Ausgabe **3** · Juli 2018

praxisnah

Züchtung · Produktion · Verwertung

43969

Fachinformationen für die Landwirtschaft

Pflanzenschutz

„Vielfalt ist der Schlüssel zum Erfolg“
Landwirtschaft ohne Glyphosat

Züchtung: Weizensorten im Verfahrenstest;
Zuchtfortschritt wird praxisnah

Mais: Ökologisch besser als sein Ruf

Schweinefütterung: Gesund und zufrieden mit Ballaststoffen?

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

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

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

Die Kontaktdaten unserer Autoren

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

Dr. Anke Boenisch
Redaktion *praxisnah*
Tel. 05 11-72 666-242

Jan Böse
Norddeutsche Pflanzenzucht,
Hans-Georg Lembke KG
Tel. 03 84 25-25-0
jan.boese@npz.de

Sven Böse
Leiter Fachberatung
Tel. 05 11-72 666-251
sven.boese@saaten-union.de

Henning Jonas
Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein
Abteilung Pflanzenbau, Pflanzenschutz
und Umwelt
Tel. 0 43 81-9009-941
hjonas@lksh.de

Felix Hollmann
LBB Göttingen
Tel. 05 51-20 905 12
felix.hollmann@lbb-agrar.de

Helge Schirmer, Detlev Dölger
Hanse-Agro GmbH
Tel. 0 43 46-3 682-11
schirmer@hanse-agro.de

Dr. sc. agr. Wilke Griep
ABC Agrar-Fachdienste
Tel. 0 41 32-93 25 52
griep@abc-agrarfachdienste.de

Franz Unterforsthuber
Fachberater
Tel. 0 86 34-660 73
franz.unterforsthuber@saaten-union.de

Franz-Xaver Zellner
Versuchsstation Moosburg
Tel. 08 76-72 95 59 17
franz-xaver.zellner@saaten-union.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: Boenisch; S. 2, 3: Hollmann, landpixel
S. 4, 5: Jonas, Amazone; S. 6, 7: Jonas, landpixel,
Hanse Agro (2); S. 8, 9: agrarpress, Rapspflanzen in
Abb. 2: RAPOOL; S. 11: Versuchsstation Moosburg;
S. 12: Böse; S. 13, 14: *praxisnah*
S. 15: SAATEN-UNION; S. 16, 17: Zellner, Versuchs-
station Moosburg, SAATEN-UNION;
S. 18, 19: Unterforsthuber (2), SAATEN-UNION (2);
S. 20, 21: agrarpress, SAATEN-UNION;
U4: SAATEN-UNION

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

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

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

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

klimaneutral
natureOffice.com | DE-219-374637
gedruckt

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

Themen

Ökonomie
Zukünftige Erfolgsfaktoren im Ackerbau
2

Fungizidresistenzmanagement
„Vielfalt ist der Schlüssel zum Erfolg“
4

Pflanzenschutz
Landwirtschaft ohne Glyphosat
7

Sortenwahl Weizen
Weizensorten im Verfahrenstest
10

Betriebsreportage Hybridweizen
Offen für Neues – offen für Erfolg
13

Sortenprüfung
Zuchtfortschritt wird praxisnah
16

Silomais
Ökologisch deutlich besser als sein Ruf
18

Schweinefütterung
Gesunde und zufriedenere Schweine durch Ballaststoffe?
20

Winterleguminosen
Wohin passen Winterleguminosen?
23

Gedruckt und digital

Liebe Leserinnen und Leser,

ist es Ihnen schon aufgefallen? Irgendwie sieht sie anders aus, diese *praxisnah*. Denn diese Ausgabe ist die erste, in der keine Werbung auf den üblichen Plätzen (zweite, dritte und vierte Umschlagseite) erscheint.

Und noch etwas ist neu: Wir stellen jede Ausgabe auch – und das schon seit Jahren – auf unsere Webseite www.praxisnah.de. Mit den Links in den blauen Kästchen an den Artikeln kommen Sie direkt hin! Zudem finden Sie auf www.praxisnah.de auch alle älteren Ausgaben bis hin zum Jahrgang 1999. Die erfreulichen Zugriffszahlen zeigen, dass die Seite immer häufiger frequentiert wird.

Neu ist jetzt, dass sich an jedem Artikel der gedruckten Version nun auch ein Hinweis befindet, wo Sie auf www.praxisnah.de weiterführende Links finden. Interessierte können so das Thema weiter ergänzen und vertiefen oder weiterreichende Informationen zu den im Artikel genannten Sorten und Produkten finden.

Ich selbst halte eine Zeitschrift am liebsten in Papierform in den Händen und „schmöker“ in aller Ruhe. Wie übrigens ca. 90 % derjenigen, die letztes Jahr an der Leserumfrage teilgenommen haben. Um aber auch die 10 % „abzuholen“, die die *praxisnah* lieber digital beziehen möchten, bieten wir ab 2019 die Version als E-Book an. Bitte beachten Sie dazu die Seite 24.

Ansonsten bleiben wir bei unserer bewährten Mischung aus Fachbeiträgen zu pflanzenbaulichen und züchterischen Themen, ergänzt durch Beiträge aus dem Bereich Fütterung und Praxisreportagen. Für Anregungen sind wir Ihnen aber immer wieder dankbar!

Viel Spaß beim Lesen.

Dr. Anke Boenisch
Redaktion

In Zukunft werden Fruchtfolgen, die nahezu ausschließlich aus Winterungen bestehen, nicht nachhaltig zur Wettbewerbsfähigkeit beitragen.

Ökonomie

Zukünftige Erfolgsfaktoren im Ackerbau

Aktuell reichen die Produktpreise unter Vollkosten bei den meisten Betrieben noch für ein ausgeglichenes Ergebnis. Kommt es zu einem Verfall der Produktpreise, könnte die Luft bei sehr vielen dünn werden. Welche Stellschrauben bieten sich dann noch den Ackerbaubetrieben, um auch zukünftig erfolgreich am Markt zu agieren? Felix Hollmann, LBB Göttingen, zeigt Möglichkeiten auf.

Drei Faktoren beeinflussen die Leistungen im Ackerbau

❶ Produktpreise: An der Diskussion zur Einschätzung der Produktpreisentwicklung soll sich dieser Beitrag nicht beteiligen. Produktpreise sind aber nicht alleine von Marktentwicklungen, sondern auch von der Vermarktung abhängig. Unsere Auswertungen zeigen, dass sich die Vermarktungsergebnisse besserer und schlechterer Betriebe nur unwesentlich voneinander unterscheiden. Die Vermarktungsleistung rückt vor allem in Zeiten wenig volatiler Märkte als Erfolgsfaktor in den Hintergrund. Wenn Sie über ein langjähriges, gutes Verhältnis zu einigen Händlern verfügen, fokussieren Sie Ihre Aufmerksamkeit statt auf die Vermarktung stärker auf die Bestandsführung.

❷ Naturalerträge: Bei gesunkenen Produktpreisen haben hohe Naturalerträge als Erfolgsfaktor zwar etwas an Bedeutung verloren, nichtsdestotrotz bleiben hohe Naturalerträge aber ein Garant für einen erfolgreichen Ackerbau. Schwieriger ist die Frage zu beantworten, ob unsere Fruchtfolgen langfristig die Basis für einen hohen Naturalertrag bilden können. Ohne Einzeljahreseffekte überzubewerten, scheint sich aber Folgendes herauszukristallisieren:

- **a)** Raps- und Rübenanbau alle vier Jahre, nur in Ausnahmesituationen in Abständen von drei Jahren
- **b)** Kartoffelanbau maximal alle vier Jahre, besser alle fünf Jahre
- **c)** Eine langjährige Fruchtfolge, basierend alleine auf Winterungen ist zu vermeiden
- **d)** Auf Intensivstandorten, auf denen alle zwei Jahre humuszehrende Sommerungen (z. B. Silomais, Kartoffeln, Gemüse) angebaut werden, geht langfristig Bodenfruchtbarkeit und -struktur verloren.

Trifft auf Ihren Betrieb keines der Argumente zu, wird Ihre Fruchtfolge wahrscheinlich auch zukünftig ihre Daseinsberechtigung haben. Betriebe, auf die eines der Argumente zutrifft, sollten darüber nachdenken, ihre Fruchtfolge zu erweitern, um langfristig Ertragsstabilität auf hohem Niveau zu erreichen. Kulturen, die für eine Diversifizierung der Fruchtfolge infrage kommen, werden – zumindest heute noch – auf kleineren, regionaleren Märkten gehandelt. Hier bietet sich für erfolgreiche Betriebe die Chance, sich durch geschickte regionale Vermarktung von weniger erfolgreichen Betrieben abzusetzen.

❸ Beihilfen: Die aktuelle Diskussion lässt sich auf vier nachvollziehbare Argumente reduzieren: In Europa herrscht – anders als in vielen Teilen Deutschlands – eine hohe Arbeitslosigkeit auf dem Land. Die Gesellschaft strebt außerdem nach vermeintlich nachhaltiger produzierten Lebensmitteln, am liebsten produziert in kleinen Familienbetrieben. Gleichzeitig beginnt im schrumpfenden EU-Haushalt ein Verteilungskampf um die verfügbaren Finanzmittel. Vorstellbar erscheint deshalb, dass die Prämie zukünftig deutlich sinkt und zusätzlich noch enger an Produktionsauflagen und Arbeitskräftebesatz geknüpft ist. Kleinere Betriebe könnten dabei noch am besten wegkommen.

Vor allem die Direktkosten und Arbeitserledigungskosten sind beeinflussbar

Auf der Kostenseite lassen sich vor allem die Direktkosten (Saatgut, Dünger, Pflanzenschutz) und die Arbeitserledigungskosten (Lohn, Lohnansatz, Maschinenwertverlust, Maschinenunterhaltung, Treibstoffe, Lohnunternehmer) durch die Betriebsleitung beeinflussen.

