten Jahren immer drängender (oder offensichtlicher) geworden.

Firma Schaumann unterstützte die Umstellung der Fütterung

„Bei der Umstellung zur GVO-freien Fütterung hat mir mein Berater von der Firma Schaumann geholfen. Er ist der Meinung, dass Ackerbohnen eine preiswerte Energie- und Eiweißkomponente ist, die sich hervorragend in der Milchviehfütterung einsetzen lässt,“ so Stefan Wendtland. Seine Herde hat eine Milchleistung von 9.300 kg Milch/Jahr und bekommt 7 kg selbstgemischtes Kraftfutter bestehend aus 2 kg Rapsschrot, 2,5 kg Sommergerste/Weizen und 2,5 kg Ackerbohnen. Alle 10 Tage kommt eine mobile Mühle auf den Betrieb und mischt alle Komponenten mit Mineralfutter, Futterkalk und Viehsalz. Diese Kraftfuttermischung wird in dem Futtermischwagen mit dem Grundfutter bestehend aus 55 % Gras- und 45 % Maissilage vermengt und den Kühen vorgegeben. Dazu kommt je nach Leistungsphase der Kuh ca. 1 kg 18/3 Kraftfutter als Lockfutter im Melkstand.

Doch der Anfang war nicht ganz frei von Problemen, wie der Betriebsleiter erläutert: „Ganz zu Anfang bemerkte ich, dass mir die Harnstoffwerte zu hoch waren. Ich habe daraufhin etwas Rapsmenge reduziert und die Weizenmenge etwas erhöht. Als ich merkte, dass dadurch etwas Milch verloren ging, korrigierte ich es wieder und optimierte die Ration mit Hilfe meines Beraters weiter. Nun steigt die Milchleistung kontinuierlich an und liegt sogar höher als im Vorjahr!“

Kostenersparnis bei der Futterumstellung

Sehr zufrieden ist er auch mit der Kostenkalkulation für die Produktion und Zubereitung seiner Kraftfuttermischung. „Ich spare 40.000 € Kraftfutter aus unbekannter Herkunft und wechselnder Zusammensetzung ein und investiere lieber in Futterkomponenten, bei denen ich genau weiß, was ich im Trog habe! Die Kühe danken es mir mit guter Gesundheit, Fruchtbarkeit, besseren Klauen und geringeren Tierarztkosten.“

Und so wurde gerechnet	Berechneter Einkaufspreis für die Futterkomponenten im Jahr	Verkaufspreise Ernte 2017 von den Betriebsleitern angenommen
Eingesparte Kraftfutterkosten 2016:	- 40.000 €	
Ackerbohne Wendtland	+ 7.000 €	22 €/dt
Ackerbohne Schuldts	+ 11.000 €	22 €/dt
Sommergerste Wendtland	+ 5.900 €	13,5 €/dt
Futterweizen Wendtland	+ 2.600 €	15 €/dt
Futterrüben	+ 7.000 €	2,00 €/dt
	Minus 6.500 €	
Lagerkosten Wendtland	+ ~1.000 €	
Kosten mobile Mühle	+ 5.000 €	
Ersparnis	- 500 €	

Kostenkalkulation der Futterumstellung

Bei der Kalkulation wurden die Marktpreise der Kulturen zugrundegelegt, also der Marktwert des Futtermittels, wenn es zugekauft worden wäre. Demnach müsste für das jetzige Kraftfutter weniger ausgegeben werden, als für das sojabasierte Kraftfutter vor der Futterumstellung. Bei der Bestimmung des Marktpreises der Ackerbohnen richten sich beide Landwirte nach dem Proteinwert der Ackerbohne. Es findet eine Mischkalkulation zwischen dem Weizenpreis und Soja und dem Rapspreis statt, so kann aus ihrer Sicht der Futterwert der Ackerbohne gut abgebildet werden.

Zusammenarbeit mit Zukunft

Für die Zukunft hat das Team noch viele Pläne. Um diese verwirklichen zu können, wünschen sie sich von der Agrarpolitik Planungssicherheit für die Entwicklung ihrer Betriebe. Die Umstellung durch das Greening sieht Schuldts gelassen entgegen. Er will die Greening-Auflagen mit Gewässerrandstreifen erfüllen und wird weiterhin Ackerbohnen anbauen. Auf einer kleinen Greeningfläche wird er den Ackerbohnenanbau ohne Pflanzenschutz ausprobieren und versuchen, mit mehreren Striegel-Gängen den Bestand sauber zu halten. Aus Überzeugung werden beide Landwirte den Ackerbohnen und ihrer Verwertung treu bleiben und ihre Nutzung intensivieren.

