Ausgabe **4** · Oktober 2019

praxisnah

Züchtung · Produktion · Verwertung

43969

Fachinformationen für die Landwirtschaft

Mais:

Mit digitalen Werkzeugen nachhaltig intensivieren

Mais mal anders: Dammanbau

Chemische Unkrautbekämpfung: Was geht noch?

Getreide:

Hybridroggen punktet im Klimawandel

Getreide striegeln

Was leisten Spezialgetreide?

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 in den Texten wie Landwirt/Betriebsleiter etc. meinen auch immer Landwirtinnen und Betriebsleiterinnen. Zugunsten einer besseren Lesbarkeit verzichten wir auf das Ausschreiben der Geschlechterformen bzw. auf die Verwendung des Gender-*.
Wir bitten um Ihr Verständnis.

Kontaktdaten der Autorinnen und Autoren dieser Ausgabe

Dr. Anke Boenisch
Redaktion *praxisnah*
Tel. 0511-72 666-242

Jan Böse
Norddeutsche Pflanzenzucht
Hans-Georg Lembke GmbH
Tel. 0 43 51-736-226
j.boese@npz.de

Felix Buchholz
Südwestdeutsche Saatzucht GmbH & Co. KG
Tel. 0 72 22-77 07 26
f.buchholz@suedwestsaat.de

Dr. Manuel Ermann und Bodo Hanns
Agricon GmbH
Tel.: 03 43 24-52 43 71
manuel.ermann@agricon.de

Prof. Dr. habil. Bernd Freier
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Lehrstuhl für Phytopathologie und Pflanzenschutz
Tel. 0151-15 36 93 06
bernd.freier@landw.uni-halle.de

Daniel Husmann
Produktmanager Hybridroggen national
Tel. 0511-72 666-185
daniel.husmann@saaten-union.de

Andreas Kornmann
Fachberater für Bayerisch Schwaben, Oberpfalz, Mittelfranken
Mobil 0170-636 65 78
andreas.kornmann@saaten-union.de

Otfried Lengwenat
IFP-Lengwenat
Tel. 0 51 38-29 93
info@ifp-Lengwenat.com

Fenja Luhmann
Produktmanagerin Hybridroggen international
Tel. 0511-72 666-229
fenja.luhmann@saaten-union.de

Markus Mücke
Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Fachbereich Ökologischer Landbau
Tel. 0511-36 65-43 78
markus.muecke@lwk-niedersachsen.de

Jan Röttjer
Produktmanager Getreide international
Tel. 0511-72 666-286
jan.roettjer@saaten-union.de

Stefan Ruhnke
Projektmanager Biokulturen
Tel. 0511-72 666-184
stefan.ruhnke@saaten-union.de

Dr. Dirk M. Wolber
Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Tel. 0511-4005-21 69
dirk.wolber@lwk-niedersachsen.de

Prof. Dr. Annette Zeyner
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Tel. 03 45-552 27 16
annette.zeyner@landw.uni-halle.de

Impressum

Herausgeber und Verlag, Druck und Vertrieb:
PubliKom Z
Verlagsgesellschaft für Zielgruppen-Publizistik und Kommunikation mbH
Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel
Tel.: 0561-60280-450, Fax: 0561-60280-499
E-Mail: info@publikom-z.de

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

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

Bildnachweis:
Titel: agrarpress
4/5: Agricon
6: Wolber
6/7: landpixel
9: SAATEN-UNION
10: Ruhnke, Freier
11: Wyss
12: Lengwenat
12/13: Boenisch
13: *praxisnah*, Nordsaat (1), Zeyner
15: Munz
16: Boenisch
18/19: SAATEN-UNION
20/21: *praxisnah*
22/23: Mücke (alle Bilder)
24/25: Südwestsaat
26: Böse (2)
26/27: Ruhnke

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

Erscheinungsweise:
viermal jährlich: 31. 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.

klimaneutral
natureOffice.com | DE-219-180593
gedruckt

Jede Art der industriellen Produktion erzeugt klimaschädliches CO_2. Wir gleichen das bei dem Druck der *praxisnah* freigesetzte CO_2 in einem Aufforstungsprojekt im Schwarzwald aus. Das Projekt neutralisiert in der Atmosphäre befindliches CO_2.

Themen

Präzision im Maisanbau
Mit digitalen Werkzeugen nachhaltig intensivieren
4

Unkrautbekämpfung in Mais
Herbizidresistenz und Wasserschutz: Was geht noch?
6

Mais
Früher Körnermais: Flint- oder Dent-Typ – wer ist besser?
9

Nachhaltigkeit
Nützlingsförderung in der Landwirtschaft
10

Pferdefutter Hafer
Bewährt, tiergerecht und hochverdaulich
12

Aktion Monitoring
Monitoring von Viruserkrankungen in Gerste – machen Sie mit!
15

Hybridroggen
Ist die Mutterkorn-Einstufung realitätsnah?
16

Roggen punktet im Klimawandel
18

Biolandbau
Umdenken > probieren > machen!
20

Pflanzenschutz
Getreide striegeln – was ist zu beachten?
22

Spezialgetreide
Was leisten Emmer, Einkorn und Dinkel?
24

Ackerbohnen
Winterackerbohnen werden immer interessanter
26

Dr. Anke Boenisch
Redaktion

Es ist noch viel Luft nach oben!

Liebe Leserinnen und Leser,

einige haben heutzutage das Gefühl, dass die immer umfassenderen ökologischen und politischen Forderungen an die Landwirtschaft sie in der Praxis an ihre Grenzen bringen. Sie empfinden dann oft die derzeitigen Entwicklungen als Rückschritt in Zeiten mit niedrigen und unsicheren Erträgen. Aber es gibt noch viele Stellschrauben, an denen wir drehen können, um Erträge und betrieblichen Erfolg zu sichern! Wir beschreiben einige davon in dieser Ausgabe:
Die Landtechnik und die Digitalisierung ermöglichen eine nie dagewesene Präzision, Einsparmöglichkeiten bei den Produktionsmitteln und ganz neue Produktionsverfahren. Bereits im ökologischen Anbau etablierte Verfahren des Pflanzenschutzes werden technisch perfektioniert und zunehmend auch ein Thema im konventionellen Anbau.

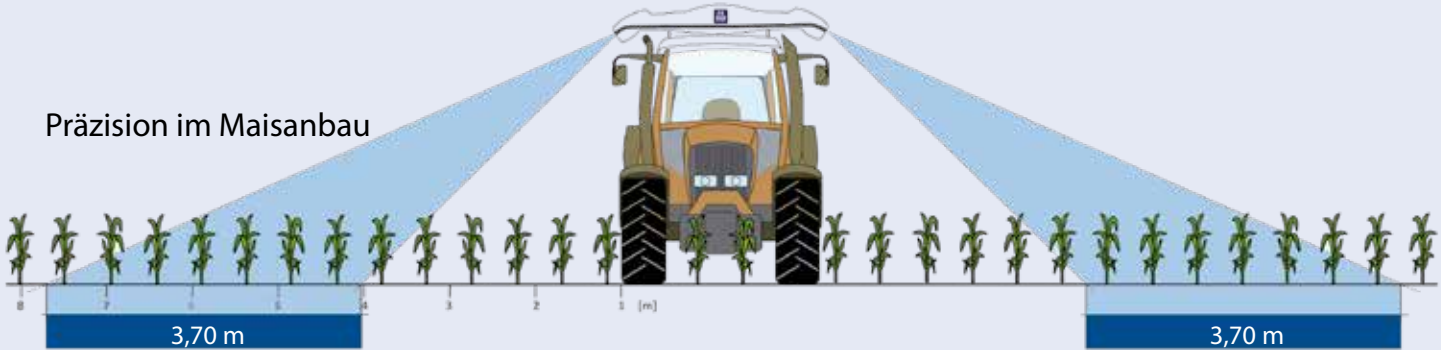
Nicht zu vergessen die Tatsache, dass heute schon Sorten zur Verfügung stehen, die Nährstoffe besonders effektiv nutzen, die sehr gesund und besonders stresstolerant sind.

Doch auch Althergebrachtes passt gut in die sich verändernde Landwirtschaft: einerseits Kulturen wie Dinkel, Emmer, Einkorn, Hafer und andererseits einfache Dinge wie nützlingsfördernde Maßnahmen.

Uns hat besonders die berufliche Einstellung eines Umsteigers auf ökologischen Anbau beeindruckt, über den wir in diesem Heft berichten (S. 20): Umdenken/probieren/machen!
Oder anders: Die Perspektive wechseln, die Komfortzone verlassen, Neues ausprobieren.

Wir hoffen, Ihnen auch in diesem Heft wieder Anregungen für Ihren Betrieb geben zu können und möchten Sie ganz explizit auf die Monitoring-Aktion auf Seite 15 hinweisen. Machen Sie mit!

Viel Spaß beim Lesen wünscht



Mit digitalen Werkzeugen **nachhaltig intensivieren**

Mais ist eine der wichtigsten Energie- und Futterpflanzen in Europa. Anbaustrategien für diese Kultur werden seit jeher kontinuierlich optimiert. Dennoch gibt es Stellschrauben für weitere Verbesserungen – insbesondere mit Blick auf ökologische und politische Herausforderungen. Dr. Manuel Ermann (re.) und Bodo Hanns (li.) informieren über Möglichkeiten, mit digitalen Verfahren die Effizienz im Maisanbau zu steigern und zeitgleich natürliche Ressourcen zu schonen.

„Wie die Saat, so die Ernte." Wer kennt es nicht, das Zitat der römischen Staatsmann Marcus Tullius Cicero? Eine gelungene Saat beginnt bereits mit der richtigen Sortenwahl. Maissaatgut wird immer entsprechend des Produktionsziels und der jeweiligen Standortbedingungen ausgewählt. Heute hat man darüber hinaus die technischen Möglichkeiten, mit differenzierten Saatkarten die Saatstärke für jede Teilfläche eines Feldes zu bestimmen. Auf leichten Standorten können beispielsweise geringere Saatstärken von Vorteil sein, auf schweren entsprechend höhere. Einzelkornsämaschinen ermöglichen dann eine präzise Ablage des Maissaatgutes.

Saatkarten helfen, Saatstärken zu optimieren

Die Saatkarten können auf Basis der Daten eines Bodenscanners erstellt werden. Auch Karten der Reichsbodenschätzung und digitale Geländemodelle etc. sind als Grundlage verwendbar. Spezialisierten Unternehmen ist es dann möglich, mithilfe von GIS-Programmen entsprechende Saatkarten zu berechnen. Welche Datenquelle in Kombination mit welcher Strategie das Optimum erreicht, ist allerdings bislang noch nicht hinreichend untersucht.

Professionelle Erfassung der Bodeneigenschaften durch einen EM 38 Bodenscanner

Nährstoffverteilkarte Phosphor

Präzise Nährstoffanalyse für intelligente Grunddüngung

Grunddüngung trägt nicht zufällig ihren Namen, sie ist die Grundlage für ackerbaulichen Erfolg. Eine Unter- oder Überversorgung der Böden bringt oftmals negative Effekte auf den Ertrag mit sich. Sei es

- der **pH-Wert**, welcher maßgeblich die Pflanzenverfügbarkeit von Nährstoffen beeinflusst.
- **Phosphor**, der große Bedeutung für die Keimpflanzenentwicklung und das Wurzelwachstum hat.
- **Kalium**, welches wichtig für die Steuerung des Wasserhaushaltes ist und damit beträchtlichen Einfluss auf die Trockenstresstoleranz der Maispflanzen hat.

Für eine effiziente Grunddüngung bedarf es zunächst einer sauberen Datenerhebung. Dabei ist die Umsetzung im Prinzip recht einfach, kann aber durch spezialisierte Dienstleister professioneller und schneller durchgeführt werden als durch die eigenen Mitarbeiter.

Das Verfahren beginnt mit einer GPS-gestützten und damit qualitativ hochwertigen und reproduzierbaren Bodenbeprobung. Für die Vermessung der Felder kommt erneut ein Bodenscanner zum Einsatz. Dabei handelt es sich um ein physikalisches Messsystem, das Bodenunterschiede zerstörungsfrei und objektiv ermittelt. Signifikanten Einfluss hat dabei der Tongehalt des Bodens.

Im nächsten Schritt findet eine intelligente Bodenbeprobung statt. Zonen mit leichten und schweren Böden werden jeweils zu dynamischen Beprobungsrastern zusammengefasst. Das Ergebnis sind exakte Informationen zum Nährstoffgehalt einzelner Teilflächen. In cloudbasierten Datenportalen wie bspw. agriPORT, kann dann eine spezifische Düngeplanung erfolgen.

P- und K-Düngung für große Ertragseffekte

Mais reagiert auf niedrige Phosphor- und Kali-Gehalte recht sensibel. Auf Feldern mit unzureichend verfügbaren Nährstoffgehalten lassen sich daher zum Teil große Ertragsverluste feststellen. Tab. 1 enthält die in Feldversuchen beobachteten Ertragseffekte in Abhängigkeit von der Ausgangsversorgung. Bestimmt wurden darin die Ertragseffekte bei P- und K-Düngung im Vergleich zur ausbleibender Düngung.

Tab. 1: Positive Ertragseffekte durch Düngung in Abhängigkeit von der Ausgangsversorgung

Gehaltsklasse	Phosphor	Kalium
A	43 %	38 %
B	29 %	14 %
C	18 %	13 %

Quelle: Agricon

In der N-Düngung neue Wege gehen

Gängige Praxis bei der N-Düngung von Mais ist die Einmalgabe von Stickstoff über eine Unterfußdüngung zur Saat oder mittels Gülle. Aufgrund des vergleichsweise späten N-Bedarfs und der langen Wachstumsperiode in Frühjahr und Sommer, kann Mais den Bodenstickstoff für gewöhnlich gut ausnutzen. Aber auch Maispflanzen zeigen früh an, wenn die N-Nachlieferung des Bodens für ein gutes Pflanzenwachstum nicht ausreicht. Genau hier kann eine variable N-Düngung angesetzt werden: Statt der Einmalgabe wird die Düngemenge gesplittet (s. Abb. 1).

Bei dieser Düngevariante werden zunächst ca. 50 % der vorgesehenen Gesamtstickstoffmenge ausgebracht. Da eine Gabenteilung in der Regel auch positiv auf die N-Effizienz wirkt, können die restlichen 50 % auf bis zu 40 % reduziert werden. Diese N-Gabe wird dann im 6- bis 10-Blattstadium und mit Hilfe des N-Sensors® teilflächenspezifisch appliziert. Dieser erfasst Unterschiede im Pflanzenwachstum basierend auf der aktuellen N-Aufnahme der Bestände. Mithilfe einer hinterlegten agronomischen Regelfunktion wird dann bedarfsgerecht gedüngt. Schwächer entwickelte Bestände mit niedriger N-Aufnahme erhalten eine höhere, besser entwickelte Bestände mit größerer N-Aufnahme eine niedrigere N-Düngungsmenge. Der N-Sensor® erfasst aufgrund seiner Schrägmessung auch in Reihenkulturen ein repräsentatives Messfeld.

Abb. 1: Gesplittete N-Gabe bei Mais

1. N-Gabe konstant
Normaler Applikationstermin; 50 % der N-Gesamtdüngermenge; konstante N-Gabe

2. N-Gabe nach N-Sensor®
Mais: 6–10 Blattstadium (EC 16–20); Applikation der Restmenge N; abzüglich 5–10 % für gesteigerte N-Effizienz durch Gabenteilung

Quelle: Agricon

Die Aufteilung der N-Menge auf zwei Gaben und die bedarfsgerechte Verteilung im Maisschlag bietet im Vergleich zur Applikation der gesamten N-Menge zu einem Termin folgende positiven Effekte:

1. Erträge können gesteigert werden.
2. Das Erntegut weist gleichmäßigere Trockensubstanzgehalte auf.
3. Die N-Effizienz wird erhöht und N-Bilanzen reduziert.

Erntehelfer aus dem Weltall

Mit digitalen Tools ist es neuerdings möglich, die Bestandsentwicklung von Mais nachzuverfolgen. Grundlage hierfür sind die Daten der Sentinel-2 Satelliten. Diese wertet ein Algorithmus aus und gibt Rückschlüsse auf den Trockensubstanzgehalt der Pflanzen. Ist ein vordefinierter Wert erreicht, wird bspw. über das Smartphone des Landwirts eine Ernteempfehlung ausgesprochen. Das Verfahren ist noch relativ neu am Markt und muss seinen Mehrwert erst noch unter Beweis stellen.

Karten auf den Tisch!