Die absolute Höhe der **Direktkosten** unterschied sich in der Vergangenheit kaum zwischen den Betrieben. Erfolgreichere Betriebsleiter erzielen bei gleichem Aufwand durch passenden Anwendungszeitpunkt und angepasste Mengen jedoch höhere Naturalerträge. Der optimale Produktionsmitteleinsatz wird deshalb auch in Zukunft erfolgsrelevant sein. Außerdem ergeben sich aus der neuen Düngeverordnung Einsparpotenziale im Düngerbereich: Überschüssiger organischer Dünger aus den Veredlungsregionen wird inzwischen auch weit in die Ackerbauregionen transportiert. Dabei sind die Bezugspreise je nach Jahreszeit durch das Überangebot sehr attraktiv. Häufig weisen die Düngebilanzen von Rüben- und Silomais anbauenden Betrieben noch Reserven auf. Jeder sollte individuell prüfen, ob er diese Reserven für einen Wirtschaftsdüngereinsatz nutzen kann. Der Einsatz von organischen Düngern bietet dann nicht nur Einsparpotenziale, sondern unterstützt darüber hinaus auch den Humusaufbau, die Bodenfruchtbarkeit und die Ertragsstabilität.

Aktuell beträgt der Anteil von Lohn und Lohnansatz mit zusammen etwa 200 €/ha etwa 40 % der **Arbeitserledigungskosten** in den von uns betreuten Ackerbaubetrieben mit hohem Druschfruchtanteil. Inzwischen herrscht in vielen Regionen Deutschlands Vollbeschäftigung. Bei zunehmender Konkurrenz um geeignete Arbeitskräfte scheinen Lohnkostensteigerungen dabei unausweichlich. Unter Umständen könnte es zum zentralen Problem der Branche werden, überhaupt Arbeitskräfte zu finden. Unter Einbezug der Büro- und Verwaltungstätigkeit werden in den von uns betreuten Betrieben etwa 11 Akh/ha eingesetzt. Die erfolgreichen Betriebe benötigen allerdings zwei Stunden weniger, die weniger erfolgreichen etwa zwei Stunden mehr pro Hektar.

Unter **www.praxisnah.de/201831** finden Sie eine Übersicht mit Links zu diesem Thema

Wie kann man Arbeitszeiten einsparen?

Die Erfolgreichen wenden 4 statt 5 Stunden pro Hektar für die reine Maschinenführung auf. Sie lasten die Maschinen besser aus, reduzieren Transportarbeiten, vermeiden unnötige Leerfahrten und verringern unproduktive Wartezeiten beim Befüllen und Beladen durch geschickte Organisation. Die erfolgreicheren Betriebe profitieren aber vor allem von weniger Nebenarbeitszeiten. Büroverwaltung und die Rüstarbeiten sind um 3 Akh/ha reduziert. Neben der Motivation und Ausbildung der Mitarbeiter wird auch hier die effektive Organisation aller Arbeitsabläufe durch die Betriebsleitung eine zentrale Rolle spielen.

In einem 500-ha-Betrieb würde diese bessere Organisation zur Einsparung einer Arbeitskraft führen. Das ist genau die Arbeitskraft, die zukünftig vielleicht nicht mehr auf dem Arbeitsmarkt verfügbar ist oder nur sehr teuer zugekauft werden kann. Um den Entwicklungen des Arbeitsmarktes und den voraussichtlich weiter steigenden Maschinenkosten zu begegnen, müssen diese Reserven in der Arbeitsorganisation zukünftig ausgenutzt werden.

Fazit

Wer sich nüchtern mit den mittelfristigen Perspektiven der deutschen Ackerbaubetriebe befasst, wird feststellen, dass bei anhaltender Konjunktur und unveränderten Produktpreisen die Aussichten nicht ausschließlich positiv sind. Um erfolgreich zu wirtschaften, gilt es hohe Naturalerträge zu erzielen, Produktionsmittel passend einzusetzen, anfallende Arbeiten effektiv zu organisieren und möglichen Maschinenüberbesatz zu reduzieren. Über die Anpassung der Fruchtfolge muss in einigen – nicht in allen – Betrieben nachgedacht werden. Der Einsatz von organischen Düngern könnte je nach Region und individueller Düngebilanz zusätzliches Einsparpotenzial bieten und langfristig zu einzelbetrieblich stabileren Erträgen führen.

In Zeiten enger Märkte gilt es, alle Reserven in den Betrieben zu heben. Die Betriebsleitung hat dabei in allen Bereichen hohen Einfluss auf das Ergebnis. Wer in seinem Betrieb jetzt Strategien entwickelt, mit denen er auf diese Herausforderungen eingeht, für den werden sich in dieser Zeit auch weiterhin Chancen für die betriebliche Entwicklung in der Region bieten.

„Vielfalt ist der Schlüssel zum Erfolg“

Seit einem halben Jahrhundert sichern Getreidefungizide das genetische Ertragsniveau der Sorten ab. Der so geschaffene Selektionsdruck führte zur evolutionären Anpassung verschiedener Schaderreger und damit zu Wirksamkeitsverlusten. Wie lässt sich die Wirksamkeit der Pflanzenschutzmittel möglichst lange erhalten? Henning Jonas von der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein berichtet.

Einige Agenzien verloren an Wirkung bis zur vollständigen Unwirksamkeit. Daher werden verschiedene Resistenzmanagementstrategien diskutiert, wobei sich in einem Punkt alle Experten trotz teils gegensätzlicher Auffassungen einig sind: Resistenzentwicklungen können allenfalls herausgezögert, nicht jedoch gänzlich verhindert werden. Immer weniger neue Wirkmechanismen werden zugelassen. Das zeigt deutlich, dass die Produktivität des Ackerbausystems mit weniger Agrarchemie abgesichert werden muss. Die größte Herausforderung ist daher, die bisher einzigartige Effektivität des chemischen Pflanzenschutzes so lange wie möglich zu erhalten. Dabei ist eine Verringerung der Anwendungshäufigkeit resistenzgefährdeter Wirkstoffe der Schlüssel zum Erfolg. Sortenresistenz kommt dabei neben anderen Faktoren eine Schlüsselrolle zu.

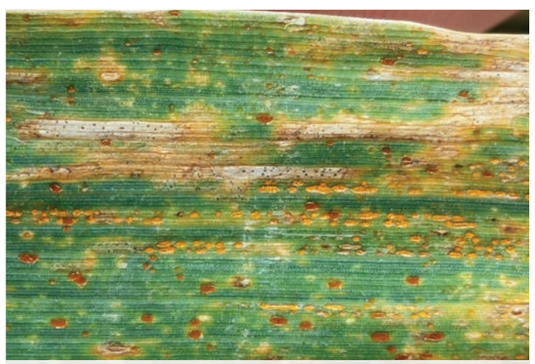
Fungizidresistenz – eine logische Konsequenz aus der Fungizidwirkung

Um die Rolle der Getreidesorte einordnen zu können, muss man die Entstehung und die Entwicklung von Fungizidresistenz verstehen.

Mutation und Selektion sind die Motoren der Evolution. Mutation sorgt für Eigenschaftsvielfalt und ermöglicht die Anpassung der Erregerpopulation an die Umweltbedingungen. Resistente Pilzstämme besitzen unter Fungizidschutz einen erheblichen Konkurrenzvorteil gegenüber den nicht resistenten Artgenossen, weil sie nicht wie diese bekämpft werden. Zunächst machen sie nur einen geringen Teil Schaderregerpopulation aus und sind daher bei Einführung des entsprechenden neuen fungiziden Wirkstoffes für die Bekämpfungsleistung vollkommen unbedeutend. Oft bricht ihre Subpopulation auch wieder zusammen. Relevant wird sie erst, wenn die Resistenz vermittelnde genetische Ausstattung so stark im Feld vertreten ist, dass diese Subpopulation nicht von alleine wieder „verschwindet“. Dann geht es nur noch um Selektion: Also um die wiederholte Trennung fungizidtoleranter von fungizidsensitiven Stämmen. Sensitive Stämme sterben durch den Wirkstoff, tolerante überleben und pflanzen sich fort. Ihre Eigenschaften bleiben erhalten, die der sensitiven Stämme gehen verloren. Von Beginn an beeinflusst also ein Getreidefungizid über Selektion seine Umwelt. Der chemische Pflanzenschutz befindet sich damit im Dilemma einer naturgegebenen Gesetzmäßigkeit: Gerade weil ein Fungizid effektiv wirkt, verliert es aufgrund seines hohen Selektionsdrucks mit der Zeit an Wirkung.

Drei treibende Faktoren beeinflussen die Gefahr einer Fungizidresistenz:

1. **Vielfalt der Bekämpfungsmaßnahmen:** Je einförmiger die zur Bekämpfung erfolgenden Maßnahmen, umso wahrscheinlicher ist die Anpassung durch einfache Mutation.
2. **Einsatzhäufigkeit** eines Wirkstoffes: Je häufiger ein fungizider Wirkstoff eingesetzt wird oder/und je höher die Wirkstoffmenge ist, umso stärker der ausgeübte Selektionsdruck.
3. **Populationsgröße:** Je größer die Anzahl der Pathogenstämme im Feld ist, umso wahrscheinlicher wird das Auftreten von Resistenz vermittelnden Mutationen.



Hier ist die ursprünglich sehr gute Widerstandsfähigkeit der Sorte gegen Braunrost durch den Erreger gebrochen worden.

Die Pflanzenschutzstrategien müssen der Sorte angepasst werden. 08/15 hat keine Zukunft.

Abb. 1: Effekte auf die Resistenzselektion bei der Wirkstoffanwendung aus Sicht der Wissenschaft

	Effekt auf Resistenzselektion (Anzahl Studien)		
Maßnahme	verstärkt	kein Effekt	senkt
Dosiserhöhung	**16**	1	2
Aufteilung der Dosis	**10**	0	1
Steigerung der Anwendungshäufigkeit	**6**	0	0
Mischung	1	5	**43**

Verändert nach: Van den Bosch et al. 2014: Governing Principles Can Guide Fungicide-Resistance Management Tactics; Annu. Rev. Phytopathol. 2014. 52:175–95

Die drei Faktoren hängen zusammen: So sind bei einer hohen Populationsgröße mehr Fungizidanwendungen sowie wahrscheinlich auch höhere Aufwandmengen notwendig. Kommt dann noch eine einseitige Wirkstoffwahl hinzu, ist der Dreiklang maximal negativen Handelns vollständig. Die Populationsgröße des Erregers durch ein intensives Fungizidregime zu vermindern und damit Resistenzentwicklungen vorzubeugen, ist ein weit verbreiteter Trugschluss. Die Eigenschaftenvielfalt ist im Frühjahr bereits aus der sexuellen Vermehrung im Vorjahr festgelegt (Septoria-Blattdürre). Damit befinden sich die Resistenz vermittelnden Mutationen bereits zu Beginn der Saison zu einem bestimmten prozentualen Anteil im Feld.