Silke van het Loo

Betriebsspiegel Stefan Wendtland

125 Kühe + Nachzucht
70 ha Grünland/50 ha Ackerland

- 13,5 ha Roggen
- 11 ha Sommergerste
- 7,5 ha Mais
- 7 ha Ackerbohnen
- 6 ha Winterweizen
- 5 ha Futterrüben
- 7,5 ha Mais (Zukauf)

Betriebsspiegel Martin Schuldts

1958 Mastplätze
262 ha Ackerflächen

- 25 % Raps
- 8 % Ackerbohnen
- 15 % Wintergerste
- 15 % Triticale
- 27 % Winterweizen

Ein gutes Team:
Stefan Wendtland und Martin Schuldts

Schwefelsaures Ammoniak verbessert die **Nährstoffverfügbarkeit**

Die neue Düngeverordnung zwingt gerade beim Maisanbau eine Vielzahl von Praktikern, das am Betrieb bestehende Düngesystem zu hinterfragen. Es gilt jetzt vor allem, Nährstoffdefizite zu entdecken, auszugleichen und einen Luxuskonsum an Nährstoffen zu vermeiden! Bei den eingesetzten Düngern muss eine optimale Nährstoffverwertung erreicht werden.



Dr. Ludwig Lichtenegger

Betriebe mit organischem Dünger sind besonders gefordert, da häufig der Phosphatbedarf der Kultur zum großen Teil schon über den Wirtschaftsdünger abgedeckt wird.

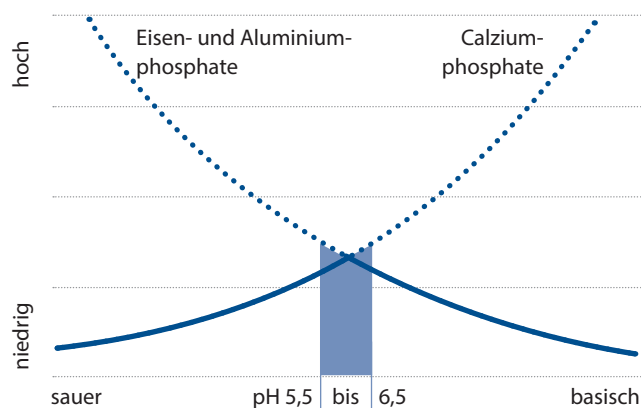
Sehr gute Nährstoffverfügbarkeiten können über bodenchemische Parameter entscheidend beeinflusst werden. Gerade hinsichtlich der Verfügbarkeit gedüngter und den Aufschluss gealterter Phosphate kann die Bodenchemie maßgeblich helfen. Ein besonderes Augenmerk muss zukünftig auch den Mikronährstoffen geschenkt werden. Deren Mobilisation wird stark vom pH-Wert des Bodens um die Wurzel beeinflusst. In diesem Beitrag soll der Einfluss von Säuren am Beispiel von Domogran® 45 (SSA) und der Einfluss von Kalk auf die Verfügbarkeit von Nährstoffen dargestellt und entsprechende Stellschrauben bezüglich der neuen Düngeverordnung aufgezeigt werden.

Verfügbarkeit von Phosphat

Für die Dynamik und damit Mobilisation von gedüngten Phosphaten und des Bodenphosphors spielt der pH-Wert des Bodens eine entscheidende Rolle. Der optimale pH-Bereich für beste Phosphatverfügbarkeiten liegt zwischen 5,5 und 6,5 (siehe Abb. 1). Leichtere Böden (= tonärmer) sollen hierbei den niedrigeren pH-Wert und schwerere Böden (= tonreicher) den höheren pH-Wert anstreben.