Hat sich der Einsatz von digitalen Verfahren gelohnt? Diese Frage können intelligente Feldhäcksler und Mähdrescher beantworten, die mit entsprechenden Einrichtungen ausgestattet sind. Während der Ernte erstellen sie Ertragskarten, die Landwirte dann später im Büro auswerten können. Damit sind sie ein hervorragendes Werkzeug zur Schwachstellenanalyse. Mit anderen Worten: Eine Ertragskarte ist ein virtueller Rückspiegel. Leider ist es so gut wie unmöglich, aus den Ertragskarten vergangener Jahre das Ertragspotenzial einzelner Teilflächen zu errechnen. Empfehlenswert ist hingegen, immer den aktuellen Bedarf (Stickstoff, Pflanzenschutzmittel etc.) des Bestandes mit digitalen Werkzeugen zu messen und entsprechend zu handeln.

Gesellschaftliche Akzeptanz als positiver Nebeneffekt

Digitale Verfahren sind Schlüsseltechnologien, um Mais ressourcenschonender anbauen zu können als bisher. Mit Hinblick auf die immer strengeren Vorgaben aus Berlin und Brüssel, muss die N-Effizienz nachhaltig gesteigert werden. Neben den sich daraus ergebenen ökonomischen Vorteilen, kann die Agrarbranche durch Precision Farming auch ökologische Vorteilswirkungen erzielen.

Betriebe, die bereits heute in intelligente Lösungen investieren, können schnell auf sich verändernde politische Rahmenbedingungen im Maisanbau reagieren und dadurch ihre Wettbewerbsfähigkeit bewahren.

www.praxisnah.de/201941

Unkrautbekämpfung in Mais

Herbizidresistenz und Wasserschutz: **Was geht noch?**

Mais hat besonders zwischen dem 2- und 8-Blattstadium nur eine sehr geringe Konkurrenzkraft gegenüber Unkräutern. Dies gilt insbesondere für leichte, oberflächlich abtrocknende Böden und generell für Jahre mit geringen Niederschlägen. Eine frühzeitige, effektive Herbizidmaßnahme ist in Mais von großer Bedeutung. Was dabei zu beachten ist, erläutert Dr. Dirk M. Wolber, Landwirtschaftskammer Niedersachsen.

Mit zunehmendem Maisanteil in der Fruchtfolge kommt es zu einer Verschiebung der Unkrautflora in Richtung schwer bekämpfbarer Arten wie Hirsen, Nachtschatten, Geranium-Arten, Windenknöterich oder Wurzelunkräuter. Eine effektive Unkrautbekämpfung beginnt daher bereits bei der Wahl des Saattermins. Aussaattermine bei Bodentemperaturen unter 8 °C sorgen dafür, dass die an kältere Temperaturen besser angepassten Unkräuter einen Wachstumsvorsprung bekommen. Damit das Zeitfenster von der Aussaat bis zum 8-Blattstadium möglichst kurzgehalten wird, sollten vor dem Hintergrund einer effektiven Unkrautbekämpfung zu frühe Saattermine vermieden werden.

Zunehmende Ansprüche aufgrund Resistenzentwicklungen und Wasserschutz

Hirsen haben in Südosteuropa und Österreich bereits Herbizidresistenzen gegenüber ALS-Hemmern entwickelt, auch in Deutschland sind bereits erste Flächen mit Minderwirkungen bekannt, sodass eine Bestätigung von Herbizidresistenzen bei Hühner- und Borstenhirse nur noch eine Frage der Zeit ist und ähnliche Verhältnisse wie beim Ackerfuchsschwanz zu befürchten sind. Um diese Samenunkräuter auch langfristig effektiv bekämpfen zu können, wird neben einer mechanischen Unkrautbekämpfung auch der Ruf zum regelmäßigen Wechsel der Wirkstoffgruppen in der Maisfruchtfolge immer lauter. In Niedersachsen steht der Wasserschutz bereits seit mehreren Jahren auf der Agenda der Pflanzenschutzberatung der Landwirtschaftskammer. Nicht nur in Wasserschutzgebieten, sondern oberhalb ganzer Trinkwasserkörper, also im ganzen Land Niedersachsen, wird das Rotationsprinzip der Chloracetamide und alternativer Wirkstoffe angewendet. Mit einer Rotation von Wirkstoffen wird einerseits ein Wechsel der Wirkstoffgruppen für eine effektive Resistenzvermeidung ermöglicht. Andererseits wurden Metabolite des bodenwirksamen Chloracetamids S-Metolachlor im Grundwasser gefunden, sodass auch hier eine Rotation der Wirkstoffe mit z. B. Dimethenamid-P, Pethoxamid, Flufenacet oder chloracetamidfreien Herbiziden einen möglichen Eintrag von S-Metolachlor erheblich reduziert.

Witterung beeinflusst die Wirkung

Für eine sichere Wirkung von Bodenherbiziden ist zwingend eine ausreichende Bodenfeuchtigkeit erforderlich. Auch Bodenherbizide, die bei trockenen Bedingungen appliziert wurden, haben noch ein erhebliches Potenzial, wenn 6–8 Tage nach der Anwendung Niederschläge fallen. Der Einsatz von Sulfonylharnstoffen sollte weder bei extremen Temperaturen > 25 °C noch bei Frostgefahr oder extremen Temperaturschwankungen erfolgen – sonst drohen Blattaufhellungen und Wachstumsstillstand. Bei der Wahl zwischen Spritzfolge oder Einmalbehandlung ist zu beachten, dass Spritzfolgen den Einmalbehandlungen in der Wirkungssicherheit und in der Verträglichkeit überlegen sind. Termin und Aufwandmenge der ersten Behandlung sollten aber an Witterung, Unkrautdruck und Unkrautart angepasst werden.

Basisherbizide: große Auswahl bei Wirkstoffkombinationen

Der Wirkstoff Terbuthylazin zählt seit vielen Jahren zum Grundbaustein des chemischen Pflanzenschutzes im Mais. In allen breit wirksamen Basispacks ist dieser Wirkstoff mit einem reinen Bodenherbizid (Dual Gold®, Spectrum® Gold, Aspect®, Successor® T) und einem blattaktiven Triketon-Wirkstoff (Callisto®, Maran, Simba® 100 SC, Laudis® oder Sulcogan®) kombiniert.

Als weitere Kombination von Bodenwirkstoffen ist Spectrum® Plus (Dimethenamid + Pendimethalin) als terbuthylazinfreie Variante erhältlich (Auflagen für Pendimethalin beachten). Eine breit wirksame Kombination wird mit dem Laudis® Aspect® Pack angeboten. Das Triketon Laudis® ist hier mit den Bodenherbiziden Flufenacet und Terbuthylazin kombiniert. Das Spectrum® Gold Duo-Pack besteht aus Spectrum® Gold (Terbuthylazin und Dimenthenamid) und Maran (Mesotrione, vgl. Callisto®). Successor® T (Pethoxamid und Terbuthylazin) ist als Bodenherbizid im Successor® TOP 2.0 Pack in Kombination mit Callisto® erhältlich. Im Zintan® Platin Pack ist neben Calaris® (Mesotrione + Terbuthylazin) der Bodenwirkstoff S-Metolachlor im Präparat Dual Gold® enthalten. Die oben genannten Pack-Konstellationen stellen wirkungsmäßig vergleichbare Basisherbizide dar. Lediglich in der Abhängigkeit von den Triketon-Zumischpartnern zeigen sich Unterschiede in der Wirkung gegen Borstenhirse und Faden-/Fingerhirse. Je nach Hirseart und dem Auftreten von Einjähriger Rispe, Quecke oder großen Unkräutern wird die Wirkung durch den Zusatz von Sulfonylen (z. B. Motivell® forte) komplettiert.

Die breite Mittelpallette mit gräserwirksamen Sulfonylharnstoffen wie z. B. Motivell® forte, Nicogan®, Kanos®, Samson® 4SC, Cato® und MaisTer® power hat ihren berechtigten Platz im Maisherbizid-Management. Mit Samson® 4SC (1,0 l ha), Nicogan® (1,0 l/ha), Kanos® (1,0 l/ha) und Motivell® forte (0,75 l/ha) bieten sich fast wirkungsgleiche Produkte, lediglich mit unterschiedlichen Handelsnamen an. Darüber hinaus sind noch weitere nicosulfuronhaltige Produkte am Markt, die sich vorrangig in der Formulierung und somit der Verträglichkeit unterscheiden. Die Wirkungsstärken liegen bei Hühner- und Borstenhirse, Einjähriger Rispe und Quecke. Gegen Fingerhirse ist das Mittel Laudis® mit dem Wirkstoff Tembotrione überlegen.

Kamille zeigt erste Resistenzen gegen Sulfonylharnstoffe

MaisTer® power mit drei Sulfonyl-Wirkstoffen (Foramsulfuron, Idosulfuron, Thiencarbazone) hat im Vergleich zu anderen Sulfonylen im dikotylen Bereich die größte Breitenwirkung. Interessant ist insbesondere die Verstärkung bei Storchschnabel, auch bei späteren Anwendungsterminen. Ebenfalls bringt es eine bessere Bodenwirkung mit. Da in Niedersachsen bereits erste Fälle von gegenüber Sulfonylharnstoffen resistenter Kamille vorliegen, sollte möglichst kein Solo-Einsatz von MaisTer® power erfolgen, der Zusatz von z. B. Callisto® 0,5 l/ha vermindert hier das Resistenzrisiko. Von Anwendungen nach Regen ist aufgrund der fehlenden Wachsschicht ebenso abzuraten wie bei hohen Temperaturschwankungen (Nacht: < 4 °C, Tag: > 25 °C). In geschwächten Beständen, z. B. aufgrund von Kälte, Staunässe oder Unterversorgung mit Nährstoffen, ist Vorsicht bei der Behandlung angeraten. Bei reduzierten Aufwandmengen nimmt das Verträglichkeitsrisiko deutlich ab. Generell ist bei der Anwendung auf die Sorteneinschränkung (Negativliste) der Präparate zu achten.

Abb. 1: Herbizidempfehlungen – Wirkstoffrotation auf der Fläche

Rotation der Chloracetamide (Beispiele)			
1. Jahr **S-Metolachlor**	2. Jahr **Pethoxamid**	3. Jahr **Flufenacet**	4. Jahr **Dimethenamid-P**
Elumis® Gold Pack Zintan® Platin plus Pack* Zintan® Gold Pack Elumis® P Dual® Pack	Laudis® Terra Pack* Principal® S Pack Successor® TOP 2.0 Pack* Elumis® Triumph Pack Motivell® Komplett Pack	MaisTer® power Aspect® Pack Laudis® Aspect® Pack*	Spectrum® Aqua-Pack* Spectrum® Gold Duo-Pack* Laudis® + Spectrum® Gold Pack* Zintan® Saphir Pack*
ODER			
Chloracetamidfreie Herbizide als Alternative im Wechsel			
z. B.: MaisTer® flüssig Gardobuc® Box (Terbuthylazin); Simba® + Onyx®*; Onyx® Zeagran® Clean Combo (Terbuthylazin); Elumis® Pack; Nagando® Smart Combo; Arrat® + Elumis® Pack			

Bei Sulfonylzusatz, z. B. gegen Borstenhirse, Rispe das Basisherbizid um 25 % reduzieren; Verträglichkeit beachten!
Bei Trockenheit Zusatz von z. B.: B 235 0,3 l/ha (nicht aber bei Elumis® P Pack)

* evtl.+ Gräsersulfonyle z. B.: Motivell® forte** 0,4–0,75 l/ha; Samson® 4 SC ** 0,5–1,0 l/ha, Nicogan®** 0,5–1,0 l/ha, MaisTer® fl. 0,75–1,2 l/ha, Cato®/Esce 15–30 g/ha, Principal** 50–60 g/ha
(** Achtung: nur alle zwei Jahre anwenden)

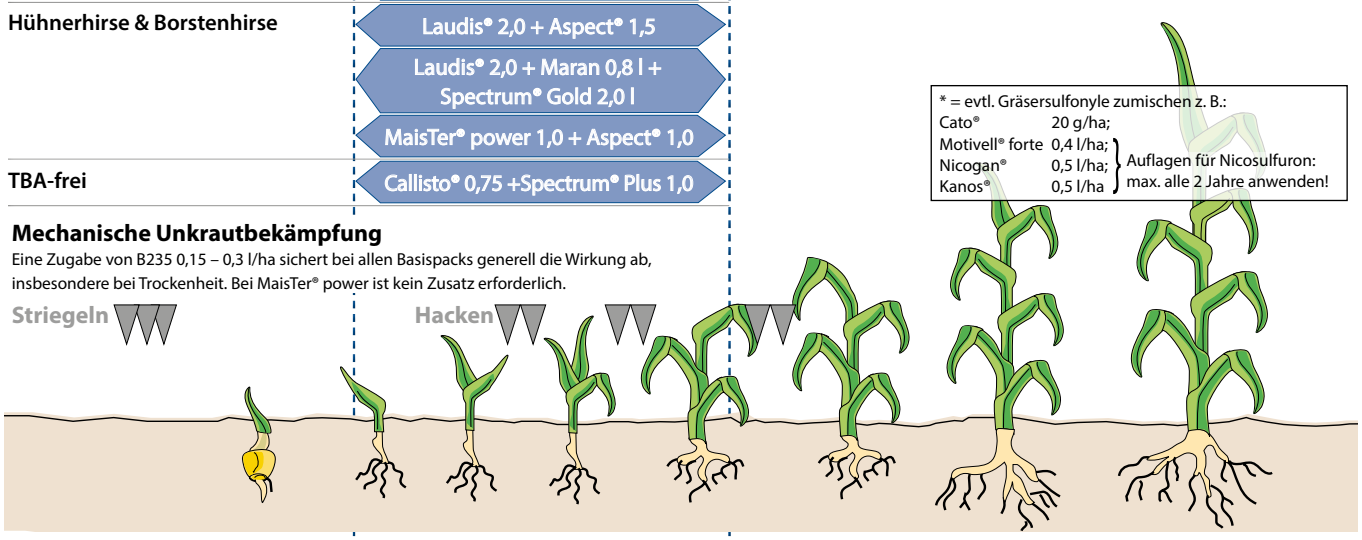
Quelle: Pflanzenschutzamt, LWK Niedersachsen

www.praxisnah.de/201942

Abb. 2a: Herbizidempfehlungen gegen Hirsearten und Mischverunkrautung
Auswahl von Pack-Beispielen als Einmalbehandlung in BBCH 12–14

Ohne Hirse	Zeagran® Ultimate 2,0 l/ha
Chloracetamidfrei	Onyx® 0,75 + Simba® 0,75–1,25*
Hühnerhirse	Calaris® 1,25 + Dual Gold® 1,0
	Callisto® 0,75 + Successor® T 3,0
Hühnerhirse & Borstenhirse	Laudis® 2,0 + Aspect® 1,5
	Laudis® 2,0 + Maran 0,8 l + Spectrum® Gold 2,0 l
	MaisTer® power 1,0 + Aspect® 1,0
TBA-frei	Callisto® 0,75 +Spectrum® Plus 1,0

Mechanische Unkrautbekämpfung
Eine Zugabe von B235 0,15 – 0,3 l/ha sichert bei allen Basispacks generell die Wirkung ab, insbesondere bei Trockenheit. Bei MaisTer® power ist kein Zusatz erforderlich.