Die Vermehrung im Frühjahr erfolgt dann über Klonung der Pyknosporen. Egal wie hoch der Bekämpfungserfolg in der Fungizidstrategie ist, das Vorkommen resistenzvermittelnder Merkmale ist zu Beginn der Saison gesetzt. Der Anteil dieser Merkmale an der Gesamtpopulation erhöht sich danach mit jeder Fungizidbehandlung. Die Selektion ist daher von übergeordneter Wichtigkeit für den Fungizideinsatz im Sinne einer Resistenzvermeidungstrategie. Die Populationsgröße, sowie die Einwirkdauer mutagener Effekte kann im Herbst nur durch nicht chemische Verfahren vermindert werden: durch gründliche Einarbeitung der Pflanzenreste im Herbst, nicht zu frühe Aussaat, tolerante Sorten.

Doch das Prinzip einer „Grundreinigung“ im Frühjahr kann auch funktionieren: Vor allem bei Mehltau und Rost wird durch eine einmalige Behandlung zum Befallsbeginn der Befall mit maximaler Effektivität gemindert. Hierdurch werden spätere Anwendungen oft gänzlich vermieden. Der positive Effekt in der Resistenzvermeidungsstrategie geht hierbei primär auf die Verminderung der Selektionshäufigkeit zurück.

Der Vorteil von Wirkstoffmischungen in Resistenzvermeidungsstrategien wurde wissenschaftlich nachgewiesen. Gleiches gilt für die Reduzierung der Verwendungshäufigkeit durch abwechselnde Anwendung verschiedener Wirkmechanismen. In diesen Fällen schützen sich die Wirkstoffgruppen gegenseitig. Wichtig ist aber: Man kann eine Wirkstoffgruppe nicht mit sich selbst schützen! Mehrfachapplikationen z. B. mit Triazolen haben immer einen negativen Effekt. Erfolg verspricht der abwechselnde Einsatz verschiedener Wirkstoffgruppen vor allem, solange auf nichtselektive Wirkstoffe wie das Chlorthalonil zurückgegriffen werden kann. Der angesprochene Wirkstoff ist aktuell ein entscheidender Baustein im Resistenzmanagement vor allem bei *Septoria tritici*. Seine erneute Zulassung für das aktuell letzte chlorthalonilhaltige Präparat (Amistar® Opti) im Jahr 2019 ist jedoch fraglich. Chlorthalonil als nicht - selektive Bekämpfungsmaßnahme, muss spätestens dann durch Sortenresistenz ersetzt werden.

Unter **www.praxisnah.de/201832** finden Sie eine Übersicht mit Links zu diesem Thema

Pilzbefall weitestmöglich ohne Behandlung reduzieren

Einfach auf Fungizide völlig zu verzichten, bedeutet meist einen Ertragsverlust und ist im konventionellen Anbau keine wirtschaftliche Lösung. Will man die Wirksamkeit des chemischen Pflanzenschutzes erhalten, muss die Wechselwirkung der Fungizide mit den Schaderregern eingeschränkt werden. Der Pilzbefall muss möglichst ohne Fungizide reduziert werden. Dabei spielt die Sortenresistenz eine wichtige Rolle: Eine wenig anfällige Sorte bedingt ein späteres und schwächeres Ausbrechen der jeweiligen Krankheit.

Sorte mit unterschiedlichen Krankheitstoleranzen im Betrieb kombinieren

Die Praxis zeigt, dass eine sehr gesunde Sorte selten gleichzeitig sehr hohe Erträge bringt. Außerdem gilt wie bei den Fungiziden: Je häufiger eine spezifische Sortenresistenz eingesetzt wird, desto schneller verliert auch sie ihre Wirksamkeit. Man muss die Vielfalt der Sorteneigenschaften mit einer an diese Eigenschaften angepassten Fungizidbehandlung bzw. Behandlungsfolge kombinieren. Bezogen auf Blattkrankheiten muss die Fruchtfolge als „Eigenschaftsfolge" begriffen werden.

Ein Beispiel: Erreicht der Zwergrost der Gerste lediglich in einer von zwei angebauten Sorten bekämpfungswürdige Befallsstärken, muss diese Krankheit auch nur hier intensiv bekämpft werden. Steht als Zweites eine rostunempfindliche, aber mehltauanfällige Sorte, muss diese nicht vorrangig gegen Rost behandelt werden. Die Anwendungshäufigkeit/die Aufwandmenge des Mehltau- bzw. des Rostpräparates kann im Verhältnis zu einer Anbausituation mit nur einer Sorte minimiert werden.

Dies mindert den Selektionsdruck sowohl im Hinblick auf Fungizidresistenz als auch in Bezug auf die Brechung von Sortenresistenz. Mit einer solchen Strategie werden die Ressourcen im Wirkstoffspektrum sowie auch im genetischen Portfolio der Sortenresistenzen nachhaltig geschont. Zusammengefasst ergibt sich neben der Fruchtfolge bei Kombination von Sorten mit verschiedenen Eigenschaften eine Eigenschaftenfolge (im einzelnen Fruchtfolgeglied).

Sortenresistenz so ökonomisch wie das Ertragspotenzial

Man muss sich vor Augen halten, dass Sortenresistenz einen Geldwert hat. Sie ermöglicht einerseits, Fungizide einzusparen, was Kosten reduziert. Von in jedem Fall übergeordneter Wichtigkeit ist jedoch ein anderer Effekt: die Minderung der Resistenzselektion. Die Sortenkenntnis ermöglicht eine an den Resistenzeigenschaften orientierte reduzierte Behandlung.

Achtung: Auch die Sortenresistenz, insbesondere eine solche mit rassenspezifischer Wirkung, lässt über die Anpassung von Schaderregerpopulationen mit der Zeit nach. Dies geschieht umso schneller, je häufiger die Sorte eingesetzt wird.

Allgemein bleibt Vielfalt der Schlüssel zum Erfolg. Mit Vielfalt zu arbeiten macht die Arbeit komplizierter, aber auch nachhaltig erfolgreicher.

Im Ergebnis muss ein Fungizideinsatz weniger häufig und wenn dann in geringerer Aufwandmenge erfolgen, der Selektionsdruck wird dadurch verringert. Die Sortenresistenz wirkt hier ähnlich wie ein Mischungspartner in einer Wirkstoffmischung. Gleicht man dem gegenüber eine fehlende pflanzliche Abwehr durch Fungizidschutz aus, wird der Selektionsdruck noch verstärkt und die Resistenzentwicklung weiter vorangetrieben. Bei sehr anfälligen Sorten ist dies leider oft unumgänglich, sonst drohen Ertragsverluste. Im Kontrast hierzu gibt eine hohe Krankheitstoleranz einer Sorte ihrem Anbauer Spielraum bei Behandlungsentscheidungen, da diese sich durch eine langsamere Ausbreitung der Erreger auszeichnen und den Einfluss von Fehlentscheidungen minimiert.

Pflanzenschutz

Landwirtschaft **ohne Glyphosat**

Detlev Dölger

Helge Schirmer

Im November 2017 erhielt der Wirkstoff Glyphosat zwar eine erneute Zulassung für weitere fünf Jahre, doch in Deutschland verbieten immer mehr Gemeinden den Einsatz auf ihren Pachtflächen. Zudem will die Politik die Verwendung weiter einschränken. Benötigt werden adaptierte Produktionssysteme, die ohne nicht-selektive Herbizide auskommen.

Abseits der politischen Diskussion ist ein pflanzenbauliches Verständnis der Möglichkeiten und Grenzen des Glyphosateinsatzes notwendig.

Wo macht Glyphosat Sinn …

Glyphosat ist als nicht-selektives Herbizid in der Lage, pflanzlichen Aufwuchs durch Hemmung des Shikimisäureweges, und folgend die Synthese bestimmter essenzieller Aminosäuren und anderer Pflanzenmetaboliten, abzutöten. Da alle in der Landwirtschaft vorkommenden Pflanzen diesen Syntheseweg aufweisen, findet bei fachgerechtem Gebrauch keine Selektion statt. Auch die gegen selektive Wirkstoffe bereits resistenten Pflanzen werden sicher erfasst. Zudem ermöglicht der Wirkstoff die einfache Anwendung konservierender Bodenbearbeitungsverfahren, wie sie insbesondere in Hanglagen notwendig sind. Ohne nicht-selektive Herbizide müssen Ungräser und Unkräuter mit ausgeprägten Speicherorganen (Quecken, Disteln) über eine intensive mechanische Bearbeitung bekämpft werden, wodurch sich aber das Erosionsrisiko erhöht.

… und wo nicht?

In vielen Fällen ist Glyphosat aber nicht sinnvoll, da es keinen vollwertigen Ersatz für die Bodenbearbeitung darstellt. Zwar lässt sich durch die Beseitigung des Aufwuchses indirekt Wasser sparen (reduzierte Transpiration) und kurzfristig Mäusen und Schnecken die Nahrungsgrundlage entziehen, physikalische Effekte sind aber kaum zu erwarten. Für eine gute Feldhygiene bleibt die Bodenbearbeitung daher essenziell. Auch die Brechung der Kapillarität zur Wassereinsparung lässt sich nur durch mechanische Bearbeitung erreichen, ebenso wie die Förderung der Strohrotte zur Reduktion des Inokulumpotenzials von Schadpilzen, sowie die Anregung zur Keimung von Ausfallsamen und Schadpflanzen.

Jetzt anfangen, Erfahrungen zu sammeln

Bereits jetzt sollte – zumindest auf kleiner Fläche – probiert werden, auf Glyphosat zu verzichten, um Erfahrungen zu sammeln und alternative Strategien zu entwickeln. Dreh- und Angelpunkt ist eine angepasste, erweiterte Fruchtfolge mit häufigem Wechsel von Blatt- und Halmfrüchten, sowie von Sommer- und Winterungen. Dies schafft Zeiträume für mehr Bodenbearbeitung und damit für die Bekämpfung von Unkräutern und Ungräsern vor der Aussaat.

Bodenbearbeitung ohne Glyphosat

I Weizen nach Raps: Ausfallraps bekämpfen

Folgt Weizen nach Raps steht ein relativ langer Zeitraum zur Bodenbearbeitung zur Verfügung, den man zur Bekämpfung des Ausfallrapses nutzen sollte.