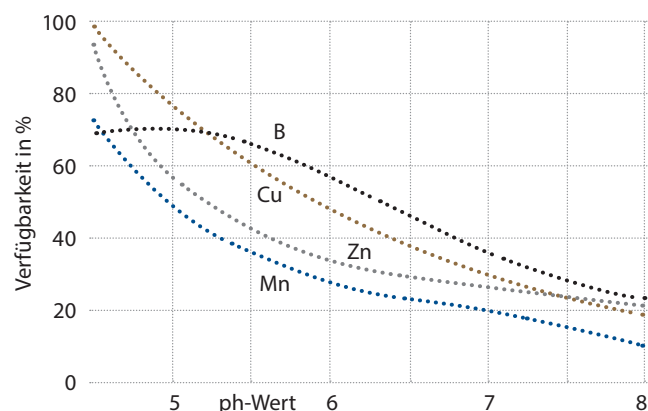
Welchen Einfluss hat der Kalk? Erstens verbessert Kalk die Bodenstruktur maßgeblich und damit die Durchwurzelungsfähigkeit des Bodenhorizonts. Phosphor ist im Boden wenig mobil und kann bei guter Durchwurzelung besser aufgenommen werden. Zweitens ist Kalk für die Bildung von Calciumphosphaten von Bedeutung. Im sauren Bereich ($\text{pH} < 5,5$ auf Ackerböden) erfolgt eine rasche Sorption von Phosphat an Eisen- und Aluminiumverbindungen. Nimmt die Pflanze Phosphat aus solchen Verbindungen auf, können Aluminiumtoxizitäten auftreten, die in der Praxis gerade bei der Gerste bekannt sind. Durch eine Kalkung mit einem basisch wirksamen Kalk (z. B. kohlen-saurer Kalk), kommt es zu einer pH-Anhebung im Boden und zu einer Vermeidung solcher Toxizitäten. Im Boden werden dann Calciumphosphate gebildet. Handelt es sich um einen Boden mit niedrigem pH-Wert und hohem Gehalt an Phosphat, dann ist eine Kalkung im Vergleich mit einer Düngung von wasserlöslichem Phosphat vorzuziehen. Anders verhält es sich auf Böden mit zu hohem pH-Wert. Eine zusätzliche Kalkung fördert dann die Bildung von sta-

Abb. 1: Optimaler pH-Bereich des Bodens zur Verringerung von Eisen- und Aluminiumphosphaten und für eine gute Verfügbarkeit von Calciumphosphaten



Quelle: geändert nach Mikkelsen 2009

Abb. 2: Verfügbarkeit von Bor (B), Kupfer (Cu), Zink (Zn) und Mangan (Mn) in Abhängigkeit vom pH-Wert



Quelle: nach Knittel, Albert und Ebertseder 2012



Abb. 3: pH-neutraler Kalkammonsalpeter im Vergleich mit Domogran® 45 bezüglich Mikronährstoffverfügbarkeit und Mikronährstoffgehalt nach Pflanzenanalyse bei gleichem Stickstoffniveau

Quelle: Lugder Laurenz, LWK Nordrhein-Westfalen

bilen und schwerlöslichen Calciumphosphaten, sodass der Phosphor weniger pflanzenverfügbar wird.

Phosphataufschluss durch Säuren im Boden: Sobald Phosphat als Calciumphosphat im Boden vorliegt, kann es über Säuren in pflanzenverfügbares Phosphat und Calcium aufgeschlossen werden. Säuren sind Verbindungen, die in einer wässrigen Lösung Protonen (H^+) bilden können. Zu denen gehören zum Beispiel die Kohlensäure, organische Säuren oder auch die Schwefelsäure. Der Aufschluss von Calciumphosphaten kann auch über saure Düngemittel, wie durch das Ammoniumsulfat (alte Bezeichnung schwefelsaures Ammoniak) Domogran® 45, herbeigeführt werden. Der Einsatz von Ammoniumsulfat führt rund um das Düngerkorn durch die Kombination von chemischer und physiologischer Versauerung im Boden zu einer kurzfristigen pH-Absenkung. Diese unterstützt die Verfügbarkeit von im Boden gebundenem Calciumphosphat.

Eine detaillierte Erläuterung der verantwortlichen Reaktionsmechanismen ist im „Exkurs“ dargestellt.