BBCH	10	11	12	13	14	15	16	18

Abb. 2b: Herbizidempfehlungen gegen Hirsearten und Mischverunkrautung
Auswahl von Pack-Beispielen als Splittingbehandlung zu BBCH 11-13 und Nachlage in BBCH 15–18

Ohne Hirse	Zeagran® Ultimate 2,0 l/ha
Chloracetamidfrei	Onyx® 0,75 + Simba® 0,75*
Hühnerhirse	Calaris® 0,8 + Dual Gold® 0,75
	Callisto® 0,5 + Successor® T 2,0
Hühnerhirse & Borstenhirse	Laudis® 1,5 + Aspect® 1,5
	Laudis® 1,5 + Maran 0,6 l + Spectrum® Gold 2,0 l
	MaisTer® power 1,0 + Aspect® 1,0
TBA-frei	Callisto® 0,75 + Onyx® 0,75 + Spectrum® Plus 0,75

Nachlage bei Bedarf:
Sulcogan®*/Callisto®* 0,75 + B 235 0,3
oder **Onyx® 0,75 + Simba® 0,75**
oder **Laudis®* 1,5 + B 235 0,3** [evtl. + Gräsersulfonyl*]
oder **Elumis® + Peak 0,75 + 12 g**
oder **Arigo™ 0,25 + FHS 0,25 + B 235 0,3**

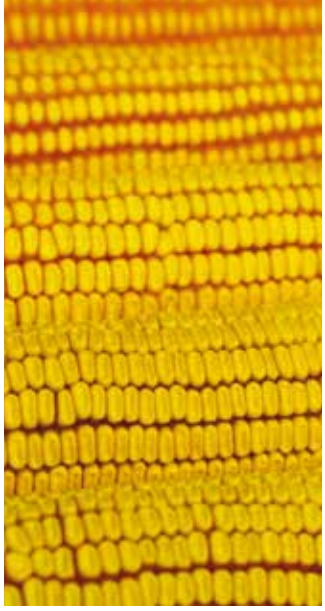
Quelle: Pflanzenschutzamt, LWK Niedersachsen

Triketone sind gut verträglich

Bei den Triketonen sind Laudis®, Callisto® und Sulcogan® zu unterscheiden. Laudis® hat so gut wie keine Bodenwirkung, ist daher beim Nachbau sensibler Kulturen wie Zuckerrüben Mittel der Wahl. Die übrigen Präparate haben nur eine relativ geringe Bodenwirkung. Der Wirkstoff Mesotrione ist mittlerweile in vielen Präparaten enthalten (Callisto®, Maran, Kideka®, Temsa® SC, Simba® 100 SC, Daneva® u.a.). Alle Triketone überzeugen durch ihre gute Kulturverträglichkeit. Gegen Hühnerhirse und Nachtschatten zeigen diese Produkte vergleichbar gute Wirkungsgrade. Bei der Bekämpfung von Borsten- und Fingerhirse ist Laudis® den anderen Präparaten deutlich überlegen. Storch- und Reiherschnabel werden von keinem der Triketone erfasst. Gegen Durchwuchskartoffeln erreichen Sulcogan® und Callisto® gute Unterdrückungseffekte bei guter Maisverträglichkeit.

Zusammenfassung

Aufgrund der nur geringen Konkurrenzkraft ist in Mais eine frühzeitige und effektive Unkrautbekämpfung notwendig. Die Auswahl der Herbizide sollte sich an der tatsächlichen Verunkrautung ausrichten, das Zusammenspiel von blatt- und bodenwirksamen Wirkstoffen wird in den empfohlenen Mischungen und Spritzfolgen ausgenutzt. Die Rotation der Wirkstoffe über die Fruchtfolge, insbesondere der Chloracetamide, verhindert einen möglichen Eintrag von S-Metolachlor in wassersensiblen Regionen und unterstützt die Resistenzvermeidung gegenüber resistenzgefährdeten Wirkstoffen.



Mais

Früher Körnermais: Flint- oder Dent-Typ – **wer ist besser?**

Die relative Vorzüglichkeit der einzelnen Sortentypen hängt stark von den Standortbedingungen, dem Druschzeitpunkt und der Nutzungsrichtung ab. Andreas Kornmann beschreibt, wann welcher Typ geeigneter ist.

Hart- und Zahnmais unterscheidet sich in der Zusammensetzung des Endosperms. Hartmais hat ein kleines weiches Endosperm in der Mitte des Korns, welches von einem harten glasigen Endosperm umgeben ist. Das Endosperm eines Zahnmaises ist nur an der Seite glasig. Durch das weiche Endosperm an der Oberseite entsteht während der Abreife die typische Delle im Korn. Diese Kornarchitektur hat zur Folge, dass bei Dent-Typen die Wasserabgabe (Dry-Down) nach Abschluss der Stärkeeinlagerung schneller erfolgt. Bei zunehmender Abreife hat dies sehr geringe Wassergehalte und somit geringe Trocknungskosten zur Folge. Flint-Typen hingegen haben anfangs eine zügige Wasserabgabe. Diese nimmt aber stark ab, nachdem das Endosperm an der Kornoberseite glasig und hart wird.

Flint besser bei Kälte, Dent besser bei Trockenheit

Grundsätzlich haben Flint-Typen eine bessere Jugendentwicklung und eine gute Kältetoleranz. Dies ist vor allem auf Standorten mit langsamer Bodenerwärmung von Vorteil. Allerdings macht die Züchtung auch in diesem Bereich Fortschritte, sodass mittlerweile auch Zahnmaise mit guter Jugendentwicklung am Markt sind.

Dent-Typen hingegen haben ein höheres Ertragspotenzial, eine bessere Trockentoleranz und eine bessere Druschfähigkeit.

Auch frühe Zahnmaissorten verfügbar

Um die Vorteile der einzelnen Sortentypen zu vereinen, werden in der Praxis meist Mischtypen angebaut. Reine Zahnmaise waren bisher den warmen Lagen Süddeutschlands vorbehalten, da diese Dent-Typen meist nur in den späten Reifegruppen vertreten waren. Durch Fortschritte in der Züchtung sind nun auch sehr frühe Zahnmaissorten wie z. B. Horizonte ca. S 200/ca. K 200 verfügbar. Dies eröffnet vielen Anbauregionen den Einstieg in die Dent-Genetik. Besonders im Bereich Körnermais bietet ein 200er Zahnmais viele Vorteile. Hier sind vor allem die niedrigeren Trocknungskosten und die gute Druschfähigkeit zu nennen. Für sehr frühe Druschtermine, zur CCM-Nutzung und für kalte Lagen sind hingegen Mischtypen wie z. B. Sunshinos S 210/K 210 von Vorteil, da diese das Wasser im Korn früh abgeben und mit kühlen Bedingungen im Frühjahr besser zurechtkommen.

Exkurs: Merkmale unterschiedlicher Genetik bei Körnermaisnutzung

Flint-Dent Hybriden, z. B. Sunshinos	Dent-Dent Hybride , z. B. Horizonte
Zügigerer Feldaufgang und schnellere Jugendentwicklung, insbesondere auch auf Standorten mit langsamerer Bodenerwärmung	Höheres Ertragspotenzial, insbesondere auf wärmeren Standorten
Kornfeuchte > 30 %: Wasserabgabe erfolgt schneller, Stärkeeinlagerung früher abgeschlossen	Kornfeuchte < 30 %: Wasserabgabe erfolgt nach Abschluss der Stärkeeinlagerung schneller (Dry-Down Verhalten)
Vorteile bei Jugendentwicklung bzw. Kältetoleranz, Silonutzung und frühere Erntetermine (z. B. CCM)	Vorteile im Ertragspotenzial, bessere Druschfähigkeit sowie geringere Trocknungskosten

www.praxisnah.de/201943

Marienkäfer (im Bild eine Larve) können pro Tag 100 und mehr Blattläuse vernichten.

Einen Gesamtüberblick über alle bedeutenden Nützlinge von parasitären Nematoden bis hin zu den Greifvögeln liefert die Broschüre „Nützlinge in Feld und Flur" von Kühne, Freier und Friedrich (2012).

Nachhaltigkeit

Nützlingsförderung in der Landwirtschaft

Die Förderung der Nützlinge ist seit jeher ein grundlegendes Element sowohl im integrierten Pflanzenschutz als auch im ökologischen Anbau und verdient besondere Aufmerksamkeit. Wie kann der Einzelne in der Landwirtschaft mit verträglichem Aufwand Nützlinge fördern? Prof. Dr. habil. Bernd Freier, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, gibt Anregungen.

Nützlinge verdienen besondere Beachtung. Das Pflanzenschutzgesetz (§ 3) verweist auf die Einhaltung der acht allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes. Der erste Grundsatz beinhaltet auch die Forderung: „Schutz und Förderung wichtiger Nutzorganismen, z. B. durch geeignete Pflanzenschutzmaßnahmen oder die Nutzung ökologischer Infrastrukturen innerhalb und außerhalb der Anbau- oder Produktionsflächen."

Natürliche Regulatoren von Schädlingen, wichtig für die biologische Vielfalt

Nützlinge sind natürlich vorkommende oder eingesetzte tierische Organismen, die Schädlinge fressen oder parasitieren und somit zur natürlichen Regulation von tierischen Schaderregern beitragen. Sie sind somit ein bedeutendes Glied in den Nahrungsketten Kulturpflanzen – Schädlinge – Nützlinge – Feinde der Nützlinge. Sie kommen in unseren Agrarlandschaften überall zur Wirkung und sind zudem ein wichtiger Faktor der biologischen Vielfalt auf den Feldern. Leider spielen Nützlinge bei der natürlichen Kontrolle von Pilzkrankheiten und Unkräutern keine Rolle.

Die wichtigsten Nützlinge

Parasitäre Nematoden: Fadenwürmer der Gattungen *Heterorhabditis*, Steinernema u. a. befallen vor allem Bodenschädlinge.

Spinnen: Vor allem Webespinnen (z. B. Erigone- und Pardosa-Arten) besiedeln als Jäger und Fallensteller die Kulturpflanzenbestände. Sie sind nicht auf Schädlinge spezialisiert, wenn die aber in hoher Dichte auftreten, sind sie die bevorzugte Beute.

Raubmilben: Sie dezimieren insbesondere Spinnmilben im Obst- und Weinbau. Eine Raubmilbe pro zwei Apfelblätter reicht aus, um die Obstbaumspinnmilbe unter Kontrolle zu halten.

Marienkäfer: Die meisten Arten fressen Blattläuse. Häufig auf den Feldern treten *Coccinella septempunctata*, *Propylea quatuordecimpunctata, Adalia bipunctata* und seit Anfang der 2000er Jahre der aus Asien stammende *Harmonia axyridis* auf. Es handelt sich um besonders wirksame Jäger: Der Siebenpunkt-Marienkäfer kann täglich mehr als 100 Blattläuse vertilgen und auch die Larven sind als Blattlausfresser sehr aktiv.

Laufkäfer: Sie leben vorrangig auf dem Boden und gelten als wichtigste an der Bodenoberfläche lebende Nutzarthropoden. Auf den Feldern kommen regelmäßig 20–60 Arten vor. Somit fungieren sie auch als ein Indikator der Biodiversität.

Parasitische Wespen: Nahezu alle Schädlinge werden von Parasitoiden attackiert. Die Larven entwickeln sich in den Schädlingen und töten sie.

Florfliegen und Schwebfliegen: Die Larven von *Chrysoperla carnea* und *Episyrphus balteatus* sind als Blattlausräuber allgegenwärtig.

Kann man die Leistung der Nützlinge bewerten?

Viele Forschungsprojekte widmeten sich der Bewertung von Nützlingsleistungen. Dazu wurden aufwendige Feld-

* Richtlinie 2009/128/EG

Parasitoidenweibchen bei der Eiablage: A. colemani vs. *M. persicae*

studien und statistische Analysen zum Auftreten von Schädlingen und Nützlingen durchgeführt, die Fraßleistung im Labor oder in Klimakammern ermittelt, Darmanalysen vorgenommen und Berechnungen mit Simulationsmodellen angestellt. Dennoch erweist es sich als schwierig, die Leistungen der Nützlinge genau zu quantifizieren. Im Rahmen einer 10-jährigen Studie in Weizenfeldern konnte nachgewiesen werden, dass fast in jedem zweiten Jahr die Nützlinge dafür gesorgt haben, dass der Befall mit Getreideblattläusen unterhalb kritischer Werte lag und somit Insektizidanwendungen nicht nötig waren (Freier et al. 2006).

Nützlingsförderung

Man kann eine Vielzahl von Maßnahmen ergreifen, um Nützlinge zu fördern bzw. ihnen nicht zu schaden.

1. Minimierung der Pflanzenschutzmittelanwendung

- Besondere Vorsicht ist bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (PSM) geboten, denn jede Ausbringung hat auch Nebenwirkungen auf die Nützlinge. Unnötige Maßnahmen sind daher zu unterlassen.
- Bei der Wahl des PSMs ist auf die Nebenwirkungen zu achten, insbesondere bei Insektiziden.
- Teilflächenbehandlungen oder die Reduzierung der Aufwandmengen tragen dazu bei, Nützlinge zu schonen. Durch die Reduzierung der Aufwandmenge sterben zumeist deutlich weniger Nützlinge, als bei der vollen Aufwandmenge. Allerdings lassen die geringen Wirkreserven der Insektizide deutliche Reduzierungen der Dosis meist nicht zu.

Zu bedenken sind auch indirekte Wirkungen der PSM über die Nahrungsketten. So sichert ein schwacher Schädlingsbefall das Überleben ihrer natürlichen Gegenspieler. Wo die Schädlinge „weggespritzt" werden, gibt es auch keine Nützlinge. Überhaupt tragen alle Maßnahmen des integrierten Pflanzenschutzes dazu bei, Nützlinge zu schonen bzw. ihr Auftreten zu fördern.

Tab. 1: Auswirkungen von Greeningmaßnahmen für Nützlinge; eigene Bewertungen

Dauergrünland	
Weiden	0
Wiesen	+ +
Kulturpflanzendiversität	+
Ökologische Vorrangflächen	
Stilllegung /Brachen	+ + +
Randstreifen/Landschaftselemente	+ + +
Zwischenfrüchte/Untersaaten (je nach Arten)	0 bis +
Leguminosen (ohne PSM)	+
Kurzumtriebsplantagen	+

2. Minimierung der Abdrift

In Nachbarschaft zu den Zielflächen von PSM-Anwendungen stehen Saumstrukturen, die durch Abdrift gefährdet sein können. Saumstrukturen sind naturnahe Biotope, sie stellen ein hohes Schutzgut dar, fungieren als Überwinterungsbiotope vieler Nützlinge oder bieten ihnen einen zeitweiligen Lebensraum und ergänzende oder alternative Nahrungsquellen. Schwebfliegen und parasitische Wespen z. B. profitieren, indem sie als Adulte Pollen und Nektar konsumieren und dann gezielt in die Felder zur Eiablage fliegen. Zudem sind sie ein Quell der Biodiversität in der Agrarlandschaft. In Deutschland beträgt die Gesamtlänge der Nachbarschaft von Ackerland zu Saumstrukturen ca. 1,5 Mio. km. Deshalb sollte Abdrift grundsätzlich vermieden werden. PSM-Applikationen bei Windgeschwindigkeiten > 5 m/s entsprechen nicht der guten fachlichen Praxis. Abstandsauflagen sind konsequent einzuhalten. Ein besonderer Ansatz ist, die Abstandsauflagen an den Erfüllungsgrad bei der Mindestausstattung mit naturbetonten Biotopen wie z. B. Hecken, Feldgehölzen, kleinen Wäldchen auf Gemeindebasis zu binden (siehe Verzeichnis der regionalisierten Kleinstrukturanteile, www.jki.bund.de).

3. Wie tragen die Greeningmaßnahmen zur Förderung der Nützlinge bei?

Die unterschiedlichen Greeningmaßnahmen unterstützen die Nützlinge in unterschiedlichem Maße (s. Tab. 1).

Besonderes Augenmerk verdient die Ausdehnung Ökologischer Vorrangflächen. Die Anlage von Blühstreifen und mehrjährigen Brachen scheinen dabei den größten Beitrag für die Nützlinge zu leisten.

Fazit

Nützlinge können einen beachtlichen Beitrag im Pflanzenschutz leisten. Aber nach derzeitigem Kenntnisstand werden sie selbst bei maximaler Förderung nicht in der Lage sein, Schädlinge ausreichend zu dezimieren. Und man kann auch nicht sämtliche Maßnahmen alleine von der Landwirtschaft als unentgeltliche Leistung einfordern. Gezielte Maßnahmen der Nützlingsförderung müssen mit einer adäquaten finanziellen Unterstützung einhergehen.

www.praxisnah.de/201944

Pferdefutter Hafer

Bewährt, **tiergerecht** und hochverdaulich

Hafer steht als ein sehr gut verträgliches Pferde-Kraftfutter in langer Tradition. Doch so mancher Reiter fürchtet, dass der Hafer sein Pferd „übermotiviert". Aber was steckt wirklich im Hafer und was passiert bei Haferfütterung im Pferd? Antworten geben Praktiker Otfried Lengwenat aus Sehnde und die Wissenschaftlerin Prof. Dr. Annette Zeyner, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Der Praktiker

Otfried Lengwenat

In der pferdegerechten Fütterung werden die zeitweise in Vergessenheit geratenen drei H – Heu/Hafer/Häcksel – heute wieder aktuell. Heu ist die Basis der Fütterung, ausreichende Menge und gute Qualität sind Voraussetzung. Wenigstens der Erhaltungsbedarf an Energie sollte über Heu bzw. andere Grobfuttermittel gedeckt werden. Als Faustzahl gilt: mind. 1,5 kg Trockenmasse, besser 2,0 kg/100 kg Lebendmasse je nach Energiegehalt. Der Häcksel eignet sich sehr gut, um die Fresszeit zu verlängern. Er besteht häufig aus Stroh, Heu oder Luzerne mit einer Schnittlänge von 5 cm.