Bisher – **mit Glyphosat** – ist vielerorts ein erster Arbeitsgang mit einem Grubber oder einer Kurzscheibenegge üblich, nachdem ein Teil der Samen aufgelaufen ist. Dabei wird oft der Fehler gemacht, die Fläche richtig „schwarz" zu hinterlassen. Damit werden Samen jedoch tief in den Boden eingearbeitet und über Jahre konserviert! Mit einigem zeitlichen Abstand folgt dann der Einsatz von Glyphosat und im Anschluss die Grundbodenbearbeitung und die Aussaat.

Ohne Totalherbizid bietet sich beispielsweise folgende Arbeitsfolge an:
Zuerst wird der Bestand zwei- bis dreimal gestriegelt oder alternativ einmal gemulcht (s. Abb. 1). So kann sichergestellt werden, dass alle Schoten geöffnet und der Großteil der Samen zur Keimung angeregt werden. Letztere werden im Anschluss durch einen zwei bis drei Zentimeter tiefen, ganzflächig schneidenden Arbeitsgang entfernt, sobald zwei Laubblätter je Pflanze ausgebildet sind.

Durch den flachen Arbeitsgang lässt sich die grüne Brücke wirkungsvoll unterbinden und es werden keine Samen in tiefere Schichten vergraben (s. auch Exkurs). Dies ist besonders wichtig, da die Samen aufgrund der sekundären Dormanz für Jahrzehnte im Boden überdauern können.

Kurz vor der Aussaat erfolgt dann ein weiterer Bodenbearbeitungsschritt mit einer maximalen Arbeitstiefe von fünf bis sieben Zentimetern. Voraussetzung hierfür ist, dass keine Schadverdichtungen auf der Fläche vorhanden sind. Nasse Jahre zeigen also die Grenzen dieses Systems auf.

Muss aufgrund schwieriger Erntebedingungen und damit einhergehend schlechter Bodenstruktur tiefer gelockert werden, empfiehlt sich der Einsatz von lockernden, aber kaum mischenden Scharen.
Diese werden von den gängigen Herstellern in der Regel unter der Bezeichnung „low disturbance“ (frei übersetzt: geringe Störung) vertrieben.

II Raps nach Getreide: Ackerfuchsschwanz ohne Glyphosat bekämpfen

Folgt Raps nach Getreide, ist der zur Verfügung stehende Zeitraum für Bodenbearbeitung je nach Region und Vorfrucht unterschiedlich. Insbesondere in den norddeutschen Küstengebieten sowie bei spät abreifenden Sorten kann die Zeitspanne bis zur neuen Aussaat sehr knapp ausfallen. Dann kommt die altbekannte „Rum und rein“-Methode mit Pflugeinsatz infrage.

Bei Problemen mit resistentem Ackerfuchsschwanz oder Durchwuchsraps bietet sich – wenn Glyphosat eingesetzt werden soll bzw. kann – das Verfahren der Scheinbestellung an. Für gewöhnlich wird dazu mindestens drei Wochen vor der eigentlichen Aussaat ein saatfertiger Acker hergestellt. Die dann auflaufenden Unkräuter und Ungräser werden im Anschluss kurz vor oder nach der Saat mit Glyphosat behandelt. Die Saat wird nur leicht in den Boden eingeschlitzt, möglichst ohne viel Boden zu verschütten, sodass keine neue Welle an Schadpflanzen aufläuft. Ohne Glyphosat ist dies nicht möglich!

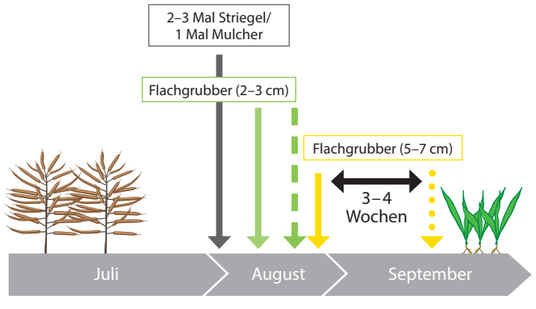
Unter **www.praxisnah.de/201833** finden Sie eine Übersicht mit Links zu diesem Thema

EXKURS

Kurzscheibeneggen eignen sich für eine 2–3 cm flache Bearbeitung in der Regel nicht, da ihre Fähigkeit zur Bodenanpassung eingeschränkt ist. Spätestens während der Ernte entstehen immer Bodenunebenheiten durch Fahrspuren. Möchte man mit einer Scheibenegge nicht tiefer als drei Zentimeter arbeiten, bleiben diese Teilbereiche oft unbearbeitet zurück.

Die Alternative ist noch schlechter: Das Arbeitsgerät wird so tief eingestellt, dass Teilflächen acht bis zehn Zentimeter tief bearbeitet werden, was zum Vergraben von Samen führt.

Abb. 1: Weizenanbau nach Rapsvorfrucht
ohne Glyphosat

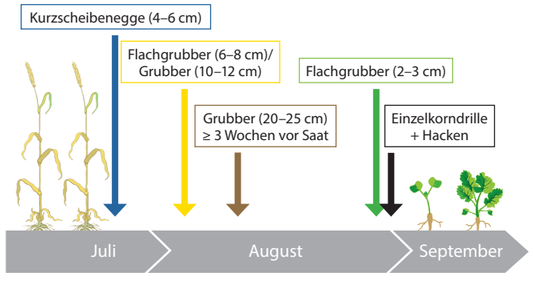


Aber auch ohne Glyphosat ist Ackerfuchsschwanz bekämpfbar (Abb. 2)! Zuerst ist ein vier bis sechs Zentimeter tiefer Arbeitsgang kurz nach der Ernte sinnvoll, um die Strohrotte zu fördern und ausgefallene Körner zum Keimen anzuregen.

Beim nächsten Arbeitsgang kann dann bereits auf sechs bis acht Zentimeter Tiefe gearbeitet werden. Dies ist erforderlich, um eine gleichmäßige Stroheinmischung zu gewährleisten. Es folgt die Grundbodenbearbeitung per Grubber. Hat sich der Boden gesetzt, was häufig drei Wochen dauert, wird unmittelbar vor der Aussaat ein letzter flacher, ganzflächig schneidender Arbeitsgang durchgeführt. Die eigentliche Aussaat kann dann als Einzelkornsaat mit angepasster Saatstärke erfolgen. Somit ist ein späteres Hacken möglich, mit dem nicht nur resistenter Ackerfuchsschwanz, sondern auch Durchwuchsraps bekämpft werden kann.

Ohne resistenten Ackerfuchsschwanz oder Altraps können Grundbodenbearbeitung und Aussaat zeitnah beziehungsweise zeitgleich erfolgen, wodurch zum einen die Bodenfeuchte gut ausgenutzt und zum anderen die letzte flache Bearbeitung eingespart werden kann. Auch minimiert sich so die Gefahr nicht gegebener Befahrbarkeit durch Starkregen nach erfolgter Grundbodenbearbeitung.

Abb. 2: Rapsanbau nach Getreidevorfrucht bei bestehender Durchwuchsraps- oder Ackerfuchsschwanz-Problematik
ohne Glyphosat



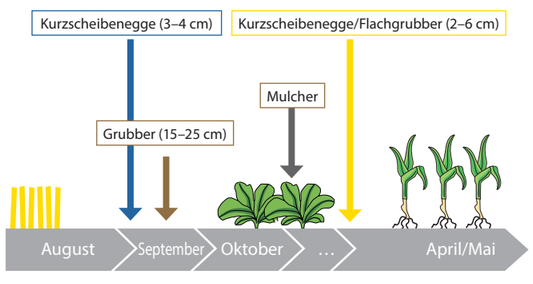
III Zuckerrüben/Mais nach Zwischenfrucht

Restriktive Greening-Vorgaben limitieren ohnehin die Zusammensetzung von Zwischenfruchtmischungen und die Terminierung der Bodenbearbeitung. Ohne Glyphosat wird der Anbau von Zwischenfrüchten weiter erschwert, aber nicht unmöglich gemacht.

Zwar kann die Grundbodenbearbeitung wie bisher üblich weiterhin vor der Aussaat der Zwischenfrucht erfolgen (Abb. 3). Ohne nicht-selektives Herbizid ist das Abtöten der Zwischenfrucht schwieriger zu erreichen. Grundsätzlich sind gute, vitale Zwischenfruchtbestände (z. B. mit Nematoden bekämpfenden Senf- und Ölrettichsorten) in der Lage, Schadpflanzen gut zu unterdrücken. Je nach Jahr und Zeit kann aber Durchwuchsgetreide oder Ausfallraps zum Problem werden.

Das Abtöten von Zwischenfrüchten kann zum Beispiel bei durch Frost gegebener Befahrbarkeit mittels Mulcher oder Walze in der vegetationslosen Zeit geschehen. Greening-konform ist dies erst nach dem 15. Februar. Vor der Aussaat muss dann ein flacher, ganzflächig schneidender Bearbeitungsgang erfolgen.

Abb. 3: Anbau von Zuckerrüben oder Mais nach Zwischenfrucht
auf schwerem Boden ohne Glyphosat



Konsequenzen bei sehr eingeschränktem Glyphosateinsatz

Die gute Nachricht: Bei weiteren Einschränkungen des Glyphosateinsatzes geht nicht gleich die ackerbauliche Welt unter! Die schlechte Nachricht: Es wird einerseits aufwändiger, andererseits sind bestimmte Anbauverfahren u. U. nicht mehr möglich! Konservierende, vor Erosion schützende Anbauverfahren werden auf die Probe gestellt, die Anforderungen an die Bodenbearbeitungsgeräte wachsen. Viele zurzeit am Markt erhältliche Geräte erfüllen die neuen Anforderungen noch nicht und die Hersteller arbeiten mit Hochdruck an Neuerungen. Besonders in nassen Jahren wie 2017 wird es schwierig: Bei anhaltender Bodenfeuchtigkeit wachsen Schadpflanzen häufig wieder an und die Bekämpfung von Wurzelunkräutern wird aufwendiger. Die hierfür, neben Glyphosat, effektivsten Wirkstoffe sind in Deutschland nicht mehr zugelassen oder stehen auf der „Abschussliste“.

Ausblick

Der konventionelle Ackerbau wird sich nicht-chemischen Systemen in Zukunft wieder mehr nähern müssen. Ackerbauliche Probleme können nicht mehr kurzfristig mit passenden Pflanzenschutzmitteln „gelöst“ werden, sondern es braucht einen ganzheitlichen, fruchtfolgeübergreifenden Ansatz, um solche erst gar nicht bedeutsam werden zulassen.