Säuren im Boden und Mikronährstoffverfügbarkeit

Neben den Hauptnährstoffen, stellt Mais auch besondere Ansprüche an die Verfügbarkeit der Mikronährstoffe. Sie stellen mengenmäßig zwar den kleinsten Pool der Nährstoffe dar, sind aber im Pflanzenwachstum hochessentiell. Die Verfügbarkeit steigt, mit Ausnahme von Molybdän, mit abnehmenden pH-Wert (siehe Abb. 2). Vor allem Zinkmangel ist beim Mais häufig anzutreffen. Die Festlegung von Zink trifft dabei insbesondere Böden mit hohen pH-Werten und auch bei verstärkter Phosphatdüngung. Die punktuelle pH-Absenkung durch Domogran® 45 führt zu einer Freisetzung und Aufnahme an Mikronährstoffen und das auch bei Zink (Abb. 3).

Zunehmende Bedeutung von Schwefel beim Mais

Mais wird immer häufiger nach Zwischenfrüchten angebaut. Zu Vegetationsbeginn ist das Angebot an verfügbaren Stickstoff und an Sulfatschwefel sehr gering. Durch den mikrobiellen Umsatz der Zwischenfrucht kommt es zu weiten C/N- und C/S-Quotienten. Für Stickstoff und Schwefel führt dies zu Vegetationsbeginn zu einer Immobilisation. Gleiches kann auch nach Getreide als Vorfrucht und einer verzögerten Strohrotte passieren. Eine langjährig organische Düngung führt erst ab Juni zu einer nennenswerten Freisetzung an Stickstoff und Schwefel. Deshalb ist in der Jugendentwicklung nicht nur Stickstoff, sondern auch Schwefel in Form von Sulfatschwefel für eine optimale Bestandsentwicklung erforderlich. Eine Düngungsmaßnahme mit Sulfatschwefel soll dann vor dem 6-Blatt Stadium erfolgen.

Eine breitflächige Startgabe von DAP (pH neutraler Dünger) im Vergleich mit Domogran® 45 in den Jahren im Jahr 2016 und 2017 konnte keine ertraglichen Vorteile erzielen (siehe Abb. 4). Die im Vergleich besseren Ertragsergebnisse mit Domogran® 45 lassen sich auf verschiedene Faktoren zurückführen:

1. Der pH-Wert des Bodens mit 6,5 ist hinsichtlich Kalkversorgung und Phosphatverfügbarkeit optimal. Die vorhandenen Phosphate sind vorrangig als Calciumphosphate im Boden gebunden. Die punktuelle pH-Absenkung bei der Variante mit Domogran® 45 führt zu einer guten Verfügbarkeit des im Boden gebundenen Phosphats.
2. Die Verfügbarkeit von Mikronährstoffen wird in der Jugendentwicklung erhöht.
3. Der eingesetzte Dünger ist schwefelhaltig. Gerade bei einem kalten Frühjahr und fehlender Schwefelmineralisation aus dem Boden beeinflusst dies den Ertrag positiv.



Gerade Betriebe mit Wirtschaftsdüngern sind im Hinblick auf Nährstoffeffizienz und -verfügbarkeit zukünftig besonders gefordert.

Fazit

Die neuen rechtlichen Rahmenbedingungen fordern einen neuen Blick auf altbewährte Düngesysteme, die von Landwirten auch kritisch hinterfragt werden sollten. Der Einkauf soll nicht nur nach Nährstoffen erfolgen, sondern auch nach deren Wirksamkeit und Umsetzung im Boden. Dem Kalk als Strukturelement gilt es neben seiner Funktion als Pflanzennährstoff dabei besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Hinsichtlich Pflanzenernährung sind die Betriebe angehalten, vor allem Nährstofflücken aufzudecken und ganz nach dem Minimumprinzip von Liebig zu ergänzen. Hier kann Schwefel in Form von Sulfatschwefel beim Mais seine positive Wirkung aufgrund einer immer häufiger anzutreffenden Schwefelimmobilisation im Frühjahr zeigen.