Warum wurde der Hafer in der Fütterung durch andere Getreidearten verdrängt?

1. Hafer ist ackerbaulich eine Gesundungsfrucht, da er wichtige Schaderreger wie Halmbruch und Schwarzbeinigkeit in der Fruchtfolge reduziert. Er ist in der Fruchtfolge wie eine Blattfrucht zu sehen. Moderne Pflanzenschutzmittel machten Hafer als Gesundungsfrucht überflüssig, Anbauflächen gingen zurück, der Preis stieg.
2. Reiten wurde zum Breitensport, es fehlt oft der langjährige Umgang mit dem Pferd. Die Pferde müssen pro Tag oft wenig „arbeiten", zusätzlich lässt die reiterliche Grundausbildung teilweise zu wünschen übrig. Hafer macht diese Tiere übermütig (er „sticht") und unerfahrene Reiter sind dann schnell überfordert.

Die Mär von der Spelzenfarbe

Die meisten Pferdehalter unterscheiden zwischen Gelb-, Weiß- und Schwarzhafer, weil sie unterstellen, dass ein Zusammenhang zwischen Spelzenfarbe und Gehalt an Inhaltsstoffen besteht (Tab. 1). Dies trifft so aber nicht zu. Es gibt jedoch deutliche Schwankungen zwischen einzelnen Hafersorten – unabhängig von der Spelzenfarbe. So unterscheiden sich viele Hafersorten deutlich in den spezifischen Inhaltsstoffen, wie z. B. Fett, Rohfaser (s. Tab. 2) und bei β-Glukanen mit besonderen diätetischen Eigenschaften.

Will ein Pferdehalter reine Sorten füttern, um diese Qualitätsunterschiede zu nutzen, wird es schwierig, denn im Handel werden fast nur Mischungen angeboten. Es gibt aber in Deutschland durchaus Haferanbauer, die Qualitätshafer (z. B. die Schwarzhafersorte Zorro) für Pferdehalter sortenrein erzeugen.

Tab. 1: Der Gehalt an Inhaltsstoffen ist beim Hafer vor allem sortenabhängig Sortenspektrum aus Weiß-, Gelb- und Schwarzhafer

	TM (g)	XP (g)	XF (g)	XL (g)	Stärke (g)	Lys (g)	Met (g)	Thr (g)
Mittel	893	127	104	52	495	4,2	1,7	3,5
Min	890	121	89	45	410	4,1	1,7	3,5
Max	899	141	134	73	538	4,3	1,8	3,7

Bezugsgröße = 1 kg Originalsubstanz
Trockenmasse (TM); Rohprotein (XP); Rohfaser (XF); Rohfett (XL); Lysin (Lys); Methionin (Met); Threonin (Thr)

Quelle: nach Rodehutscord u. a. (2016)

Tab. 2: Gehalte an ausgewählten Nährstoffen in Spelzhafer und Nackthafer in g/kg Originalsubstanz

	TM (g)	XF (g)	XP (g)	XL (g)	Lys (g)	Met (g)	Thr (g)
Spelzhafer 41 Einzeluntersuchungen	882	113	116	43	4,3	1,8	3,7
Nackthafer 10 Einzeluntersuchungen	884	29	135	90	5,1	1,9	4,3

Durchschnittswerte; Trockenmasse (TM), Rohfaser (XF), Rohprotein (XP), Rohfett (XL), Lysin (Lys), Methionin (Met), Threonin (Thr)

Quelle: nach DLG-Futterwerttabellen (1976, 1998)

Für den „Normalverbraucher" ist es immens wichtig, den Hafer mittels Sinnenprobe auf seine hygienische Qualität zu überprüfen. Bei nicht ausreichend trockenen Körnern kann leicht ein „mikrobieller Rasen" zwischen den Spelzfalten entstehen. Der Hafer riecht dann muffig und sollte nicht verfüttert werden.

Bei der Fütterung auf den Stärkegehalt achten

Haferstärke hat im Vergleich zu anderen Getreidearten eine sehr hohe Dünndarmverdaulichkeit (s. Folgebeitrag) und das Getreide Hafer hat insgesamt einen höheren Fettgehalt.

Der Stärkegehalt im Hafer ist mit etwa 45 % im Vergleich zu anderen Getreidearten sehr niedrig (Gerste 55 %, Mais 70 %) und damit ist er weniger problematisch in der Fütterung. Empfohlen wird, 1 g Stärke pro kg Lebendmasse und Mahlzeit nicht zu überschreiten. Bei einem 600 kg schweren Pferd wären dies also 0,6 kg Stärke, das entspricht 1,5 kg Hafer. Wird deutlich mehr gefüttert, fließt zu viel im Dünndarm nicht verdaute Stärke in den Dickdarm und verursacht dort eine überschießende Reaktion der Mikroorganismen mit deutlicher pH-Wert-Senkung.

Ein Beispiel für eine Tagesrationsgestaltung für ein 600-kg-Pferd mit leichter Arbeit:
10,5 – 14 kg Wiesenheu bei 860 g TM
(je nach Energiegehalt) + 0,5 – 1 kg Hafer.

Die Ration muss im Mineralstoffgehalt vor allem im Spurenelementbereich und bei Vitaminen ausgeglichen werden. Die Menge richtet sich nach den Gehalten im Mineralfutter. Bei mittlerer Arbeit kann bei gleicher Heumenge der Hafer auf 1,5 bis ca. 2 kg angehoben werden, die Menge an Mineralfutter kann meistens so wie bei leichter Arbeit bleiben.

Die Wissenschaftlerin

Prof. Dr. Annette Zeyner

Die bekannte, sehr gute Verträglichkeit von Hafer für Pferde ist nicht unwesentlich der vorzüglichen Dünndarmverdaulichkeit der Stärke geschuldet. Haferstärke wird selbst bei hohen Einsatzmengen immer noch zu mehr als 80 % bis zum Ende des Dünndarms verdaut (Tab. 3). Im Vergleich zu heilen oder zerkleinerten Körnern anderer Getreidearten ist dies bemerkenswert hoch, vor allem wenn man bedenkt, dass Pferde eine nur sehr geringe Aktivität des stärkespaltenden Enzyms Amylase im Dünndarm aufweisen.

Hohe Dünndarmverdaulichkeit vorteilhaft

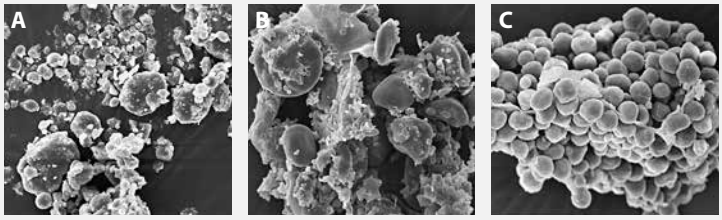
Der Grund für die hohe Verdaulichkeit bis zum Ende des Dünndarms ist die besonders gute Angreifbarkeit der Haferstärke für Verdauungsenzyme. Die Stärke liegt im Mehlkörper des Getreidekorns in Form von Granula vor. Anders als bei Gerste und vor allem Mais sind diese Granula bei Hafer sehr locker geschichtet und kaum in Verbundstrukturen eingebettet (Abb. 1).

Bei der Fütterung von Hafer ist daher das Risiko geringer, dass Stärke in größeren Mengen in den Dickdarm gelangt und die dort beheimateten Mikroorganismen negativ beeinflusst. Experimentell führte bereits 1 g Maisstärke pro kg Lebendmasse zu einer Beeinträchtigung zellulosespaltender Bakterien im hinteren Verdauungstrakt, bei Hafer war für eine nur annähernd vergleichbare Wirkung die doppelte Stärkemenge erforderlich (Harlow u. a. 2016).

Der Stärkeabbau beginnt schon im Magen

Ein beachtlicher Teil der Stärke kann bereits im Magen durch Mikroorganismen abgebaut werden (Varloud u. a. 2004,

Abb. 1: Elektronenmikroskopische Aufnahmen von Stärkegranula aus Hafer (A), Gerste (B) und Mais (C)
1.000-fache Vergrößerung



Quelle: nach Bochnia u. a. (2015)

Bachmann u. a. 2018, Glatter u. a. 2019). Besonders der vordere Teil des Magens ist ähnlich wie der Pansen von Wiederkäuern mikrobiell besiedelt. Hier werden Abbauprozesse eingeleitet, wobei Pferde entwicklungsgeschichtlich an faserreiche Nahrung adaptiert sind. Die mikrobielle Fermentation von Stärke im Magen hat dagegen wesentliche Nachteile:

1. Bei einem Zuviel an Zucker und Stärke produzieren die Mikroorganismen ein Übermaß an organischen Säuren, welche die Magenschleimhaut schädigen können (Cehak et al. 2019). Dabei steigt das Risiko, aufgrund von Magenulzera zu erkranken, bei der Fütterung von mehr als 1 g Stärke pro kg Lebendmasse und Mahlzeit deutlich an (Luthersson u. a. 2019). Es wird dringend empfohlen, diese Grenze nicht zu überschreiten, unabhängig von der Getreideart und -sorte sowie der Verarbeitung (GfE 2014).
2. Die mikrobiell im Magen zu organischen Säuren fermentierte Stärke steht dem Pferd nicht mehr im Dünndarm zur Spaltung in Glukose und deren Absorption zur Verfügung. Die Bereitstellung von Glukose für den Stoffwechsel des Pferdes ist aber der wichtigste Grund für die Fütterung von Getreide.

Aus der Verdaulichkeit der Stärke bis zum Ende des Dünndarms (Tab. 3) kann nicht abgeleitet werden, welcher Anteil der gefütterten Stärke tatsächlich in den Dünndarm gelangt und dort zu Glukose gespalten und welcher bereits im Magen zu organischen Säuren abgebaut wird. Nun ist es scheinbar naheliegend, dass die besonders leicht angreifbare Haferstärke (Abb. 1) auch besonders schnell und umfangreich im Magen fermentiert wird. Damit wäre Hafer ein besonders ungünstiges Pferdefutter, was praktischen Erfahrungen eindeutig widerspricht. Einen Hinweis darauf, wie viel Glukose aus dem Stärkeabbau im Dünndarm tatsächlich im Stoffwechsel des Pferdes ankommt, liefern Messungen zum Anstieg der Glukosekonzentration im Blutplasma nach einer Getreidemahlzeit.

Tab. 3: Verdaulichkeit von Stärke bis zum Ende des Dünndarms – Hafer, Gerste und Mais im Vergleich

	Dünndarmverdaulichkeit der Stärke		Anzahl Versuche
	Mittelwert	Min -Max	
Hafer	88 %	82 – 98 %	8
Gerste	58 %	22 – 78 %	3
Mais	55 %	29 – 81 %	11

Einzelwerte siehe Literaturauswertung von Zeyner u. a. 2011 (Online-Version)

Haferstärke liefert besonders viel Glukose

Der Vergleich verschiedener Sorten der Getreidearten Hafer, Gerste und Mais über die Reaktion der Plasmaglukose auf eine Getreidemahlzeit wurde im Rahmen des BLE-Projektes GrainUp vorgenommen (Zeyner 2018). Bei stärkegleicher Fütterung verursachte Hafer im Vergleich den höchsten Anstieg der Plasmaglukosekonzentration. Dies beweist, dass Haferstärke – trotz der vorzüglichen Angreifbarkeit der Granula – der mikrobiellen Fermentation im Magen zu einem hohen Prozentsatz entgeht. Die Ursachen sind bislang nicht bekannt. An den Spelzen kann es nicht (allein) liegen, denn das geschilderte Phänomen trifft auch auf Nackthafer zu. Möglicherweise spielen der hohe Fettgehalt des Haferkornes (ähnlich wie bei Mais), chemische Eigenschaften der äußeren Hülle der Granula oder die Fließgeschwindigkeit der Granula durch den Magen eine Rolle – dies bleibt zu erforschen. Sicher ist: Es gibt deutliche Unterschiede sowohl zwischen Getreidearten als auch innerhalb der Getreideart Hafer zwischen einzelnen Sorten bei insgesamt sehr hohem Niveau der Plasmaglukose nach der Fütterung. Hafer ist demnach nicht gleich Hafer.

Keine Mär: Der Hafer „sticht"!

Warum Pferde durch Hafer „kernig" werden, davon konnte das BLE-Projekt eine Idee vermitteln. Grundsätzlich folgt auf den Glukoseanstieg im Blutplasma nach einer Getreidemahlzeit ein Anstieg von Plasmainsulin. Die Höhe des Insulinanstiegs als Reaktion auf eine gleich hohe Steigerung der Plasmaglukosekonzentration (Insulin-Response-Index) ist bei Hafer wesentlich ausgeprägter als nach der Fütterung von Gerste oder Mais (Zeyner u. a. 2017; Zeyner 2018). Hohe Insulinkonzentrationen begünstigen den Transport der Aminosäure Tryptophan durch die Blut-Hirn-Schranke, welche wiederum zur Bildung von Serotonin im Gehirn beiträgt.

Bei verschiedenen Spezies, einschließlich der Menschen, gilt Serotonin als beruhigend, weshalb gelegentlich zu diesem Zweck Tryptophan verabreicht wird. Beim Pferd jedoch gibt es Hinweise darauf, dass bestimmte Dosierungen auch die gegenteilige Wirkung entfalten können (Grimmett und Sillence 2005). Damit ist ein besonderer Einfluss der Fütterung von Hafer auf das Verhalten von Pferden denkbar. Für die praktische Fütterung ist von Interesse, dass diese geschilderten Effekte nach der ersten Hafermahlzeit am Tag besonders ausgeprägt sind, die Reaktion auf eine Folgemahlzeit aber deutlich milder ausfällt (Bochnia u. a. 2018).

Das Literaturverzeichnis finden Sie in der Online-Version

Monitoring von Viruserkrankungen in Gerste – **machen Sie mit!**

Gegen die Verbreitung dieser Viruserkrankungen gibt es wirkungsvolle Maßnahmen:

1. Angepasster Pflanzenschutz, d. h. Bekämpfung der Läuse als Virusvektoren
2. Ackerbauliche Maßnahmen wie die Beseitigung „grüner Brücken", spätere Saatzeiten bei Winterungen, frühere Saatzeiten bei Sommerungen etc.
3. Resistente Sorten: Es stehen zunehmend Sorten mit wirkungsvoller BYDV-Resistenz zur Verfügung, auf Sicht auch gegen WDV.

Was können Sie tun?

1. Halten Sie in Ihren Wintergerstenfeldern Ausschau nach „nesterartigem" Auftreten „verzwergter", gedrungener Pflanzen mit gelblich verfärbten Blättern oder/und Auftreten solcher Symptome entlang der Saatreihen.
2. Kontaktieren Sie uns (Name/Anschrift bitte angeben): Telefon +49 511-72 666-286; monitoring@saaten-union.de
3. Sie erhalten von uns einen frankierten Umschlag (adressiert an unserer Partnerlabor) mit Beutel für Pflanzenproben, Beschreibung zur Probennahme und Probenbegleitschein.
4. Sobald wir von unserem Partnerlabor eine Rückmeldung zu der Probe erhalten, werden wir Sie über den Befallstyp in Ihrem Bestand informieren und bei ausreichender Stichprobenanzahl die Ergebnisse des Monitorings über unsere Internetseite publizieren.

Sehr geehrte Landwirtinnen und Landwirte,
das bisherige Jahr 2019 hat uns erneut gezeigt, dass wir schon jetzt mit sehr warmen und regional auch sehr trockenen Sommern rechnen müssen. Auch wenn „Wetter" natürlich nicht gleich „Klima" ist, lässt sich trotzdem schon ein klarer Trend zu höheren Durchschnittstemperaturen und veränderten Niederschlagsmustern, sowie ein vermehrtes Auftreten von Extremwetterereignissen beobachten. Folgt man den Annahmen der Wissenschaftler des IPCC (im Deutschen oft als „Weltklimarat" bezeichnet) wird diese Entwicklung weiter voranschreiten – allerdings regional sehr unterschiedlich ausgeprägt.