„Auf vielen Flächen wird es eine Gratwanderung sein, ob eine intensivere mechanische Bearbeitung eher Probleme mit Ungräsern und Unkräutern löst oder zusätzliche Probleme durch Abschwemmung und Erosion schafft.“ (Prof. Dr. Ilgen, HTW Dresden, DLG Sonderheft 2017)

Helge Schirmer und
Detlev Dölger

Sortenwahl Weizen

Weizensorten im **Stresstest**

In den Wertprüfungen und Landessortenversuchen werden die Leistungen der Sorten meist unter normalen und eher optimalen Bedingungen geprüft. Gerade bei neuen Sorten fehlt es deshalb an Informationen über deren Eignung für unterschiedlichen Anbauverfahren hinsichtlich Bodenbearbeitung, Vorfrucht oder Saatzeit.

Vor diesem Hintergrund wurde zur Herbstaussaat 2007 eine neue Versuchsserie gestartet, die praxisnahe Antworten speziell zu diesen Fragen liefern sollte. Dabei unterscheiden sich die sogenannte „Stressvariante", die „Optimalvariante" und die „Spätsaatvariante" nach Saatzeit, Vorfrucht und Bodenbearbeitung (Tab. 1). Bestandesführung und Pflanzenschutz wurden ortsüblich vorgenommen, die Saatstärke bei Hybriden wurde um 50 % reduziert.

Aus der unterschiedlichen Rangfolge der Sorten in den drei Aussaatvarianten kann auf die sortenspezifische Eignung der Sorten für Spätsaat, Frühsaat, Mulchsaat oder Stoppelweizeneignung geschlossen werden. In der Stressvariante ist davon auszugehen, dass sowohl die frühe Aussaat in den noch warmen Boden als auch die Weizenvorfrucht und die Stoppelrückstände im Saathorizont die Vitalität der Wurzel und die Gesundheit der Halmbasis stark fordern. Und genau darauf kommt es ja bei den angesprochenen Anbausituationen an.

Tab. 1: Anbauvarianten

	Stressvariante	Optimalvariante	Spätsaatvariante
Saatzeit	sehr früher Saattermin	optimale Saatzeit	ca. 3 Wochen später
Vorfrucht	Winterweizen	Blattfrucht	Blattfrucht
Bodenbearbeitung	Mulchsaat	Pflug oder Grubber	Pflug oder Grubber
Ableitung von Sorteneigenschaften	Frühsaattoleranz bzw. Mulch- und Stoppelweizeneignung		Spätsaattoleranz, Anpassung an kurze Vegetationszeit

Die Versuche stehen in Deutschland auf Standorten mit 35 bis 95 Bodenpunkten. Es handelt sich um randomisierte Exaktversuche in dreifacher Wiederholung. Beteiligt sind jeweils 36 Weizensorten und Stämme, darunter immer auch die offiziellen Verrechnungssorten sowie marktführende Sorten des Wettbewerbs. 2018 stehen die Versuche in Bernburg (ST), Hohenlieth (SH), Granskevitz (MV), Tetenow (MV), Liepen (MV), Asendorf (NI), Wulfsode (NI), Söllingen (NI), Langenstein (ST), Hovedissen (NRW), Klipphausen (SN), Moosburg (BY) und Dietingen (BW). Koordiniert wird das Projekt von der SAATEN-UNION Versuchsstation Grünseiboldsdorf (s. auch Beitrag Seite 16).

Das Ertragsniveau in den Optimalvarianten beträgt langjährig im Mittel der Standorte gut 100 dt/ha, die Stress- und Spätsaatvarianten fallen dagegen im Mittel gleich stark um jeweils 7 dt/ha ab. Diese Mittelwerte beziehen sich auf die geprüften Liniensorten auf den deutschen Versuchsstandorten seit der Ernte 2009.

Die Ergebnisse richtig interpretieren!

Ein direkter Ertragsvergleich ist bei dieser Versuchsmethodik nicht möglich, weil die Aussaatvarianten – schon von der Vorfrucht her – nicht auf dem „gleichen" Feld stehen können und deshalb auch vom Standort her unterschiedliche Wachstumsvoraussetzungen vorliegen. Das ist jedoch für die Fragestellung dieser Versuchsserie unerheblich, es geht dabei ja allein um die sortenspezifische Reaktion auf die unterschiedlichen Aussaatvarianten. Diese ergibt sich aus dem Vergleich der relativen Sortenleistungen in den drei Aussaatvarianten (Tab. 1). Vergleichsbasis ist dabei immer der Mittelwert aller geprüften Sorten.

Um die spezifische Eignung der Sorten für die drei Aussaatvarianten darzustellen, ist in den Abbildungen 1 bis 3 jede Sorte für sich verrechnet, 100 steht für ihre Leistung in der Optimalvariante. Die Relativwerte in der Stressvariante und in der Spätsaatvariante zeigen davon ausgehend die Veränderung ihrer relativen Leistung zum Sortenmittel. Mit dieser Darstellungsweise ist es möglich, jeweils alle vorliegenden Versuchsergebnisse einer Sorte einfließen zu lassen, auch bei unterschiedlich vielen Prüfjahren. Ein Vergleich der Ertragsleistung der Sorten ist so nicht möglich, über diese geben die Landessortenversuche bzw. die Ertragseinstufungen des Bundessortenamtes Auskunft. Andererseits ist für die Interpretation der Ergebnisse das Ertragspotenzial einer Sorte nicht ganz unwichtig: So verloren die äußerst ertragreichen Sorten Tobak, Faustus, Achim, Anapolis, RGT Reform oder Gedser zwar einen Teil ihrer Überlegenheit in der Stressvariante, droschen absolut oft aber immer noch genauso viel wie stresstolerantere Sorten mit geringerem Ertragspotenzial.

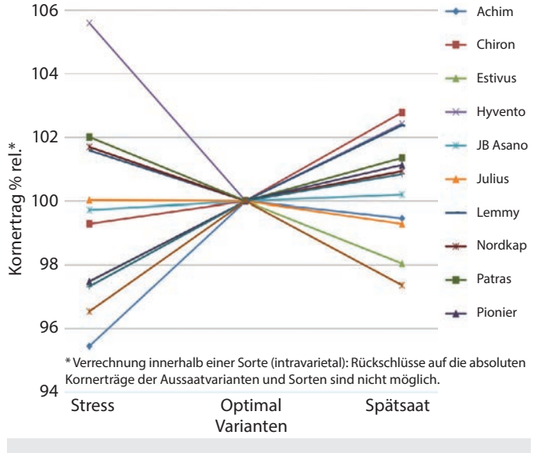
Unter **www.praxisnah.de/201834** finden Sie eine Übersicht mit Links zu diesem Thema

Die Abbildungen 1 bis 3 zeigen die Ergebnisse für eine Auswahl mindestens zweijährig geprüfter Sorten in den drei Qualitätsgruppen, darunter aus Vergleichsgründen auch einige bekannte ältere Prüfkandidaten.

Sorten, die alles können

Einige Sorten fielen sowohl in der Frühsaat als auch in der Spätsaat nicht überproportional ab, können somit also als Universalsorten bezeichnet werden. Dazu gehören u. a. die A-Weizen Chiron, Lemmy, Nordkap, Hyvento, Patras, und Julius, die B-Weizen Porthus, Hylux, Hystar und Mulan und sowie die C-Weizen Elixer und Manitou. In dieser Gruppe finden sich gehäuft Sorten mit großer Anbauverbreitung, die auch in Landessortenversuchen mit unterschiedlichsten Jahren und Anbauregionen gut zurechtkamen. Einem besonderen Entwicklungstyp oder einer speziellen Resistenzausstattung lassen sich diese Alleskönner als Gruppe nicht zuordnen.

Abb. 1: Reaktion der A-Sorten auf die Aussaatvarianten
Mittel jeweils aller vorliegenden Ergebnisse 2009–2017



* Verrechnung innerhalb einer Sorte (intravarietal): Rückschlüsse auf die absoluten Kornerträge der Aussaatvarianten und Sorten sind nicht möglich.

Weizensorten für optimale Bestellbedingungen

Es gibt Sorten, die ihr Ertragspotenzial in der Optimalvariante besonders gut ausschöpfen, eine optimale Bestellung also ganz besonders danken. Dazu gehörten häufig ausgesprochen leistungsfähige Sorten, zum Beispiel die A-Weizen Achim, RGT Reform und Tuareg, der B-Weizen Tobak und der C-Weizen Anapolis. Typische Sortenvertreter dieses Segments sind Korndichtetypen, die ihr sehr hohes Ertragspotenzial am besten bei optimaler Bestandesetablierung und ungestörter, nicht zu schneller Abreife ausschöpfen.

Weizensorten für Selbstfolgen und frühe Mulchsaaten

Stoppelweizen verliert mit der novellierten Düngeverordnung an Vorzüglichkeit. Auch ausgesprochene Frühsaaten sind hinsichtlich Gesundheit und Anbausicherheit zu hinterfragen. Andererseits führt der Klimawandel zu einer deutlich verlängerten Herbst- und Frühjahrsentwicklung, die bereits bei mittelfrühen Saatterminen höhere Anforderungen an gesunde „Füße" stellt. Und Mulchsaaten sind – selbst ohne Glyphosat – auf Trockenstandorten auch zukünftig die Regel. Mit Abstand am besten kamen mit diesen Anbaubedingungen die Hybridsorten zurecht: Sie sind dank ihrer höheren physiologischen Aktivität (Heterosis) besonders stresstolerant und zudem auch im Hinblick auf die Saatgutkosten für die frühen Saattermine prädestiniert: Dazu gehörten in den Versuchen z. B. die neue A-Hybride Hyvento und die B-Hybriden Hylux, Hyfi und Hybery. Prädestinierte Liniensorten für diese Stresssituationen sind die A-Weizen Nordkap, Lemmy und Patras sowie die C-Weizen Manitou, Bruce und Elixer.

Zwar können auch andere Sorten nach Weizen sowie als Mulchsaat kultiviert werden: allerdings nicht auf schwierigen Standorten und nicht auf Standorten mit schneller Abreife, wo ein vitales Wurzelwerk besonders gefordert ist. Deshalb sind bei diesen Sorten Frühsaaten zu vermeiden und der Fungizideinsatz anzupassen – von der Wurzelschutzbeize über die Halmbruchbekämpfung bis hin zur Ährenbehandlung.