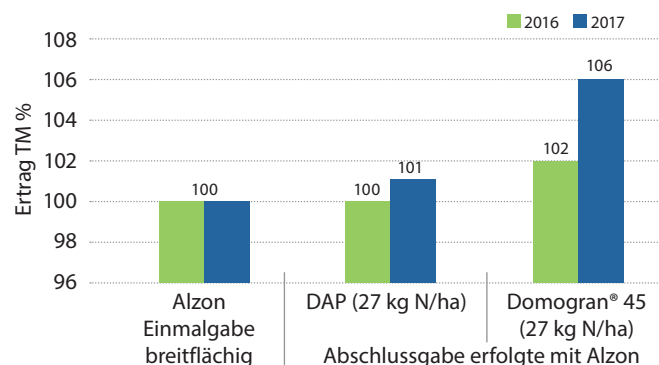
Die Möglichkeit, im Mineraldüngerbereich über eine punktuelle pH-Absenkung sowohl durch chemische als

Versuchsbeispiel

Beispielhaft ist nachfolgend ein zweijähriger Versuch am bayerischen Versuchsstandort in Gründl dargestellt:

Abb. 4: Vergleich einer pH-neutralen Düngung mit DAP und einer stark sauren Düngung mit Domogran® 45 auf den Maisertrag

breitflächige Einmalgabe und Gabensplitting am Standort Gründl (Bayern) aus 2016 und 2017 bei Silomais



Boden feinsandiger Lehm (AZ 65–80);
2016: Phosphat Gehaltsklasse C; 2017: Phosphat Gehaltsklasse A; pH 6,5
Quelle: Domo

auch durch physiologische Versauerung Nährstoffe aufzuschließen, ist keine Neuheit, sondern eine Unterstützung der bereits natürlich ablaufenden chemischen Vorgänge im Boden. Ammoniumsulfatdünger (hier Domogran® 45) unterstützt den Aufschluss von Phosphaten, die Verfügbarkeit von Mikronährstoffen und hilft, der im Rahmen der neuen Düngeverordnung geforderten Bilanzierung gerechter zu werden.

Dr. Ludwig Lichtenegger

Exkurs

Woher kommt die saure Wirksamkeit von Domogran® 45 (Ammoniumsulfat)?

Der Einsatz von Ammoniumsulfat bedingt um das Düngerkorn eine kurzfristige pH-Absenkung im Boden. Verantwortlich für diese versauernden Reaktionen sind dabei immer Protonen (H^+). Die Säurewirkung resultiert bei Domogran® 45 aus zwei Prozessen, der chemischen und der physiologischen Versauerung: Bei der **chemischen Versauerung** handelt es sich um mehrere Reaktionen:

1. Umwandlung Ammonium in Nitrat (Nitrifikation)

Die Umsetzung von Ammonium in Nitrat ist eine Oxidationsreaktion bei der Protonen frei werden:
 $(NH_4)_2SO_4 + 4 O_2 \rightarrow 4 H^+ + SO_4^{2-} + 2 NO_3^- + 2 H_2O$

2. pH-Wert des Düngerkorns und Hydrolyse von Ammoniumsulfat:

Domogran® 45 besitzt herstellungsbedingt als 10 %ige Lösung einen pH-Wert zwischen 4 und 5. Dieser niedrige pH-Wert resultiert aus freier Schwefelsäure, die im Produkt enthalten ist und in Lösung Protonen freisetzt: $H_2SO_4 \rightarrow 2 H^+ + SO_4^{2-}$

Des Weiteren kann Ammoniumsulfat durch die Reaktion mit Wasser im Boden hydrolisieren. Es entstehen freier Sulfatschwefel und Protonen:
 $(NH_4)_2SO_4 + 2 H_2O \rightarrow 2 (NH_4)OH + SO_4^{2-} + 2 H^+$

Bei der physiologischen Versauerung handelt es sich um die aktive Aufnahme von Ammonium (NH_4^+) durch die Wur-

zel. Diese aktive Aufnahme bedingt, dass im Gegenzug ein Ladungsausgleich in Form von Protonen (H^+) stattfindet.

Ist netto die aktive Aufnahme an positiv geladenen Nährstoffen höher, so kommt es in der direkten Wurzelumgebung zu einer pH-Absenkung:

NH_4^+ aus der Wurzelumgebung
 $\rightarrow$ Aufnahme in die Pflanze
 Zum Ladungsausgleich $\leftarrow H^+$ Abgabe durch die Pflanzenwurzel

Summa summarum handelt es sich um eine Vielzahl an Reaktionen, die bei Domogran® 45 Einfluss auf den sauren Charakter dieses Düngemittels besitzen.

Veranstaltungshinweis

Fendt SAATEN-UNION Feldtag – 2018 wieder da!