Diese Veränderungen beeinträchtigen unsere Kulturpflanzen nicht nur direkt durch Hitze und Trockenheit, welche den Ertrags- sowie den Qualitätsaufbau hemmen. Auch indirekt stellt dieser beobachtete Trend eine zunehmende Bedrohung für unsere Kulturpflanzen dar: So ist das Verbreitungsgebiet wärmeliebender Schadinsekten, je nach Studie, bis zu 2,7 km pro Jahr weiter in Richtung Norden gewandert. Außerdem verlängert sich der Zeitraum, in dem Schadinsekten in die Bestände fliegen, weiter in den Herbst. Besonders schädigend sind hierbei bestimmte Blattläuse sowie die Wandersandzirpe („Weizenzikade"), weil sie als Überträger der Viruskrankheiten BYDV (Gelbgerstenverzwergungsvirus bzw. barley yellow dwarf virus) und WDV (Weizenverzwergungsvirus bzw. wheat dwarf virus) in unseren Getreidebeständen gelten.

Wir als Züchter können über die Entwicklung resistenter Sorten ein wirksames Mittel gegen die Verbreitung dieser wirtschaftlich bedeutenden Viruserkrankungen zur Verfügung stellen. Daher haben wir ein großes Interesse daran, diese Entwicklung genauer zu beobachten.

Deshalb möchten wir ein deutschlandweites Monitoring dieser Viruserkrankungen organisieren, wofür wir Ihre Hilfe benötigen.

Schon jetzt danke ich Ihnen herzlich für Ihre Mithilfe!

Jan Röttjer
Produktmanager Getreide international
jan.roettjer@saaten-union.de
Telefon +49 511-72 666-286

www.praxisnah.de/201946

Hybridroggen

Ist die **Mutterkorn-Einstufung** realitätsnah?

Die Benotung einer Roggensorte durch das Bundessortenamt hinsichtlich ihrer Anfälligkeit für Mutterkorn ist oft bei der Sortenwahl ein wichtiges Kriterium. Aber wie realitätsnah sind diese Noten? Ergebnisse der Landessortenversuche aus Deutschland und Polen lassen Produktmanager Daniel Husmann zweifeln.

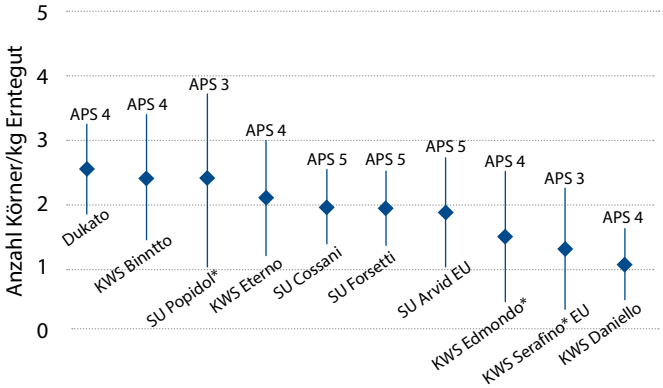
Als Mutterkorn wird die Überdauerungsform des Pilzes *Claviceps purpurea* bezeichnet, der Gräser und Getreide befallen kann. Anstatt eines Kornes bildet sich in den während der Blüte infizierten Ähren ein dunkles Mutterkorn (Sklerotium). Von allen Getreidearten wird der Roggen besonders häufig vom Pilz befallen. In Deutschland werden Roggensorten vom Bundessortenamt im Wertprüfungsverfahren auf ihre Mutterkornanfälligkeit geprüft. Anders als in den Landessortenversuchen wird in der Wertprüfung eine künstliche Inokulation (Impfung) durchgeführt. Die Anfälligkeit einer Sorte für Mutterkorn wird in den Wertprüfungsjahren 2 und 3 ermittelt und in einer Ausprägungsstufennote von 1–9 (APS) beschrieben (1 = tolerant, 9 = sehr anfällig). Werden die mehrjährigen Ergebnisse des Landessortenversuches der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) mit den Einstufungen des Bundessortenamts verglichen, fällt auf, dass die Resultate der Länderdienststelle nicht unbedingt den Mutterkorneinstufungen des Bundessortenamtes entsprechen (Abb. 1 und 2).

Es kann jede Sorte treffen

Die fünfjährigen Ergebnisse nach natürlicher Infektion zeigen, dass bei günstigen Befallsbedingungen alle Sorten einen mehr oder weniger hohen Mutterkornbesatz aufweisen. Sorten wie KWS Binntto oder KWS Eterno mit APS 4, sind Sorten wie SU Cossani oder SU Arvid nach der mehrjährigen Datengrundlage keinesfalls überlegen. Die vergleichsweise geringen Sortenunterschiede werden durch eine starke Streuung zusätzlich relativiert. Dies ist auf die Standortgegebenheiten und die unterschiedliche Witterung in den einzelnen Jahren zurückzuführen.

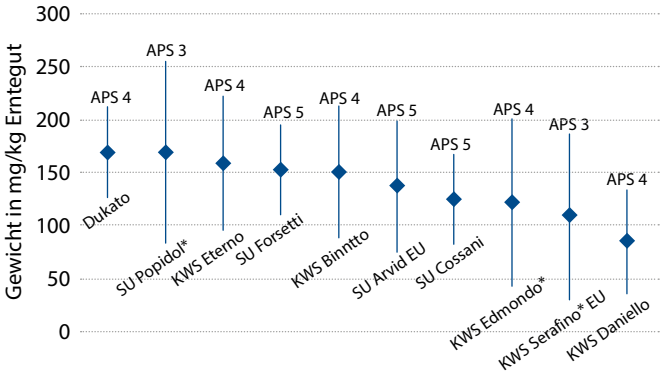
Ergebnisse der polnischen PDO-Versuche* (Tab. 1) bestätigen die Ergebnisse der LfL. Genauso wie bei der LfL werden die Sorten ohne Mischungspartner unter natürlicher Infektion geprüft, welches einen direkten Vergleich zulässt. Ohne die Einmischung wird die Leistung womöglich sogar noch unterschätzt.

Abb. 1: Mutterkorn, Anzahl Körner/kg Probe
Winterroggen mehrjährig, Stufe 2, mit 90 % Konfidenzintervallen[1], Bayern



Versuchszeitraum: 2014 = 6 Orte, 2015 = 4 Orte, 2016 = 5 Orte, 2017 = 3 Orte, 2018 = 4 Orte
* = vorläufige Bewertung
Quelle: nach Angaben der LfL Bayern

Abb. 2: Mutterkorn, Gewicht mg/kg Probe
Winterroggen mehrjährig, Stufe 2, mit 90 % Konfidenzintervallen[1], Bayern



Versuchszeitraum: 2014 = 6 Orte, 2015 = 4 Orte, 2016 = 5 Orte, 2017 = 3 Orte, 2018 = 4 Orte
* = vorläufige Bewertung
Quelle: nach Angaben der LfL Bayern

* PDO-Versuche entsprechen den deutschen LSV

[1] Das Konfidenzintervall gibt den Wertebereich an, in dem der wahre Wert eines Parameters (z. B. des Mittelwertes) mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit liegt.

Künstliche Infektion liefert andere Ergebnisse als natürliche Bedingungen

Sorten, die nach künstlicher Infektion besser eingestuft wurden, waren unter Praxisbedingungen zum Teil erheblich anfälliger. Ein besonders deutliches Beispiel liefert ein Vergleich der Sorten SU Performer (APS 6) und KWS Binntto (APS 4) (s. Tab. 1). KWS Binntto wies nach 2-jähriger Prüfung eine durchschnittliche Mutterkornbelastung auf, die dreimal höher war als die vom Bundessortenamt schwächer eingestufte Sorte SU Performer. Die Daten zeigen zudem, dass Mutterkorn jede Sorte mal stärker bzw. schwächer befallen kann. Nach Verordnung (EU) 2015/1940 gilt eine Obergrenze an Mutterkornsklerotien in unverarbeitetem Getreide von 0,5 g/kg (außer Mais und Reis), wenn es sich um Brotroggen für den menschlichen Verzehr handelt. Die PDO-Daten zeigen, dass dieser Wert in Einzeljahren unabhängig von der Sorte und deren Mutterkorneinstufung überschritten wird. Zurzeit wird diskutiert, den Grenzwert auf 0,2 g/kg zu senken und darüber hinaus soll es einen Grenzwert für Ergotalkaloide geben. Nach derzeitigem Wissensstand, gibt es keinen Zusammenhang zwischen Mutterkornaufkommen und Ergotalkaloidgehalt. Das heißt, dass auch Partien mit geringem Mutterkornaufkommen u. U. hohe Alkaloidgehalte aufweisen können.

Der Hauptgrund für Mutterkornbefall ist die Witterung

Niederschläge während der Blüte führen zu einer schlechten Bestäubung, wodurch die Einnistung von Mutterkornkonidien begünstigt wird. Die Hauptverbreitung der Konidien erfolgt über Spritzwasser. Des Weiteren tragen Insekten die Konidien weiter, denn die Bildung des süßen Honigtaus, die nach einer Infektion einsetzt, zieht Insekten an. In der klebrigen Masse, mit der die Insekten dann in Kontakt kommen, sind Konidien gelöst. So tragen die Insekten die Konidien weiter.

Man kann den Mutterkornbefall beeinflussen

Auch wenn Witterung und Standortbedingungen die wesentlichsten Einflussfaktoren für den Mutterkornbefall sind: Man kann durch gezielte Maßnahmen – oder durch deren Unterlassen – dem Mutterkornbefall gezielt entgegenwirken.

- NIEMALS während der Blüte beregnen!
- Ziel: Etablierung gleichmäßiger Bestände mit gleichmäßiger Blüte – kein Zwiewuchs und Bildung von Nachschossern: Saatstärke, -tiefe, Reihenabstand, Bestandesdichte etc. anpassen
- Kontrolle der Wirte: z. B. Weidelgräser, Getreide etc.
- Verwendung von Z-Saatgut: Saatgut ist frei von Mutterkorn – im Gegensatz zu selbst produziertem Saatgut –
- Pflege von Brachen und Feldrändern
- Vermeidung enger Roggenfruchtfolgen
- Keine Mulchsaat nach Getreidevorfrucht
- Gegebenenfalls eine partielle Ernte in Erwägung ziehen – Separierung der Schläge nach Befallsdruck

In den „Handlungsempfehlungen zur Minimierung von Mutterkorn und Ergotalkaloiden in Getreide“ (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 02/2014) sind die aufgeführten Maßnahmen ausführlich beschrieben.

Fazit

Unter Praxisbedingungen folgen die Sortenunterschiede in der Mutterkornanfälligkeit nicht unbedingt der Einstufung des Bundessortenamtes nach künstlicher Infektion. Es stellt sich die Frage, ob eine Einstufung nach künstlicher Infektion überhaupt repräsentativ ist. Fest steht aber, dass die Sortenwahl nur eine Einflussgröße ist, die allerdings in Befallsjahren bei weitem nicht ausreicht, das Mutterkornproblem zu beherrschen. Größte Einflussgröße bleibt die Witterung während der Blüte. Zudem hat die Produktionstechnik, im Hinblick auf Zwiewuchs und die Bildung von Nachschossern, einen großen Einfluss auf den Befall mit Mutterkorn.

Zurzeit unternimmt die Züchtung große Anstrengungen, vollstäubende Hybridroggensorten zu züchten, um eine effektive Mutterkornabwehr sortenseitig zu erreichen. Bis dahin stellt auch die Einmischung von Populationsroggen eine effektive Mutterkornabwehr dar. Sollte es jedoch zu einem Befall gekommen sein, müssen betroffene Partien von der Erfassungsstufe mit Farbauslesern gereinigt werden.

Tab. 1: Mutterkornbefall (*Claviceps purpurea*) der polnischen PDO-Versuche, mg/kg

	2018 (n = 41)	2017 (n = 46)	2-jähriger Mittelwert
SU Arvid	23	85	**54**
Horyzo	14	141	**78**
Dańkowskie Amber	21	157	**89**
SU Promotor	0	216	**108**
SU Gerrit	51	152	**102**
SU Performer	100	116	**108**
Stanko	134	92	**113**
KWS Daniello	29	198	**114**
Dańkowskie Granat	67	175	**121**
Dańkowskie Diament	17	242	**130**
Dańkowskie Rubin	49	219	**134**
SU Stakkato	78	250	**164**
Dańkowskie Hadron	23	325	**174**
SU Nasri	214	143	**179**
Tur	263	97	**180**
KWS Bono	126	245	**186**
KWS Livado	56	325	**191**
Armand	51	366	209
KWS Florano	200	317	259
Domir	526	141	334
KWS Binntto	145	525	335
KWS Dolaro	311	716	**514**

= Werte oberhalb des **zukünfigen** Grenzwertes von 200 mg/kg
= Werte oberhalb des **jetzigen** Grenzwertes von 500 mg/kg

Quelle: Wyniki Porejestrowych Doswiadczen Odmianowych, Zboa ozime 2018, Auszug

www.praxisnah.de/201947

Roggen punktet im Klimawandel

Zur Aussaat 2019 setzen viele Betriebe vermehrt auf Vielfalt, um pflanzenbaulichen Herausforderungen und gesellschaftlichen Erwartungen zu begegnen. Der extrem nutzungsflexible Winterroggen konnte daher erhebliche Flächen zurückgewinnen. Und das hat gute Gründe, wie Fenja Luhmann, Produktmanagerin Hybridroggen, erläutert.

Die Roggenanbaufläche stieg 2018 um 25 % auf 637.000 ha. 2019 wird sie im Vergleich zum Vorjahr vermutlich erneut moderat steigen, denn geplante Flächen für Winterweizen und Wintergerste wurden besonders auf Grenzstandorten durch Roggen ersetzt. Das hat unterschiedliche Gründe: Zum einen haben die Landessortenversuche der letzten zwei Trockenjahre erneut gezeigt, dass Hybridroggen den anderen Getreidearten in puncto Ertragsstabilität und -potenzial überlegen ist. Zudem bietet kein anderes Getreide eine größere Nutzungsflexibilität: sei es als Ganzpflanzensilage (GPS) für die Fütterung/Biogassubstrat, Körnerroggen für Brotroggen oder für die Schweine-/Rinderfütterung.

Roggen-GPS hat viele Vorteile

Bereits 2018 wurde aufgrund der schwachen Maisernte vermehrt Getreide – und hier besonders Hybridroggen – als GPS genutzt, um den Grundfutter- und Substratbedarf zu decken. 2019 drohen in einigen Regionen erneut Engpässe in der Futter- und Substratversorgung. Dabei hilft Hybridroggen nicht nur, Versorgungslücken zu schließen. Auch die Maisfruchtfolgen werden aufgelockert und die Ertragssicherheit auf Maisgrenzstandorten wird verbessert. Außerdem brechen Arbeitsspitzen in der Silomaisproduktion und das Ausbringfenster für Gülle und Gärreste erweitert sich.

Die Anbauflächen steigen – mit regional deutlichen Unterschieden

Für Getreide-GPS in Deutschland belaufen sich die Schätzungen von Destatis im 6-jährigen Mittel (2012–2017) auf ca. 86,4 Tha. Die flächenmäßig größten Bundesländer für Getreide-GPS-Nutzung sind Bayern (ca. 33 Tha), Baden-Württemberg (ca. 14 Tha) und Schleswig-Holstein (ca. 15 Tha). Marktbeobachter gehen davon aus, dass die Anbaufläche von Getreide-GPS 2019 auf 120 Tha steigen wird (s. Abb. 1).

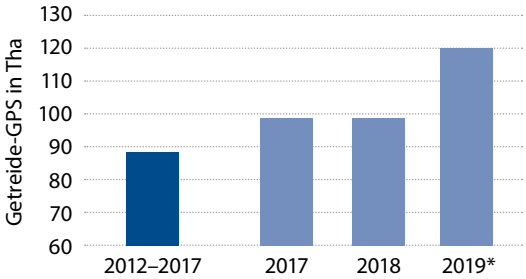
Schwerpunktländer für Roggen-GPS dagegen sind Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt mit geschätzten 35 Tha zur Ernte 2019. Im Vergleich zu den Vorjahren wäre das eine Steigerung um ca. 25 %. In der Wertprüfung für GPS-Roggen 2019 liegen die Trockenmasseerträge bei ca. 150 dt/ha und damit über dem langjährigen Durchschnitt (s. Abb. 2).

Qualität: Unbedingt Futterproben analysieren!

Grundlage für eine gute Qualität ist eine passgenaue Produktionstechnik in Kombination mit optimalen Aussaat- und Ernteterminen.