[1] Das völlig untypische Prüfjahr 2008 wird im folgenden nicht berücksichtigt, damals waren aufgrund eines extrem warmen Winters allein die Ergebnisse der Spätsaaten befriedigend.

In dieser Versuchsserie erwiesen sich eher frühe Sorten sowie Einzelährentypen für Spätsaaten als prädestiniert. Letztere haben einen höheren Anteil gut bewurzelter Haupthalme als Bestandesdichtetypen, was die Einzelährenausbildung unterstützt. Spätere Korndichtetypen fallen in den Spätsaaten dagegen eher ab. Allerdings wurden in diesen Versuchen alle Liniensorten gleich stark gedrillt. In der Praxis sollten Korndichtetypen bei Spätsaaten höhere Saatstärkenzuschläge erhalten, um der abfallenden Bestockung und Einkörnung entgegenzusteuern. Auch über die Startgabe können spät bestellte Bestände wirkungsvoll gefördert werden, Stickstoff wirkt in frühen Entwicklungsphasen entwicklungsbeschleunigend!

Weizensorten für die Spätsaat

Immer mehr Landwirte interessieren sich für die Spätsaateignung der Weizensorten. Die Fruchtfolgen werden vielfältiger, der Zwischenfruchtanbau nimmt zu, ebenso vielerorts die Vergrasung. Wie die Ergebnisse belegen, sind einige Weizensorten besonders spätsaattolerant. Analog zur Stressvariante gilt auch für die Spätsaat: Höhere Relativleistungen bedeuten, dass die Sorte im Vergleich zu anderen Sorten ertraglich weniger stark abfällt.

Geradezu prädestiniert für die Spätsaat zeigten sich die aktuellen Sorten Chiron und Lemmy (A), Chevignon[1] (B) sowie – hier nicht abgebildet – Genius und Lennox (E). Es handelt sich dabei um frühe bis mittelfrühe Sorten mit einer besonders guten Anpassung an eine verkürzte Vegetationszeit. Unter Berücksichtigung aller Saatzeiten sind auch Nordkap, RGT Reform und Patras (A) sowie Manitou (C), Rumor und Porthus (B) gut für die späteren Saattermine geeignet.

Zusammenfassung

Werden die beschriebenen Sortenunterschiede bei der Positionierung der Sorten und der Produktionstechnik berücksichtigt, sind höhere und stabilere Weizenerträge zu erreichen. Allerdings geht es hier eher um das „Feintuning". Denn die Ergebnisse belegen auch, dass die Ertragsunterschiede der Sorten oft größer sind als deren Differenzen in den Anbauvarianten. Das ist auch kein Wunder, denn Sorten mit ganz spezifischen Präferenzen hätten bei der Selektion und Prüfung unter vielen Umwelten von vornherein keine Zulassungschance.

Die Sortenwahl sollte deshalb in erster Linie auf die Leistungen der Sorten in den regionalen Prüfungen abzielen, dann erst auf deren optimale Platzierung in der Fruchtfolge.

Sven Böse

Der Originalbeitrag, die Langfassung dieses Artikels, ist in der Zeitschrift LOP 6/2018 erschienen.

Abb. 2: Reaktion von B-Sorten auf die Aussaatvarianten
Mittel jeweils aller vorliegenden Ergebnisse 2009–2017

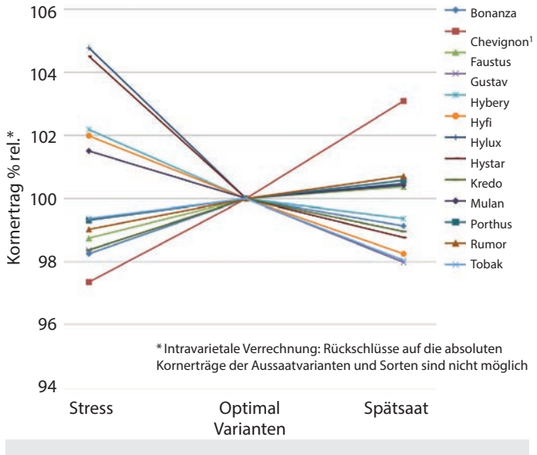
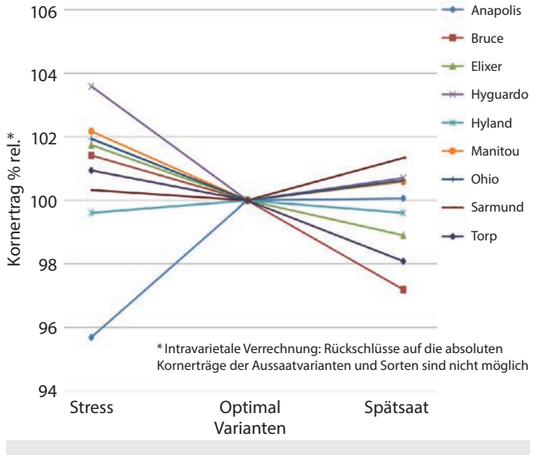


Abb. 3: Reaktion von C-Sorten auf die Aussaatvarianten
Mittel jeweils aller vorliegenden Ergebnisse 2009–2017



[1] EU-Sorte, keine deutsche Qualitätseinstufung

www.praxisnah.de/201834

Lässt hohe Erträge erwarten: „freigelegte" Ähre zum Zeitpunkt Beginn Ährenschieben

Betriebsreportage Hybridweizen

Offen für Neues – **offen für Erfolg**

Im 10. Jahr wird bei der Havelland-agrar eG Weseram Hybridweizen angebaut – auf 30–50 % der Weizenfläche. Wann bzw. wo macht dort Hybridweizen Sinn, in welchen Fruchtfolgen und wann ist Hybridweizen wirtschaftlich dem Roggen überlegen? *praxisnah* sprach mit dem Betriebsleiter Marten Woellner.

Die Agrargenossenschaft bewirtschaftet auf meist leichten, stark wechselnden Böden (Durchschnitt 35 BP) knapp 3.000 ha LN, davon 2.400 ha Ackerland. Der Betrieb muss im langjährigen Niederschlagsdurchschnitt mit knapp 550 mm Niederschlag und meist ausgeprägter Vorsommertrockenheit zurechtkommen.

Der reine Marktfruchtbetrieb liefert 8.500 Tonnen Gras und 4.000 Tonnen Mais an externe Biogasanlagen, neben Mais ist Raps die Hauptblattfrucht. Es wird überwiegend pfluglos gearbeitet, lediglich nach Körnermais kommt der Pflug zum Einsatz. Lange Jahre war die Hauptfruchtfolge Winterweizen-Winterweizen-Winterraps. Seit zwei Jahren lautet sie Winterweizen-Winterraps-Winterweizen-Körnermais.

Wie es mit Raps auf dem Betrieb weitergeht, weiß Woellner zurzeit aber noch nicht. Sollte sich Raps nicht mehr rechnen, könnte jedoch an Stelle des Rapses die Sojabohne und eine andere Leguminose treten.

10 Jahre Sortenerfahrung

Seit 2008 arbeitet Marten Woellner als Leiter der Pflanzenproduktion und seit 2016 als Geschäftsführer bei der Havelland-agrar eG Werseram. Seit 2009 bereits steht Hybridweizen auf den Grenzstandorten, auf denen Linienweizen – auch wegen der starken kleinräumigen Schwankungen der Bodenqualität – Schwierigkeiten hat. Dabei sind die unterschiedlichsten Sorten zum Einsatz gekommen, wie Marten Woellner berichtet: „Wir haben mit Hybred (B), einer etwas späteren Sorte, begonnen. Hybred überzeugte vor allem durch eine stabil-hohe Fallzahl, die B-Qualität wurde eigentlich immer erreicht. Die dann folgende Sorte Hystar war zwar früher, hatte aber Schwächen in der Fallzahl, jedenfalls unter unseren Bedingungen. Supererträge hat Hyland geliefert, aber auf diesem Niveau konnten wir dann nur Proteingehalte für C-Qualität realisieren. Ähnlich bei Hybery."

Wie erklären sich diese eher untypischen Fallzahlprobleme? „Auf diesen niederschlagsarmen und leichten Böden ist der Stickstoff das Problem: Es muss eigentlich alles im Stadium 32, spätestens EC 39, in der Pflanze sein, sonst wird der Nährstoff nicht mehr umgesetzt. Und da kann es nach hinten raus schon mal eng werden – die Fallzahl macht Probleme. Frühe Sorten funktionieren unter diesen Umständen tendenziell besser als die späten." Da machen die neuen Hybridweizensorten, die sich durch eine gute N-Effizienz auszeichnen, Hoffnung: allen voran die Sorte Hymalaya.

Statt des auf diesen Standorten für Brandenburg typischen Hybridroggens bekommt in diesem Unternehmen häufig Hybridweizen den Zuschlag. Woellner erläutert: „Auf den wirklich schwachen Böden – ich spreche von denen unter 30 BP – steht Roggen. Auf den Grenzstandorten ab 30 BP

habe ich durchaus beide Kulturarten im Vergleich angebaut: In den Produktionskosten sind Hybridroggen und -weizen nahezu identisch, lediglich in den Saatgutkosten ist der Weizen teurer. Trotzdem schneidet er in der Marktleistung besser ab, vorausgesetzt der Marktwert von Weizen liegt klar über Roggen. Unterm Strich ist langjährig betrachtet der Hybridweizen hier für mich rentabler als Hybridroggen." Dabei trifft er seine Entscheidungen vorrangig aufgrund betrieblicher Erfahrungen. Das bedeutet: Hier wird hinsichtlich der Sortenwahl, der Kulturart, der Produktionstechnik viel ausprobiert, verglichen – und gerechnet. „Wichtig sind nicht die absoluten Erträge – wichtig ist der langfristige Verdienst/Hektar."

Precision Farming schafft neue Möglichkeiten

Woellner engagiert sich sehr bei der Weiterentwicklung des Einsatzspektrums für Precision Farming auf dem Betrieb. Seit Jahren arbeitet er sehr eng mit Soft- und Hardwareherstellern zusammen, von Saatstärke über Düngung und Pflanzenschutz: „Das Potenzial ist sehr groß. Aber man muss auch ehrlicherweise sagen, dass die technische Umsetzung in der Praxis oft noch suboptimal läuft. Besonders die teilflächenspezifische Ausbringung von Saatstärken macht noch vielen Herstellern Probleme, wohingegen der Bereich Düngung meist reibungslos läuft. Wir arbeiten mit dem Anbieter für Ackerschlagsoftware Cobera Land Elmid und CLAAS zusammen."