Über 64.000 Besucher, 30.000 PS, 130 Geräte und Maschinen, 100 Traktoren und Erntetechnikfahrzeuge, 80 Landtechnikfirmen, 70 Hektar Veranstaltungsfläche, 50 Topsorten – und alles in nur 8 Stunden. Dies sind wieder die Eckdaten des gemeinsamen Feldtages der SAATEN-UNION und Fendt auf dem Hofgut Wadenbrunn von Graf von Schönborn am 23. August 2018.

Regulär findet diese Großveranstaltung alle zwei Jahre im Spätsommer statt. Doch im Jahr 2016 hatten Fendt/AGCO und die SAATEN-UNION aufgrund der angespannten wirtschaftlichen Lage vieler landwirtschaftlicher Betriebe darauf verzichtet – sehr zur Enttäuschung vieler Fans dieses spektakulären Events. Doch nun ist die beliebte Veranstaltung zurück und erwartet – bei freiem Eintritt – die Besucher mit zahlreichen Innovationen.

Doch was bewegt eine so große Anzahl von Menschen bei bestem Sommerwetter mit dem Bus oder Auto aus ganz Deutschland und dem benachbarten Ausland in den kleinen Ort südlich von Schweinfurt zu kommen? Es sind zwei Dinge: Zum einen ist es die Kombination der Präsentation von landtechnischen und züchterischen Neuheiten, zum anderen können hier Maschinen und Sorten in ihrem »natürlichen Umfeld« bzw. im Einsatz auf dem Feld begutachtet werden. Eigentlich aber sind es drei Dinge: Die Stimmung vor Ort ist immer wieder einzigartig und macht den »Fendt SAATEN-UNION Feldtag« zu etwas ganz Besonderem!

Dabei blickt die Veranstaltung mittlerweile auf eine sehr lange Tradition zurück: Bereits in den 1980er Jahren war die SAATEN-UNION Partnerin der legendären Schlüterfeldtage, die damals auf dem Schlütergut bei Freising stattfanden. Schon damals wurden bis zu 30.000 Besucher auf diesen gemeinsamen Feldtagen gezählt. Nach der Schließung des Werkes in Freising 1993 und dem folgenden Konkurs der Firma Schlüter führte die SAATEN-UNION die traditionellen Feldtage noch einige Jahre in eigener Regie weiter. Mit Fendt wurde dann einer neuer starker Partner gefunden, mit dem man gemeinsam seit 1998 diese Veranstaltungsreihe sehr erfolgreich weiter entwickelt. Mittlerweile gilt der »Fendt SAATEN-UNION Feldtag« als größte Agrarmesse einzelner Unternehmen unter freiem Himmel – weltweit!

Auch der Unterhaltungswert kommt auf dieser Veranstaltung nicht zu kurz: An zahlreichen Infopoints informieren und begeistern die Fendt Technik-Experten ihre Zuschauer und bei der SAATEN-UNION ist an den Schauparzellen und im Kompetenzzentrum Pflanzenbau das Wissen der Saatgut-Spezialisten sehr begehrt.

Besuchen Sie uns auch auf den **DLG-Feldtagen** in Bernburg (**Stand VH 52 und Ökofläche VL 23**) und kommen Sie zu unseren **Veranstaltungen im Forum 1**:

- 13.06. um 15:30 Uhr: „Multitasking mit Zwischenfrüchten – wie bringe ich Fruchtfolge, Anbau und DüV unter einen Hut?“
- 14.06. um 9:30 Uhr: „Mission Wachstum – höhere und stabilere Erträge mit Hybridgetreide?“



**Sehr geehrte Leserinnen und
sehr geehrte Leser,**

praxisnah ist Fachinformation!
Kennen Sie jemanden, der diese Zeitschrift auch gerne hätte? Dann nennen Sie uns seine Anschrift*.

Redaktion *praxisnah*
Fax 0511-72 666-300

* Ist Ihre Anschrift korrekt?

Mission Wachstum 2018.

SU Wintergerste. Steht stabil für stabilste Erträge.

SU ELLEN^{mz}

Einzigartig früh
ertragreich
und standfest.

TITUS^{mz}

Überzeugend in
Ertrag + Qualität +
Winterhärte.

JOKER^{mz}

Kornertrag 8/8
und GMV-Doppel-
resistenz.

SU RUZENA^{zz}

Die Beste
in Ertrag und
Standfestigkeit.

www.saaten-union.de

**SAATEN
UNION**
Züchtung ist Zukunft