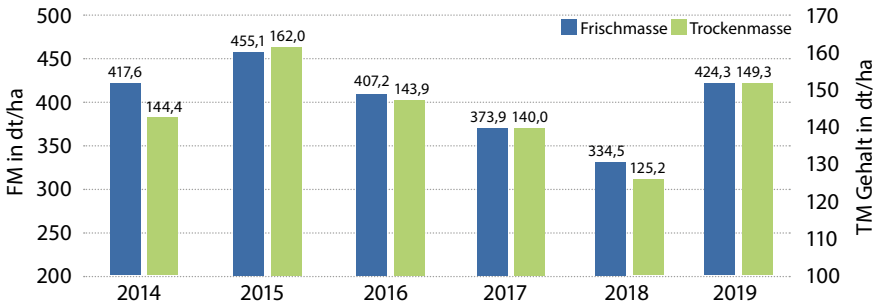
Die Analyse von mehr als 80 Getreide-GPS Proben der LuFa Nord-West zeigt 2019 große Schwankungen besonders bei TM-Gehalt, Stärkegehalt und den Faserwerten. Da diese Kriterien maßgeblich den Energiegehalt beeinflussen, variierten auch diese erheblich. In Riswicker Versuchen wurden Verdaulichkeiten analysiert, die deutlich über den theoretischen DLG-Werten liegen. Die theoretische, oft verwendete Schätzgleichung würde den Energiegehalt also unter-

Abb. 1: Anbauflächen von Getreide-GPS
Erntejahre 2012 – 2019



* eigene Schätzung aufgrund vorliegender Marktdaten
Quelle: Destatis

Abb. 2: Masseerträge von Winterroggen in den Wertprüfungsjahren
2014 – 2019



Quelle: nach Angaben des Bundessortenamtes

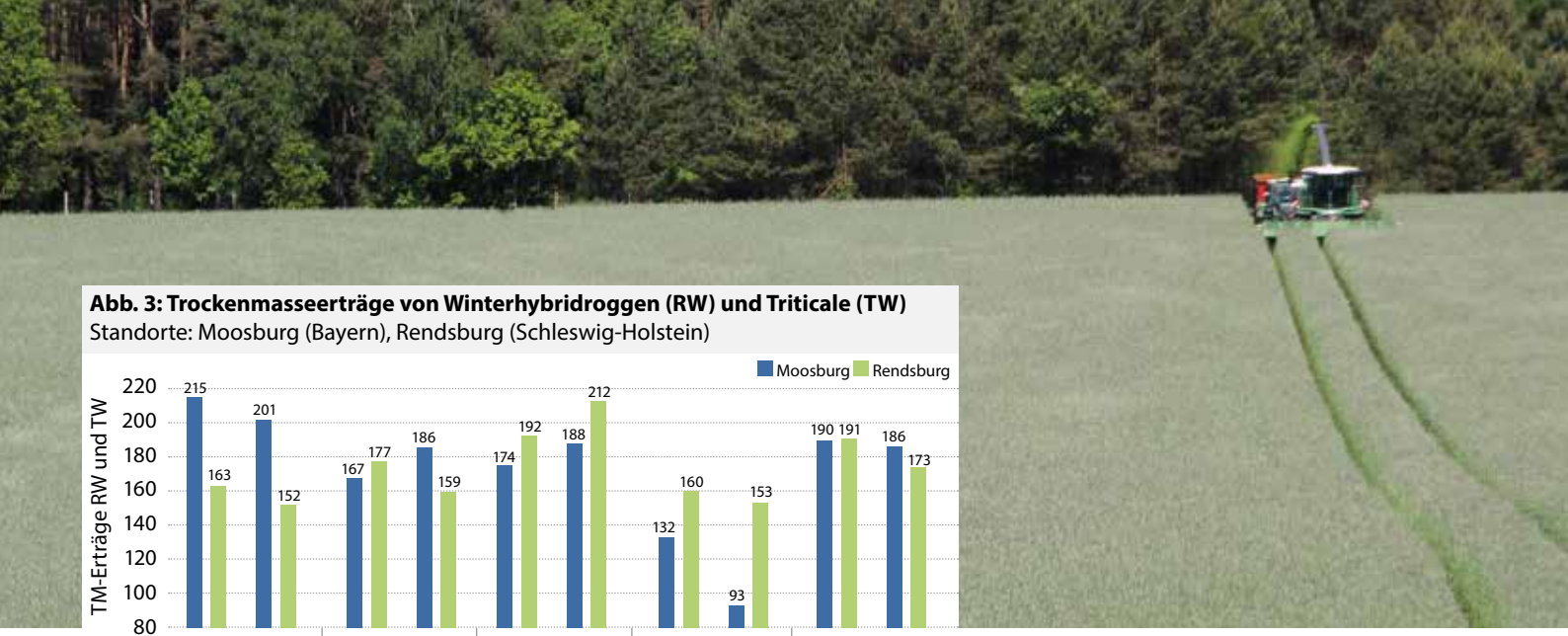
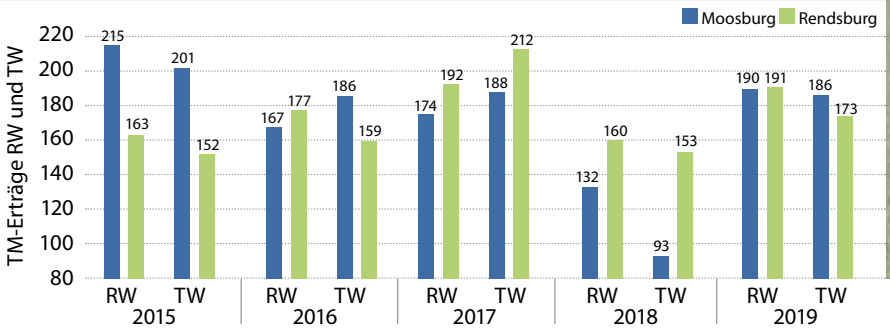


Abb. 3: Trockenmasseerträge von Winterhybridroggen (RW) und Triticale (TW)
Standorte: Moosburg (Bayern), Rendsburg (Schleswig-Holstein)



Quelle: SAATEN-UNION GmbH

schätzen. Dies zeigt einmal mehr, dass man den Futterwert der eigenen Silage analysieren lassen sollte, statt sich auf tabellarische Werte zu verlassen.

Roggen oder Triticale?

Meist wird beim Thema Getreide-GPS neben Hybridroggen in einem Atemzug Wintertriticale genannt. Beide haben ihre Vorteile, jedoch sprechen einige Gründe für den Roggen. Besonders in Veredelungsregionen war Wintertriticale lange eine feste Größe. Aber in den Jahren 2018 und 2019 war Winterroggen der Triticale in puncto Ertragspotenzial und -stabilität nicht nur auf den leichten Standorten, sondern auch auf Böden mit mittlerer Güte deutlich überlegen.

Langjährige Versuche der Fachhochschule Kiel in Zusammenarbeit mit der SAATEN-UNION vergleichen u. a. die Trockenmasseleistungen der Winterungen Weizen, Triticale, Roggen und Gerste auf unterschiedlichen Standorten: dem schleswig-holsteinischen Rendsburg einerseits und dem bayerischen Moosburg andererseits. Beide Standorte sind lehmige Sande und zählen mit durchschnittlichen Niederschlagsmengen zwischen 814 mm (Moosburg) und 850 mm (Rendsburg) zu den niederschlagsreicheren Regionen. Allerdings weist Moosburg zwischen 60–80 Bodenpunkten auf, Rendsburg lediglich ca. 45. Die Versuchsergebnisse zeigen einen großen Einfluss von Jahr und Standort (s. Abb. 3).

In den Jahren 2015, 2018 und 2019 herrschte an beiden Standorten eine ausgeprägte Frühsommertrockenheit. Hier war Roggen selbst in Moosburg, einem Standort, an dem jahrelang die Triticale ertraglich dominierte, der Triticale in den Trockenmasseerträgen überlegen. Besonders in dem Dürrejahr 2018 punktete er mit guter Trockentoleranz.

Ertrag ist nicht alles

Wichtig ist bei abnehmender Bedeutung des chemischen Pflanzenschutzes auch die Gesundheit der Kultur der Sorte. Während moderne Hybridroggensorten gesünder und standfester geworden sind, hat sich Triticale zu einer Intensivkultur entwickelt. Aufgrund des zunehmenden Auftretens von Mehltau, Gelbrost, Braunrost und Fusarium, erfordern hohe Erträge in Triticale einen immer höheren Fungizidaufwand. Hybridroggen ist mit Abstand die Getreideart mit der besten Effizienz, erzielt also bei knappen Wasservorräten und limitiertem Nährstoffangebot die höchsten Erträge. Aufgrund der zügigen Jugendentwicklung und gleichzeitig tiefgründigem Wurzelwerk ist die N-Ausnutzung des organischen Düngers bei Roggen um ca. 10 % besser als bei Triticale. Daher werden höhere Mineraldüngeräquivalente realisiert, was zu einer deutlichen Entspannung des Nährstoffsaldos führt. Zudem kommt Roggen bei angepasster Düngung besser mit der schwer kalkulierbaren N-Mobilisation aus dem Boden zurecht. Aufgrund der Züchtung von Doppelnutzungshybriden hat Roggen eine hohe Nutzungsflexibilität. Es kann also kurzfristig entschieden werden, ob ein Bestand als GPS oder als Körnerroggen genutzt wird.

Ausblick

Aktuelle Klimaszenarien prognostizieren für Mitteleuropa eine Zunahme der Frühsommertrockenheit. Unter diesen Bedingungen kann erwiesenermaßen der trockenresistente Roggen punkten – sowohl als GPS als auch in der Körnernutzung. Letzteres konnte auch die 8-jährige Auswertung der Körnererträge in den Landessortenversuchen von Hybridroggen, Triticale, Gerste und Stoppelweizen zeigen, die von der KWS Lochow durchgeführt wurde. Im Mittel der Jahre erreichte der Roggen hier 5 % Mehrertrag im Vergleich zu Triticale und bis zu 20 % zu Stoppelweizen.

Roggen wird also vergleichsweise weniger als andere Getreidearten unter dem Klimawandel leiden und daher zunehmende Anbaubedeutung bekommen.

www.praxisnah.de/201948

Umdenken ➤ probieren ➤ **machen!**

Die Phase der Umstellung auf ökologischen Landbau ist ökonomisch schwierig: Geringere Erträge und Preise im Vergleich zu vollständig anerkannten Betrieben, sowie Investitionen in Technik und Know-how erfordern in den ersten zwei Jahren einen langen Atem. Umsteller Christoph Heimann sprach mit *praxisnah* über ein kreatives und stressiges Jahr, ein Jahr mit vielen Erkenntnissen, wenigen Enttäuschungen und auch mit Lehrgeld.

Die unternehmerischen Ziele waren von Anfang an klar definiert: Das Geld soll nach der Umstellung im Stall mit Sauen und Ferkelaufzucht verdient werden. Die Produktion des Futters wollten die Brüder Heimann transparent halten, denn der Betrieb liegt in Recklinghausen und damit im Ruhrgebiet: Das ländliche Ruhrgebiet hat immer Naherholungscharakter für viele städtisch geprägte Menschen. Blühstreifen mit Bienenpatenschaften gab es daher schon im Jahr eins der Umstellung.

Ackerbaulich liegen ganz gute Bedingungen vor: Die Bodenqualität reicht von 55 bis 75 Bodenpunkten und mit Jahresniederschlägen von 850 – 900 mm im Schnitt der letzten 10 Jahre ist Wassermangel nur in den letzten Ausnahmejahren ein Problem. Die Boden-Nährstoffgehalte in dieser viehstarken Region liegen in der Regel in den oberen Versorgungsklassen. Der Betrieb Heimann hat neben den Schweinen noch eine 270-kW-Biogasanlage. Kleegras und Zweitfrüchte wie Hafer gehen in die Anlage und werden nach energetischer Nutzung wertvoller Dünger. Weiterhin finden sich Mais, Winterweizen als Reinsaat und auch als Gemenge, Wintergerste und Triticale in der Fruchtfolge. Wertvolle N-Binder wie Futtererbsen und Ackerbohnen, testweise auch Soja, stehen nicht in Reinsaat, sondern ausschließlich in Gemenge mit Wintergetreide oder Hafer.

Flache Bodenbearbeitung: Höherer Haferanteil, mehr Beigräser, kleinerer Wuchs

Tiefe Bodenbearbeitung: Ackerbohne dominanter, weniger Beigräser, Pflanzen höher

Gemenge haben viele Vorteile

Von Gemengen erwartet Heimann einen höheren Ertrag als in den Reinkulturen. „Ziel sind 140 % im Vergleich zu den 100 % der Reinkulturen", stellt er klar. „Die Beikrautunterdrückung ist einfacher und bei den stark wechselnden Standorten profitiert immer eine der Kulturen, das Produktionsrisiko sinkt also. Meist sind die Pflanzen auch gesünder, der Schädlingsdruck ist geringer."
Bei den Gemengekulturen wird zzt. noch viel ausprobiert. Angst vor finanziellen Totalausfällen auf den zum Teil mehrere Hektar großen „Probierflächen" hat Heimann nicht. Denn die 3-jährige Umstellerprämie sorgt für eine gewisse Absicherung. Nach drei Jahren jedoch sollten die für diesen Betrieb optimalen Anbausysteme gefunden sein.

1. Testflächen Hafer x Ackerbohne

Eine dieser Testflächen mit Hafer/Ackerbohnenmischung sieht für Betrachter mit „konventionellem Blick" sehr gewöhnungsbedürftig aus. Der abreifende Hafer mit den noch grünen Bohnen wirkt unruhig. Christoph Heimann erläutert: „Wir wollen für die Schweine gesundes, gutes Futter produzieren und dabei den Boden als unser Grundkapital nicht aus dem Blick verlieren. Beide Kulturen sollten eigentlich zusammen geerntet und nach der Ernte separiert werden, um eine bedarfsgerechtere Fütterung zu ermöglichen. Die Ackerbohnensorte Taifun ist tanninfrei, das war uns hinsichtlich der Futterqualität sehr wichtig. Beim Hafer habe ich die Allroundsorte Apollon gewählt. Diesen habe ich dann mit einer mechanischen Saatbettkombination mit 20 kg/ha vor der Ackerbohne ausgedrillt, die einen Tag später mit einer Einzelkorndrille auf 37,5 cm Reihenabstand hinterherkam. Das war, wie ich jetzt sehe, ein Fehler. Denn der Hafer ist jetzt schon so weit abgreift, dass er vermutlich noch vor der Ackerbohnenreife ausfallen wird."

Die Möglichkeit, dass solche Experimente auch „suboptimal" laufen können, schreckt die Brüder Heimann in keiner Weise. „Es ist ja keinesfalls so, dass wir hier nichts ernten

Christoph Heimann (li) mit Projektmanager für Biolandbau Stefan Ruhnke im Gemenge Hafer/Ackerbohne

Winterweizen x Soja, 7/2019 ungedüngt

werden. Wir ernten nur anders als geplant und müssen flexibel reagieren. Der ausfallende Hafer wird keimen und kann als Grünhafer gutes 'Futter' für die Biogasanlage werden. Die Ackerbohnen sehen gesund und kräftig aus und versprechen ein qualitativ hochwertiges Eiweißfutter zu liefern. Wir müssen natürlich 2020 die Strategie ändern", ist seine realistisch-optimistische Grundhaltung. „Der Hafer muss 2020 ca. 14 Tage nach der Ackerbohne in den Boden und auch in etwas höherer Saatstärke, damit keine Fehlstellen entstehen und der Hafer nicht verdrängt wird. Ansonsten ist hier 2019 nichts passiert, was uns ärgern müsste", lautet sein Fazit.

Auf einer anderen Fläche wurde mit diesem Gemenge auch bei der Bodenbearbeitung experimentiert: Während eine Teilfläche vor der Saat tiefgelockert wurde, erfolgte bei der unmittelbar anschließenden Fläche nur eine flache Bearbeitung. Der Unterschied ist sichtbar: Die Pflanzen im tiefgelockerten Bereich sind deutlich größer mit Dominanz der Ackerbohne, die Pflanzen im flach bearbeiteten Bereich hingegen sind kürzer, die Bohnen scheinen hier weniger dominant zu sein (siehe Bilder Seite 20).

2. Testfläche Winterweizen x Soja

Auf einem anderen Schlag steht Winterweizen zusammen mit Soja. Sojaanbau in Reinkultur ist in dieser Region fast unmöglich, denn diese Pflanzen schmecken nicht nur den inflationär auftauchenden Tauben („Man hat das Gefühl, die treffen sich hier aus dem gesamten Ruhrgebiet.") und bieten ihnen gute Landemöglichkeiten. Auch Hasen finden Soja äußerst attraktiv, sodass der Fraßschaden in der Summe nicht akzeptabel ist.