Zukünftig legt Woellner auf die teilflächenspezifischen Saatstärken besonderes Augenmerk. Dabei überlegt er auch, in Zukunft Sortenmischungen einzusetzen. „Die Drille von Horsch arbeitet mit zwei Saatguttanks. Theoretisch müsste es also möglich sein, zwei Sorten mit unterschiedlichen Anteilen auszubringen: also z. B. 80 Kö/m² Hyvento und 120 Kö/m² Nordkap auf den besseren Böden und im umgekehrten Verhältnis auf den schlechteren Böden."

Sehr heterogene, leichte Böden mit deutlichen Pflanzenunterschieden

Ideal: 3 – 4 annähernd gleichstarke Triebe

Bei der Sortenkombinationen ist es wichtig, darauf zu achten, dass die Qualität dieselbe ist und auch die grundsätzliche Entwicklung parallel läuft.

Runter mit der Saatstärke – aber wie weit?

Ein wesentlicher Kostenträger ist bei Hybridweizen bekanntlich das Saatgut. Es liegt also nahe, möglich weit mit den Aussaatstärken herunterzugehen. „Dabei muss man sich individuell herantasten. Bei uns war schon bei 120 Körnern pro Quadratmeter das Optimum weit unterschritten. Denn wir haben hier jedes Jahr Schäden durch Gänsefraß. Wenn die durch einen ohnehin grenzfällig dünnen Bestand laufen, entstehen Lücken, die auch Sorten mit großer Kompensationsfähigkeit nicht wieder schließen können. Und in diesen Lücken gibt es dann Ungrasdurchwuchs. Wir sind wieder auf 150 – 170 Körner pro Quadratmeter zurückgegangen, das ist sicherer und im Hinblick auf eine gute Unkrautunterdrückung besser."

Die Versuche für Vereinzelungssaat[1] bei Weizen, die von der SAATEN-UNION, der Hanse Agro und Horsch durchgeführt werden, fand Woellner sehr interessant . „Das könnte ich mir hier auch gut vorstellen, auch in Kombination mit kalibriertem Saatgut."

Düngung ist auf leichten Standorten kniffelig

Die Stickstoffdüngung muss, wie erwähnt im Stadium 32/39 in der Pflanze verfügbar sein, um ertragswirksam zu werden. Gute Erfahrungen hat Marten Woellner mit Nährstoffbeizen gemacht. „Diese Maßnahme ist recht teuer, trotzdem aber für die leichten Standorte interessant; besonders in den Jahren, in denen die Vegetation spät startet." Da die Hauptgabe früh erfolgt, ist auch Flüssigdünger eine Alternative. Bisher wurden nur die Vorgewende mit dem exakter auszubringenden Flüssigdünger gedüngt, aber vermutlich wird diese Methode ausgeweitet. „Flüssigdünger kann man auch bei leichtem Wind ausbringen und insgesamt überzeugt das Ergebnis, weil diese Methode einfach exakter und auch besser steuerbar ist", lautet seine Meinung. Insgesamt bekommt der Winterweizen ca. 150–190 kg/ha je nach Standort beim Weizen (inkl. N_{min}).

Ökonomie immer nur in der Gesamtheit betrachten

Hybridweizen hält dem ökonomischen Vergleich mit Roggen nicht nur stand, in Normaljahren schneidet er sogar besser ab. Der Durchschnittsertrag auf den Böden ab 30 Bodenpunkten liegt bei 65 – 68 dt/ha (Linien und Hybridsorten, bei einem Anteil von 30 – 50 % Hybridweizen). Im langjährigen Mittel liegen die Erträge der Hybridweizensorten deutlich über denen der Linienweizen. Läuft jedoch witterungsbedingt alles optimal – das betrifft in erster Linie natürlich die Niederschlagsverteilung – ist die Ertragsüberlegenheit des Hybridweizens nicht mehr so deutlich wie in den hier üblicheren Jahren mit Vorsommertrockenheit. Ein weiterer Vorteil frühreifer Hybridweizensorten wie z. B. Hyfi ist: Die um wenige Tage frühere Ernte entzerrt die Arbeitsspitzen bzw. verbessert die Drescherauslastung.

Unter **www.praxisnah.de/201835**
finden Sie eine Übersicht mit Links zu diesem Thema

Die bessere Arbeitsverteilung ist laut Woellner auch ein wichtiges Argument dafür, dass in den letzten Jahren die Sojabohne als Marktfrucht die Fruchtfolge auflockert – neben den Vorteilen für den Boden, die die Leguminose mitbringt.

„Wie es mit dem Rapsanbau weitergeht, wissen wir nicht genau. Der Rapsanbau wird zunehmend schwieriger. Daher kann die Sojabohne eventuell eine Alternative darstellen. Jetzt heißt es daher erst einmal Erfahrung zu sammeln", erläutert Woellner.

Langfristige Wettbewerbsfähigkeit sichern

Zudem will er auch in den kommenden Jahren modernste Technik einsetzen, um die Ressourcenausnutzung zu verbessern.

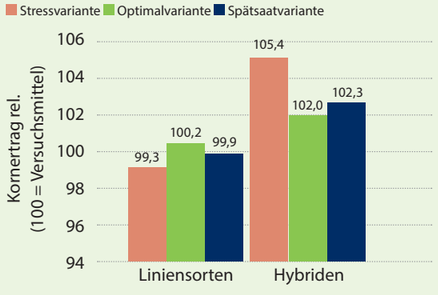
Marten Woellner: „Ich bin der festen Überzeugung, dass die deutschen landwirtschaftlichen Betriebe nur mit modernsten Technik, modernen Sorten und der Bereitschaft, sich permanent weiterzuentwickeln wettbewerbsfähig bleiben. Wir bewirtschaften unsere Böden nachhaltig, sodass nicht nur das Auskommen mehrerer Familien jetzt gesichert werden kann und soll, sondern auch das Auskommen der nächsten Generation."

Dr. Anke Boenisch und Sven Böse

EXKURS

Die produktionstechnischen Versuche der SAATEN-UNION, die schon viele Jahre durchgeführt werden, zeigen immer wieder deutlich: Hybridweizen bringt mehrjährig in Stressituationen höhere Erträge als Liniensorten.

Hybriden sind stresstoleranter!
Sortentyp und Anbauvariante Hochertragsstandort Moosburg 2008–2017, A-, B- und C-Sorten



Quelle: Versuchsstation Moosburg

Der Ertragsvorteil der Hybriden auf Stressstandorten beruht vornehmlich auf dem besonderen Heterosiseffekt, der zu einem ausgeprägteren Wurzelwerk, stärkerer Bestockungsneigung und Blattentwicklung, sowie einem besseren Kompensationsvermögen nach Stresseinwirkung führt.

1 (wir berichteten in Ausgabe 4/2017 „Höhere Getreideerträge mit Vereinzelungssaat")

Zuchtfortschritt wird praxisnah

Seit mehr als 25 Jahren stehen auf den Ackerflächen der Versuchsstation Moosburg Sorten und Produktionstechnik auf dem Prüfstand. Spannende Fragestellungen, renommierte Partner und ganz viel Arbeit: *praxisnah* im Gespräch mit dem Leiter der Station, Franz-Xaver Zellner.

praxisnah: **Herr Zellner, die Versuchsstation Moosburg gibt es seit mehr als 25 Jahren. Warum ausgerechnet Moosburg?**
Franz-Xaver Zellner: „Diese Versuchsstation gehört zur SAATEN-UNION, die wiederum eine Vertriebsgesellschaft für sieben mittelständische Pflanzenzüchter ist. Diese sieben Gesellschafter waren in den 80er Jahren immer Partner der legendären Schlüterfeldtage. Die Kombination von Pflanzenbau und Großtechnik funktionierte damals sehr gut und tut es immer noch hervorragend. Das Unternehmen Schlüter stellte die Produktion von Großschleppern dann Anfang der 90er Jahre ein. Diese Entwicklung zeichnete sich schon vorher ab und es war klar: Wir brauchen eine Alternative – ein Demonstrationsfeld und auch einen Standort zur Sortenprüfung. Da es hier in Bayern schon einen kleineren Prüfstandort eines Gesellschafters gab und in der Region um Moosburg die Voraussetzungen für Versuche optimal sind – gleichmäßige Niederschlagsverteilung, homogene Böden usw. – wurden zunächst 28 Hektar Land und eine Maschinenhalle angepachtet."

Kombination von Prüfung und Demonstration für die Praxis – ist dieses Prinzip bis heute unverändert?
Zellner: „Prinzipiell schon: Wir testen unterschiedlichste Fragestellungen und das, was wir in den Versuchen verifizieren, können wir den Landwirten gleich im Feld demonstrieren. Aber das Prüfwesen ist viel komplexer und umfangreicher geworden: Aktuell haben wir die Versuchsparzellen in ca. 380 ha Ackerland integriert."

Pflegen Sie nach wie vor den direkten Kontakt mit der Praxis?
Zellner: „Ja, das ist uns extrem wichtig! Traditionell findet im Juni ein Feldtag statt, aber es kommen die ganze Vegetation über Gruppen zu uns: Händler mit ihren Mitarbeitern zu Schulungszwecken, amtliche Berater kommen mehrmals im Jahr und selbst das Bundessortenamt hat hier schon Schulungen durchgeführt!"

Was untersuchen Sie hier zurzeit genau? Nennen Sie bitte Beispiele!
Zellner: „Ich nenne mal Beispiele aus sehr verschiedenen Bereichen, damit die Bandbreite unserer Arbeit deutlicher wird. Zunächst ein Forschungsprojekt: Im Projekt „Senselgo", das von der Universität in Hohenheim geleitet wird, sind wir Partner für die Umsetzung – wir koordinieren also die Versuche vor Ort und werten sie aus. Wir vertreten hier die Gesellschafter der SAATEN-UNION. Daneben ist die Hochschule Osnabrück Partner für die Sensorik und die Entwicklung der Technologie ebenso wie der Landtechnikhändler Zürn mit seinen speziellen Trägerfahrzeugen mit im Boot. Das Ziel ist es, auf technischem Wege unterschiedliche Zustände der Pflanzenbestände objektiv zu beschreiben. Wenn der Blühbeginn von Winterraps z. B. definiert wird als 15 % Gelbanteil im Bestand, kann selbst ein sehr erfahrener Mensch das mit bloßem Auge nicht wirklich objektiv schätzen. Eine mit Software ausgestattete Drohne arbeitet dagegen objektiv und liefert so verlässliche Daten.