In Mischkultur mit Weizen sind zumindest die Landemöglichkeiten für die Tauben deutlich verschlechtert. Auch der Hasenfraß geht zurück und beschränkt sich meist auf die Fahrspuren und das Vorgewende. Allerdings überlegt der Landwirt trotzdem, 2020 einen Schutzzaun zu ziehen, was sich bei den hohen Preisen für Ökosoja durchaus rechnen könnte. Die noch kleinen Sojapflanzen und der Weizen präsentieren sich hier gut, Heimann hat lediglich etwas Botrytis und ein paar Läuse beobachtet. So ganz perfekt lief dieser Versuch trotzdem nicht, denn „der Weizen in der Ackerbohnenmischung ist zu kurz für eine problemlose getrennte Ernte. Bei der nächsten Aussaat wähle ich eine längerstrohige und trotzdem standfeste Sorte." Die Entwicklung der Soja nach der Weizenernte sieht er optimistisch entgegen. Die Reifegruppe der Soja ist so gewählt, dass es bei normalem oder überdurchschnittlich warmem Witterungsverlauf keine Probleme bei der Abreife geben sollte.

Unkrautbekämpfung

Im Vorauflauf wurde einmal, im Nachauflauf zweimal gestriegelt. Besonders der Hafer hat darunter gelitten, denn Sommergetreide reagiert auf das Striegeln empfindlicher als Wintergetreide. Bei der in 2020 geplanten zeitversetzten Saat schließt Heimann nicht aus, dass dies für den Hafer ein Problem werden könnte. Aber 2019 war das eine gelungene Maßnahme, es „passte".

Das Fazit aus 2019

2019 war im Ganzen ein Jahr, in dem viel experimentiert und gelernt wurde. Vieles ist auch unrund gelaufen, weil die Organisation einfach noch nicht ausgereift war und wichtige ackerbauliche Maßnahmen daher zu spät kamen. Rückblickend ein stressiges Jahr, nicht zuletzt wegen der fehlenden Routine. Auch eines mit sehr vielen Diskussionen, nicht nur innerhalb der Familie, sondern auch mit den Berufskollegen. „Das war nicht immer schön und viele fanden unser Experimentieren schlicht unmöglich", blickt Heimann zurück. Die Bienenpatenschaften, die Infoschilder an dem im Feld liegenden Blühstreifen – alles o.k.! Aber besonders der Anblick der Vorgewende der „Experimentalbestände" war durch die „konventionelle" Brille schwer zu akzeptieren. Die Brüder Heimann haben es relativ schnell geschafft, sich neu auszurichten und andere Bewertungsmaßstäbe einzusetzen.

Ganz sicher ist eine Betriebsumstellung nicht für jeden die Zukunft. Aber ein Perspektivwechsel bringt neue Erkenntnisse – fast immer.

Dr. Anke Boenisch und Stefan Ruhnke

www.praxisnah.de/201949

Getreide striegeln – was ist zu beachten?

Im Ökologischen Landbau ist der Zinkenstriegel ein zentrales Arbeitsgerät der Unkrautregulierung. Wirkungslücken bei Pflanzenschutzmitteln und Resistenzbildungen rücken mechanische Verfahren auch im konventionellen Ackerbau in den Fokus. Was man hierbei beachten sollte, erläutert Markus Mücke, Fachbereich Ökolandbau der Landwirtschaftskammer Niedersachsen.

Je früher, desto effektiver

Am wirksamsten ist der Striegel, wenn sich die Ungräser und Unkräuter im frühen Fädchen- bis Keimblattstadium befinden. Die wesentliche Wirkung des Striegels beruht auf dem Verschütten oder dem Freilegen der jungen Pflanzen, die besonders schnell bei sonnigem und windigem Wetter vertrocknen. Die Bodenoberfläche sollte zum Striegelzeitpunkt abgetrocknet und schüttfähig sein. Regelmäßige Schlag- und Wetterbeobachtungen sind wichtig, um die Striegelmaßnahmen zielgerichtet durchzuführen. Spätestens ab dem zweiten Laubblattpaar der Unkräuter lässt die verschüttende Striegelwirkung deutlich nach. Mit Steigerung der Arbeitsgeschwindigkeit lässt sich zwar die verschüttende Wirkung erhöhen, allerdings geht dies zulasten der Kulturverträglichkeit.

Korrekte Einstellung ist wichtig

Moderne Striegel sind in der Einstellbarkeit und präzisen Tiefenführung wesentlich verbessert worden und lassen so einen Einsatz auch in empfindlicheren Kulturstadien zu. Die angestrebte Intensität des Striegels wird über die Arbeitsgeschwindigkeit und – je nach Fabrikat – entweder über die Federvorspannung oder den Anstellwinkel der Zinken variiert: Die Striegeleinstellung und Arbeitsgeschwindigkeit muss regelmäßig auf dem Acker kontrolliert und ggf. angepasst werden. Kulturpflanzenverluste zwischen 1 und 5 % je Striegelgang sind allerdings in Abhängigkeit von Kulturart und -größe häufig unvermeidlich und sollten schon bei der Aussaatstärke einkalkuliert werden. Bei deutlich höheren Verlusten müssen Einstellung und Arbeitsgeschwindigkeit korrigiert werden.

Scheinsaat und Striegeln im Vorauflauf

Bei zu erwartendem hohen Ungrasdruck kann eine „Scheinbestellung“ sinnvoll sein. D. h., drei bis vier Wochen vor der geplanten Getreideaussaat wird die Grundbodenbearbeitung und eine direkt folgende Saatbettbereitung durchgeführt. Die auflaufenden Unkraut-/Ungraswellen können dann bis zur eigentlichen Aussaat mit dem Striegel reguliert werden. Bei sehr frühem und hohem Unkrautdruck nach der Saat kann ein Blindstriegeln im Vorauflauf sinnvoll sein. Die Tiefeneinstellung des Striegels jedoch erfordert Fingerspitzengefühl: Man sollte möglichst flach, d. h. bis max. 2 cm Tiefe arbeiten. Für eine möglichst exakte Arbeitsweise des Striegels ist ein ebener, gut rückverfestigter Acker und eine gleichmäßige Tiefenablage des Saatgutes erforderlich. Das Getreide sollte auch etwas tiefer auf 3 bis 4 cm gesät werden.

Striegeln im Nachauflauf

Mit jedem Striegeldurchgang werden weitere Unkrautsamen zum Keimen angeregt. Deshalb sind Striegeleinsätze konsequent an neu keimenden Unkräutern auszurichten. Allerdings setzt die Striegelempfindlichkeit der Kulturpflanze in bestimmten Entwicklungsstadien hier Grenzen. Während des Auflaufens (BBCH 9–10) ist das Getreide relativ empfindlich und sollte möglichst nicht oder sehr vorsichtig gestriegelt werden. Ab dem 1- bis 2-Blattstadium (BBCH 11–12) ist ein flaches Striegeln mit geringer Geschwindigkeit von ca. 3–5 km/h möglich und bei auflaufenden Unkräutern auch sinnvoll. Ab dem Dreiblatt-Stadium (BBCH 13) verbessert sich die Verträglichkeit des Getreides, und ein Striegeln ist gut möglich.

Verträglichkeit ist abhängig von Kulturart und Entwicklungsstadium

Die Getreidearten weisen unterschiedliche Striegelverträglichkeiten auf:

- Hoch: Weizen, Triticale
- Mittel: Hafer, Gerste, Dinkel (bei Einsätzen im Frühjahr empfindlicher)
- Gering: Roggen

Planophile Blattstellung

Erektophile Blattstellung

Striegeln im Nachauflauf

Da Winterroggen vergleichsweise flach wurzelt, reagiert er empfindlicher auf das Striegeln. Da er aber aufgrund seiner Frohwüchsigkeit und der ausgeprägten Pflanzenlänge Unkräuter hervorragend unterdrückt, kann häufig auf das Striegeln von Roggen verzichtet werden.

Sommergerste erfordert einen möglichst frühen intensiveren Striegeleinsatz, da sie aufgrund ihres kurzen Halmes relativ konkurrenzschwach gegenüber Unkräutern ist.

Hafer besitzt dagegen aufgrund seines Habitus und der guten Frohwüchsigkeit ein wesentlich besseres Unkautunterdrückungsvermögen, was eine geringere Striegelintensität erlaubt.

Bis etwa Mitte Oktober gesätes Wintergetreide erfordert im Herbst häufig noch ein bis zwei Striegeldurchgänge. Frühjahrseinsätze bringen meistens keine zufriedenstellenden Regulierungsergebnisse, da die Unkräuter bereits zu groß sind.

Bei später gesätem Wintergetreide werden die Striegel-Zeiträume im Spätherbst in Abhängigkeit von der Witterung und des Bodenzustandes wesentlich kleiner. Bei gegebener Befahrbarkeit, schüttfähigem Boden und frostfreier, trockener Witterung kann ein Striegeln noch sinnvoll sein. Wichtig ist, dass sich das Getreide bis zum Vegetationsende ausreichend regenerieren kann.

Winterweizen und Triticale sind vergleichsweise robust und können im Frühjahr in der Bestockungsphase auch mit „schärferer" Einstellung gestriegelt werden. Es kann auch entgegengesetzt zur vorherigen Fahrtrichtung oder diagonal bzw. quer zur Drillrichtung gefahren werden, um den Regulierungserfolg zu verbessern. Ab Beginn des Schossens sollte das Striegeln im Getreide aber abgeschlossen sein.

Weniger ist oft mehr

Vor allem Neueinsteiger setzen im Wintergetreide im Frühjahr den Striegel zu häufig ein, weil sie Sorge vor zu hoher Restverunkrautung haben. Übertriebene Striegelintensitäten können zu Ertragsdepressionen führen, und es macht zudem ökologisch und ökonomisch keinen Sinn, die letzte Taubnessel oder das letzte Stiefmütterchen aus dem Bestand zu striegeln. Auch der Schutz von Niederwild wie Feldhase oder Bodenbrüter erfordert einen umsichtigen Striegeleinsatz. Oft sind mehr als zwei Striegeldurchgänge im Wintergetreide im Frühjahr nicht erforderlich, unter Umständen kann auf das Striegeln sogar ganz verzichtet werden – je nach Sorte. Frohwüchsige Sorten mit früher hoher Bodendeckung und planophiler Blattstellung (breite, herabhängende Blätter) unterdrücken Unkräuter besser.

Vorbeugende Maßnahmen integrieren

Neben der Sortenwahl können weitere vorbeugende Maßnahmen den Unkrautdruck reduzieren, wie z. B. Fruchtfolgegestaltung, Stickstoff-Düngungsniveau, Grundbodenbearbeitung und Saatzeitpunkt. So ist eine spätere Aussaat von Wintergetreide ab etwa Ende Oktober mit einem verringerten Unkrautauflauf und -wachstum verbunden.

Sternrollhacke unterstützt den Striegel

Wintergetreidebestände auf lehmigen und tonigen Standorten sind im Frühjahr häufig verschlämmt bzw. verkrustet. Das kann den Zinkenstriegel schnell an seine Grenzen bringen. Hier bietet sich als erste Maßnahme im Frühjahr der Einsatz der Sternrollhacke an, da sie eine krustenbrechende, lockernde und belüftende Wirkung hat. Zudem arbeiten die löffelartigen Zinken Wirtschaftsdünger wesentlich besser ein als der Striegel. Unkräuter und Ungräser werden mit der Sternrollhacke gelockert und teilweise freigelegt. In einem zweiten Arbeitsgang lassen sie sich dann mit dem Zinkenstriegel sehr gut entwurzeln.

Fazit

Der Striegeleinsatz im Getreide wird zukünftig auch im konventionellen Anbau seinen Platz finden. Im frühen Fädchen- und Keimblattstadium der Unkräuter eingesetzt, ist diese Maßnahme sehr effektiv. Die Einsatztermine werden primär von der Unkrautgröße und der Witterung bestimmt. Striegeleinstellung und Arbeitsgeschwindigkeit werden von zahlreichen Faktoren wie Bodenzustand, Kulturstadium und Saattiefe beeinflusst. Besonders Neueinsteiger sollten den zeitlichen Aufwand für die Striegeleinstellung nicht unterschätzen und entsprechend zeitlichen Freiraum dafür einplanen.

www.praxisnah.de/20194l0

Was leisten **Emmer, Einkorn** und **Dinkel?**

Mit dem Beginn der Sesshaftigkeit des Menschen begann auch die Nutzpflanzen-Selektion im Ursprungsgebiet unserer heutigen Getreidearten, dem „Fruchtbaren Halbmond*". Zu den Gründerpflanzen vor ca. 12.000 Jahren gehörte zunächst Einkorn, dann Emmer und Gerste. „Urgetreide" wie Dinkel, Emmer und Einkorn werden immer beliebter – einen Einblick in den Stand der Züchtung gibt Felix Buchholz, Produktmanager für Spezialgetreide.

Während Einkorn, Emmer und Gerste für die jungsteinzeitlichen Menschen wichtige Quellen für Kohlenhydrate waren, lieferten Linsen und Erbsen Eiweiß und Lein lieferte Fette und Fasern. Durch die Auslese in den Wildarten wurde vermutlich bereits damals eine verringerte Spindelbrüchigkeit bei Getreide erreicht.

Dinkel, Emmer und Einkorn werden bei den Verbrauchern immer beliebter und gute Vermarktungsstrukturen sowie ein deutlicher Zuchtfortschritt machen diese Kulturarten für viele Betriebe ökonomisch interessant.

Deutlicher Zuchtfortschritt nach nur 20 Jahren Züchtung

Seit 1999 hat sich die Uni Hohenheim der Prüfung von Einkorn- und Emmerlinien verschiedener Herkünfte angenommen, wodurch Emmer (v. a. in Deutschland) und Einkorn (v. a. in Österreich, Ungarn, Frankreich) wieder auf ein paar Tausend Hektar kultiviert werden.

In der „Urgetreidezüchtung" bedient man sich vor allem Genbanksaatgutes, aber auch Material aus anderen Zuchtprogrammen. Dieses wird neben Kreuzungen aus vielversprechenden Linien einer Art zu allererst in Handsaat-Reihen vermehrt und geprüft. Alles was hier bereits besonders krankheitsanfällig oder für heutige Anbauansprüche unbrauchbar ist, wird verworfen. Bei vielen Emmerlinien besteht beispielsweise oft das Problem einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber dem in den letzten Jahren verstärkt auftretenden Gelbrost. Von 50–100 Kreuzungen (20.000 Einzelpflanzen) schaffen es am Ende nur 2–3 Kandidaten in die amtliche Wertprüfung, wovon dann hoffentlich letztlich ein Stamm als Sorte zugelassen wird. Während also die zielgerichtete, kommerzielle Weichweizenzüchtung auf gut 150 Jahre kommt, sind es in der modernen Einkorn-

Tab. 1: Emmersorten im Ökoanbau 2017/2018

Sorte	Vesenertrag* dt/ha	Kornertrag** dt/ha	Spelzanteil %	Lager	Septoria	Braunrost	Gelbrost
Roter Heidfelder	39	33	24	4,9	3,4	1,9	5,6
Späths Albjuwel	46	34	22	3,6	3,5	1,4	1,9
Ramses	-	27	26	6,8	3,4	1,5	3,4

beste Werte; Südwestdeutsche Saatzucht: Späths Albjuwel; I.G. Pflanzenzucht: Roter Heidfelder und Ramses
* TLLLR: Emmer – 2-jährige Sortenversuche Öko (Ergebnisse zu Ramses nur aus 2018 vorliegend); ** LTZ Augustenberg – 2-jährige Ergebnisse von allen Öko-LSV-Standorten in Baden-Württemberg für Spelzweizen

Quelle: Öko-LSV Baden-Württemberg, LTZ Augustenberg

Tab. 2: Sortenranking nach agronomischen Eigenschaften
(Stufe 1 – LSV in Bayern und Baden-Württemberg 2019)

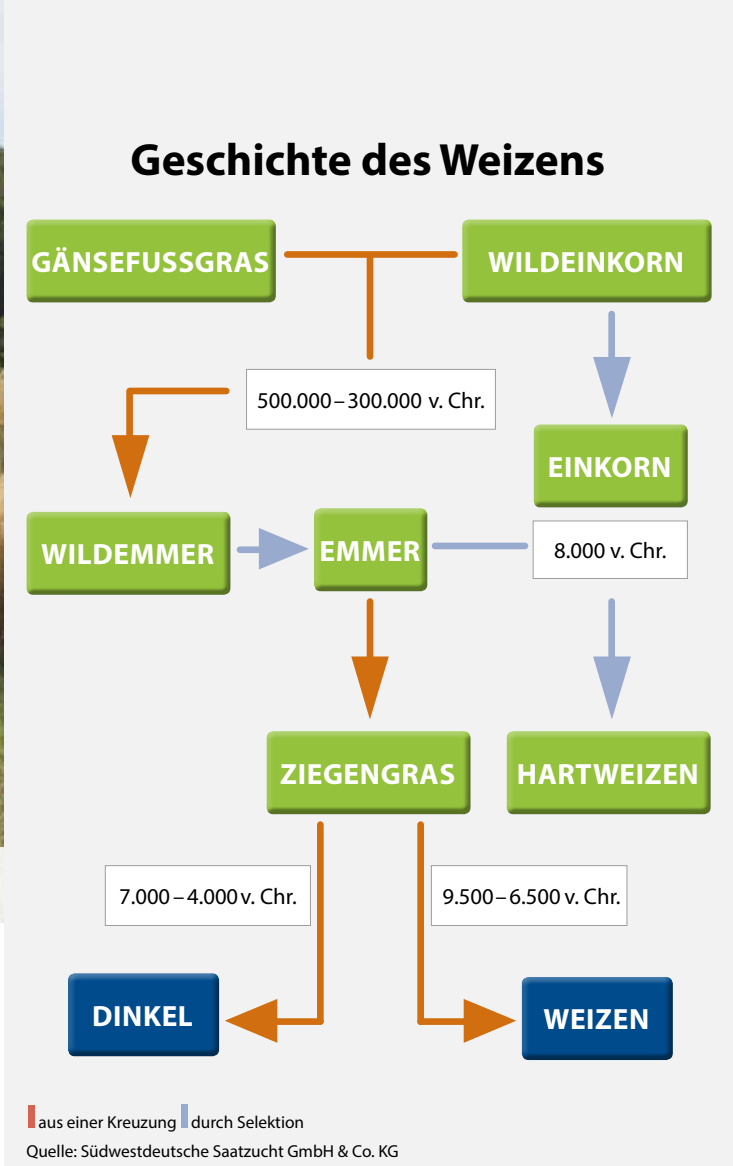
Sorte	Lager	Ähren-fusarien	Mehltau	Septoria	Braunrost	Gelbrost	Spelzen-bräune	Halm-knicken
Zollernspelz	1,4	3,0	1,2	3,4	3,1	1,0	3,0	3,2
Zollernperle	3,1	1,0	1,1	3,9	3,7	1,0	4,0	4,5
Badensonne	2,1	1,0	2,7	2,4	5,7	2,0	3,0	5,7
Hohenloher	2,8	2,0	1,6	3,8	4,6	2,0	4,5	3,5
Badenstern	2,6	1,5	2,0	3,7	5,5	1,0	4,0	6,8
Franckenkorn	4,7	6,0	2,1	4,1	5,3	1,0	4,0	3,0
Badenkrone	3,4	5,5	1,5	4,3	3,6	1,0	6,0	6,0
Albertino	4,2	3,0	2,6	3,4	5,7	1,7	6,0	6,8

beste Werte schlechteste Werte

Quelle: nach Angabe der LfL Bayern

*Winterregengebiet am nördlichen Rand der syrischen Wüste, die sich im Norden an die arabische Halbinsel anschließt.

Parzellen der Südwestdeutschen Saatzucht auf den Ökofeldtagen 2019: Weizen, Urdinkel, Emmer, Einkorn (v. l. n. r.)



und Emmerzüchtung nur knapp 20 Jahre. Die Weichweizenerträge stiegen innerhalb der letzten 70 Jahre von 3 auf 8 t/ha. Natürlich ist dies teilweise auch den Entwicklungen in Bodenbearbeitung, Pflanzenschutz und Düngung zuzusprechen. Aber dennoch gibt diese Ertragssteigerung eine Idee von dem Züchtungspotenzial bei Emmer und Einkorn. In einem älteren mehrjährigen Versuch (2010–2014) des Thüringer Landesamtes für Landwirtschaft und Ländlichen Raum (TLLLR) wurden bei Einkorn 45 %, bei Emmer 60 % und bei Dinkel knapp 75 % durchschnittlicher Weichweizenerträge erzielt, bei letzterem inklusive Spelze. Doch es gibt mittlerweile auch bei Urgetreide neuere Sorten mit erheblichem Zuchtfortschritt. So drischt zum Beispiel der Emmer Späths Albjuwel 20 % und der Dinkel Zollernperle gute 30 % mehr als alte Landsorten (Tab. 1 und 2). Beim Einkorn ist die Sortenauswahl mit nur zwei in Deutschland zugelassenen Sorten (Monoverde, Terzino) derart überschaubar, dass sich ertraglich kaum Aussagen treffen lassen.

Intensive Forschung bei Qualität und Verarbeitung

Da viele schwedische Mühlen bereits Wachstumsregler ablehnen, ist die Verbesserung der Standfestigkeit eines der agronomisch relevantesten Züchtungsziele. Wie auch beim Dinkel wird daher bei Urgetreide unter anderem auf geringere Wuchshöhe selektiert.

Auch bezüglich der Backfähigkeit von Einkorn und Emmer gibt es noch genetisches Potenzial. Daher werden umfangreiche Verarbeitungstests vom Hohenheimer Zuchtmaterial unter wissenschaftlicher Begleitung von Dr. Friedrich Longin durchgeführt. Ebenso arbeitet Fabio Mascher von Agroscope (Schweiz) aktuell an der Etablierung umfangreicher Back- und Mahltests sowie Proteinanalysen in möglichst enger Kooperation mit Bauern und Bäckern. So können zukünftig sorten-, aber auch artspezifische Aussagen zur Verarbeitungsqualität getroffen werden.

Anspruchlosigkeit passt

Die natürliche Robustheit und Anspruchslosigkeit von Emmer und Einkorn bietet schon jetzt gute Voraussetzungen, mit möglichst wenig Pflanzenschutz und Düngung auszukommen. Damit liegen diese Kulturarten voll im Trend! Die Sortengesundheit soll züchterisch noch weiter verbessert werden. Gerade für den Anbau in Höhenlagen wäre eine Resistenz gegen Steinbrand wünschenswert. Aber dies ist zurzeit noch Zukunftsmusik, denn die Erblichkeitsrate dieser Eigenschaft ist gering und die Resistenzprüfung ist schwierig.

Emmer, und Einkorn und auch Dinkel sind schmackhafte Getreide mit sehr guten Zukunftsprognosen und werden immer häufiger auf deutschen Feldern zu finden sein.

www.praxisnah.de/2019411

Ackerbohnen

Winterackerbohnen werden immer interessanter

Die „klassischen" Vorzüge von Sommerackerbohnen wie Verbesserung der Bodenstruktur, Stickstofffixierung, Top-Vorfruchtwert für das nachfolgende Getreide, gute innerbetriebliche Verwertung (Stichwort: gentechnikfreie Fütterung) etc. gelten natürlich auch für die Winterform. Bei Winterackerbohnen kommen jedoch weitere interessante Aspekte hinzu.

Abb. 1: Aussaat der Winterackerbohnen am 12. Oktober 2018 bei T. Wichmann

Abb. 2: Beginnende Blüte in den Winterackerbohnen am 17. Mai 2019

Ob restriktivere Düngerauflagen, Greening oder der Verbraucherwunsch nach gentechnikfreier Fütterung von Nutzvieh: All das spricht zusätzlich für die Ackerbohne. Bei Winterackerbohnen kommen noch wesentliche und in vielen Regionen immer drängendere Aspekte hinzu. Denn an vielen Standorten gehören Frühsommertrockenheit und knappe Wasserbilanzen schon fast zu einem „normalen" Anbaujahr dazu – damit kommt die Winterackerbohne besser zurecht als die Sommerform und ist damit eine interessante Option. Außerdem reifen die Winterackerbohnen ca. 1–2 Wochen vor den Sommerackerbohnen ab, was entscheidende Vorteile bei der Wahl der Folgefrucht bietet.

Betriebsreportage über eine Vegetation

Doch viele Betriebsleitungen trauen sich (noch) nicht so recht an den Anbau von Winterackerbohnen heran. Jan Böse, Produktmanager für Leguminosen bei der Norddeutschen Pflanzenzucht, wird daher einen Betrieb über ein Vegetationsjahr begleiten, der seit der Aussaat 2018 Erfahrungen mit dem Anbau von Winterackerbohnen sammelt. Über die dort gemachten Erfahrungen soll dann in kurzen Beiträgen in der *praxisnah* berichtet werden. In der Onlineversion finden Sie dann jeweils den ausführlicheren Bericht.

Winterackerbohne wegen Frühsommertrockenheit eingeführt

Im Ackerbaubetrieb von Thorben Wichmann im schleswig-holsteinischen Friedrichskoog (Marschstandort) wurde mit der Sommerackerbohne bereits vor einigen Jahren ein zusätzliches Glied in die Fruchtfolge integriert. Durch die Ausweitung des Anbaus ist eine frühzeitige Ernte einer Teilfläche zur Risikostreuung ein wesentlicher Entscheidungsfaktor für den Anbau gewesen. Die Frühsommertrockenheit der letzten beiden Jahre erschwerte jedoch die Entwicklung von Sommerungen. Hier bieten Winterackerbohnen den Vorteil, dass sie mit ihrer Blüte meist vor der Trockenphase weitestgehend abgeschlossen haben. Mit der Sorte Augusta wagte er somit im Herbst 2018 erstmalig

Wuchsunterschiede Winterackerbohne (re.) und Sommerackerbohne (li.) im Frühjahr 2019

den Anbau einer Winterackerbohne nach der Vorfrucht Hafer. In der zweiten Oktoberwoche 2018 erfolgte dabei die Aussaat nach vorangegangener Tiefenlockerung als Mulchsaat mit einer Kreiseleggenkombination und Scheibenscharen. Die Aussaatstärke betrug 25 Kö/m² auf doppelten Getreideabstand (25 cm), um die Winterbohnen im Nachauflauf mechanisch hacken zu können.

Bei ansonsten guter Vorwinterentwicklung mit 6–8 Blattpaaren je Pflanze, zeigte sich im Herbst lediglich ein leichter Fraßschaden, vermutlich durch Vögel, die die Samen herausgepickt haben. So machte der Bestand auch nach Winter einen guten Eindruck. Während durch Fungizidapplikationen (Wirkstoff: Tebuconazol) am 20. April und 20. Juni gegen Schokoladenfleckigkeit der Befall über die verbleibende Vegetationszeit deutlich eingegrenzt werden konnte, war der Befall auf einer nicht behandelten Teilfläche deutlich höher. Besonders die zweite Behandlung hat einen deutlichen Gesundungseffekt gezeigt.

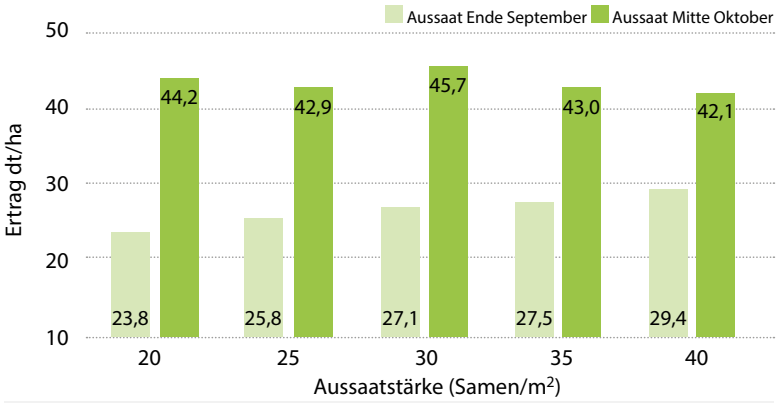
Mitte Mai 2019 begann die Blüte der Winterackerbohnen, sodass mit dem Drusch circa drei Monate später mit den Weizensorten zusammen begonnen werden konnte. Der Ertrag von mehr als 40 dt/ha war unter den diesjährigen Anbaubedingungen zufriedenstellend. Daher ist auch für dieses Jahr eine Herbstaussaat im Betrieb Wichmann geplant. Dieses Mal soll die Bohne der Zuckerrübe folgen, wobei die Frage der Bodenbearbeitung (Pflug oder Grubber) kurzfristig vor der anstehenden Aussaat entschieden wird.

Nicht zu früh säen!

Der Aussaatzeitpunkt ist einer der wichtigsten Bausteine zum erfolgreichen Anbau von Winterleguminosen. Da die Witterung in jedem Jahr anders verläuft, können mit pauschalen Aussaatterminen nur grobe Richtwerte vorgegeben werden. Je nach Standort, Wasserverfügbarkeit und Bodentemperatur variieren die Aussaatzeitpunkte sehr stark zwischen den Regionen. In der vergangenen Aussaatperiode 2018 wurden daher bei der NPZ am Standort Hohenlieth Aussaatversuche durchgeführt.

Es zeigte sich, dass die späteren Aussaattermine zu einem deutlich besseren Ertrag führten (s. Abb. 3). Grund hierfür ist vermutlich der abnehmende Blattlauszuflug bei späteren Saatterminen und damit einhergehend eine geringere Wahrscheinlichkeit der Virusinfektion vor Winter.

Abb. 3: Einfluss des Saattermins und der Saatstärke auf den Ertrag der Winterackerbohne Augusta am Standort Hohenlieth 2019



Quelle: Norddeutsche Pflanzenzucht

Wir werden den Betrieb Wichmann begleiten und über den Vegetationsverlauf in den kommenden Ausgaben der praxisnah berichten. Ergänzt werden diese kurzen Berichte ggf. durch Ergebnisse der Anbauversuche. Bleiben Sie dran, denn Winterackerbohnen sind eine spannende Kulturart und werden auch mit den (regional) zunehmend besseren Vermarktungsmöglichkeiten immer interessanter!

Jan Böse

www.praxisnah.de/2019412

Sehr geehrte Leserinnen und sehr geehrte Leser,

praxisnah ist Fachinformation! Ist Ihre Anschrift korrekt? Kennen Sie jemanden, der diese Zeitschrift auch gerne beziehen würde? Dann nennen Sie uns seine Anschrift.

Redaktion *praxisnah*
Fax 0511-72 666-300

praxisnahe **Terminhinweise**

Veranstaltung	Veranstalter	Ort	Datum	Adresse
AGRITECHNICA	DLG www.agritechnica.com	Hannover	**10.11. bis 16.11.2019**	Hannover Messegelände 30521 Hannover
Winterforum	Vereinigte Hagel/SAATEN-UNION www.saaten-union.de www.vereinigte-hagel.net	Linstow	**20.11.2019 9:30 bis 13:30 Uhr**	Hotel Van der Valk Resort Linstow Krakower Chaussee 1 18292 Linstow
Winterforum	Vereinigte Hagel/SAATEN-UNION www.saaten-union.de www.vereinigte-hagel.net	Nottuln-Appelhülsen	**22.11.2019 9:30 bis 13:30 Uhr**	Bürgerzentrum Schulze Frenking Schulze Frenkings Hof 40 48301 Nottuln-Appelhülsen
Winterforum	Vereinigte Hagel/SAATEN-UNION www.saaten-union.de www.vereinigte-hagel.net	Mamming	**28.11.2019 9:30 bis 13:30 Uhr**	Landgasthof Apfelbeck Hochgarten 2 94437 Mamming
Winterforum	Vereinigte Hagel/SAATEN-UNION www.saaten-union.de www.vereinigte-hagel.net	Magdeburg	**02.12.2019 9:30 bis 13:30 Uhr**	Dorint Herrenkrug Parkhotel Herrenkrug 3 39114 Magdeburg
Winterforum	Vereinigte Hagel/SAATEN-UNION www.saaten-union.de www.vereinigte-hagel.net	Weikersheim	**05.12.2019 9:30 bis 13:30 Uhr**	Zehntscheuer Weikersheim-Laudenbach Schlößle 6 97990 Weikersheim-Laudenbach
BIOGAS Convention & Trade Fair	DLG www.biogas-convention.com	Nürnberg	**10.12. bis 12.12. 2019**	NCC Mitte Messegelände Nürnberg 90471 Nürnberg
Winterforum	Vereinigte Hagel/SAATEN-UNION www.saaten-union.de www.vereinigte-hagel.net	Bad Langensalza	**12.12.2019 9:30 bis 13:30 Uhr**	Kultur- und Kongresszentrum Bad Langensalza An der Alten Post 2 99947 Bad Langensalza
Internationale Grüne Woche	Messe Berlin GmbH www.gruenewoche.de	Berlin	**17.01. bis 26.01.2020**	Messe Berlin GmbH Messedamm 22 14055 Berlin