Oder nehmen wir die Ermittlung der Pflanzenlänge im Mais: Da sind viele Menschen ohne Technik lange damit beschäftigt, die durchschnittliche Pflanzenlänge zu ermitteln. Mit Technik geht das erheblich schneller. Züchtung wird mit solchen Messverfahren also schneller, genauer, effektiver und sicherer. Unser qualifiziertes Personal kann man besser für anspruchsvollere Arbeiten einsetzen.
Als Beispiele, die dichter an der Praxis sind, wären die produktionstechnischen Versuche mit einem breiten Portfolio an Sorten zu nennen. In Deutschland und in den benachbarten Ländern arbeiten wir dazu mit professionellen Partnern wie z. B. dem DLG-Versuchszentrum in Bernburg zusammen. Aus all diesen Versuchen werden für eine Sorte – oft schon vor deren Zulassung – optimierte Produktionsstrategien abgeleitet. Auch das Düngestrategieprojekt 2022 in Zusammenarbeit mit der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HWST) und verschiedenen Düngemittelproduzenten ist ein praxisnahes Projekt."

Alles Themen, die auch den „normalen" Landwirt interessieren dürften!
Zellner: „Wir arbeiten ja nicht nur für „unsere" Züchter, sondern auch für die Praxis. Unsere Ergebnisse sind für Praktiker so interessant, weil sie sich direkt in die eigene Arbeit integrieren lassen. Wir klären in diesen Versuchen auch aktuelle Fragestellungen ab, die sich z. B. aus der novellierten Düngeverordnung oder der veränderten Situation auf dem Pflanzenschutzmittelmarkt ergeben."

Also beeinflusst auch die Agrarpolitik Ihre Arbeit?
Zellner: „Auf jeden Fall! Wir versuchen, so viel wie möglich im Vorfeld abzuklären, denn die Ergebnisse müssen auch in der züchterischen Arbeit Berücksichtigung finden und Züchtung braucht ihre Zeit. Wir versuchen also, sehr weitblickend zu agieren."

Das klingt alles nach sehr viel Aufwand. Können Sie uns diesen mit Zahlen begreifbar machen?
Zellner: „Wir haben zzt. etwa 50.000 Versuchsparzellen. Die Bodenbearbeitung der Fläche wird von einem Lohnunternehmer durchgeführt, jede Parzelle muss dann aber von uns mit spezieller Versuchstechnik ausgesät, bearbeitet und beerntet werden. Im Schnitt investieren wir für eine Parzelle 30 Minuten Arbeitszeit. Das schwankt jedoch ganz erheblich – Leistungsprüfungen sind weniger aufwändig als Pflanzenschutz-Zulassungsversuche nach GEP-Standard."

Überprüfen Sie die Ergebnisse denn auch auf Praxisbetrieben?
Zellner: „Den Übergang vom Exaktversuch zum Praxisbetrieb bilden die Großparzellenversuche. In der „realen" Praxis gibt es zwei Gruppen von Betrieben: Zunächst unsere Mitarbeiter, deren Familien oft noch Landwirtschaft betreiben, und von denen wir dann auch sehr direktes Feedback bekommen. Für mich ist es die größte Freude, wenn Mitarbeiter Sorten aus den Versuchen gleich zu Hause ausprobieren wollen.
Und dann sind da die landwirtschaftlichen Betriebe unserer Gesellschafter: Alle Züchter der SAATEN-UNION sind auch Landwirte bzw. sind Betreiber landwirtschaftlicher Unternehmen. Und die sind über ganz Deutschland verteilt: Von der Ostseeküste bis Bayern, von West nach Ost ist alles dabei!"

Können Sie für uns kurz die Funktion der Versuchsstation zusammenfassen?
Zellner: „Letztlich sollen fast alle Versuche ermitteln, wie man das genetische Potenzial von Sorten – also den Zuchtfortschritt – optimal nutzen kann. Oder auch, wie man Ressourcen bestmöglich einsetzen kann. Im Prinzip sind wir bzw. bauen wir eine Brücke zwischen Forschung und Praxis."

Herr Zellner, vielen Dank für das Gespräch.
Das Gespräch führte Dr. Anke Boenisch.

Unter **www.praxisnah.de/201836** finden Sie eine Übersicht mit Links zu diesem Thema

VOM PROJEKT IN DIE PRAXIS

www.praxisnah.de/201836

Silomais

Ökologisch deutlich besser als sein Ruf

Der Maisanbau hat durch seine Leistungsfähigkeit einen Anteil von über 20 % an der Ackerfläche erlangt. In einigen Regionen sichert der Mais die Zukunftsfähigkeit vieler landwirtschaftlicher Betriebe. Aber kaum eine andere Kulturpflanze hat bei der „nicht-landwirtschaftlichen" Bevölkerung einen so schlechten Ruf! Dabei bietet sich gerade der Mais für einen umweltverträglichen Anbau an, meint Fachberater Franz Unterforsthuber.

Die Flächenstaaten Bayern mit knapp 2,1 Mio. Hektar Ackerfläche und einem Maisanteil von ca. 26 % und Niedersachsen mit 1,8 Mio. Hektar Ackerfläche und 32 % Mais sind die maisstärksten Bundesländer in Deutschland. Vor allem in Niedersachsen geht die Mais-Anbaufläche mit dem Zuwachs bei Biogas einher.

Diese Entwicklung wird öffentlich negativ diskutiert, „Vermaisung der Landschaft" ist das Schlagwort. Die Kultur wird für Überschwemmungen, für Bodenabtrag und Erosion und damit auch für Verunreinigung von Oberflächengewässern durch Verlagerung von Pflanzenschutzmitteln verantwortlich gemacht. Ihr wird die Belastung unseres Grundwassers mit Nitrat angelastet wegen Überdüngung mit Gülle und Gärresten. Mais sei schädlich für Insekten, schließlich hat er keine attraktive Blüte etc. etc. Doch was bleibt von all diesen Vorwürfen, wenn man das Ganze einmal rein sachlich betrachtet? Und was kann der Maisanbau für die Umwelt leisten?

Bei richtiger Vorgehensweise ist der Mais eine der ökologischsten Pflanzen im konventionellen Ackerbau, wie folgende Ausführungen zeigen sollen.

Erosion: Mulchsaat mindert das Problem

Natürlich ist die Erosion, verbunden mit Abtrag von Nährstoffen und Pflanzenschutz, ein kritischer Punkt der Reihenkultur Mais in hängigem Gelände. Uns stehen allerdings von der Mulchsaat bis hin zur Direktsaat Anbauverfahren zur Verfügung, die erfahrungsgemäß im Mais hervorragend funktionieren (s. großes Bild). Die dazu im Sommer des Vorjahres angebauten Zwischenfrüchte werden von Bienen, Schmetterlingen und sonstigen Insekten angeflogen.

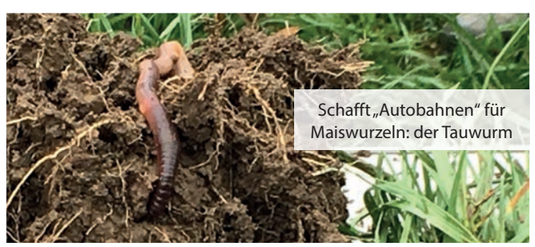
Zugleich ist die Zwischenfrucht „Futter" für das Bodenleben, das die Böden auch unterhalb der Bearbeitungszone lockert und so die Struktur deutlich verbessert. Vor allem der Tauwurm, der mit seinen senkrechten Röhren den Boden lockert, profitiert von den oberirdischen Pflanzenresten. Damit sind Zwischenfrüchte und Mulchsaat auch in flachem Gelände eine sinnvolle Alternative. Es stehen eine Reihe von Mischungen zur Verfügung, die im Greening als ökologische Vorrangfläche mit dem Faktor 0,3 bewertet werden (z. B. viterra® BODENGARE oder MAIS).

Aber auch im Mais selbst gibt es deutlich mehr Insektenflug als von der breiten Mehrheit angenommen: Eine Untersuchung des JKI in Kleinmachnow zeigt, dass die vielen Blattläuse, die nicht mit Insektiziden bekämpft werden, Nützlinge wie Marienkäfer, Florfliegen etc. anlocken. Der Mais dient nach der Getreideernte als grüne Brücke. Um auch Bienen zu fördern, kann man nach der Maisaussaat besonders bienenattraktive Mischungen als Randstreifen ansäen. Da Mais im Sommer ohne Pflanzenschutz auskommt, sind die Insekten zur Blüte nicht gefährdet.

Pflanzenschutz: in der Regel 1 x Herbizid, das war's

In kaum einer Kultur im konventionellen Ackerbau wird weniger Pflanzenschutz eingesetzt als in Mais. In der Regel ist nur eine Herbizidbehandlung zur Unkrautregulierung erforderlich.

Relevante Krankheiten, wie z. B. Rhizoctonia, Stängelfäule, Blattflecken und Kolbenfusariosen, werden über die Kombination von Bodenbearbeitung, Fruchtfolge und gesunden Sorten kontrolliert. Fungizide sind deshalb in der Regel unwirtschaftlich. Insektizide Wirkstoffe stehen zunehmend weniger zur Verfügung und werden nur in Ausnahmefällen eingesetzt. Die bedeutendsten tierischen Schädlinge wie der Maiszünsler bzw. der Maiswurzelbohrer können über Fruchtfolge und Bodenbearbeitung in Schach gehalten werden.



Schafft „Autobahnen" für Maiswurzeln: der Tauwurm

Eine bodenschonende Direktsaat klappt bei Mais in der Regel sehr gut.

Aufgrund eingeschränkter Zulassung ist die Bekämpfung von Bodenschädlingen wie Drahtwürmer, Engerlinge und Erdraupen schwierig. Mit dem Wegfall der weitverbreiteten Beize Mesurol® gegen Fritfliege und Vogelfraß muss v.a. gegen Vogelfraß eine neue Lösung gefunden werden.

Es wird weniger Stickstoff gedüngt als die Pflanze entzieht

Mais nutzt einerseits den Stickstoff sehr effizient, andererseits verträgt er aber auch mehr als er braucht. Das zog in der Vergangenheit nicht selten überhöhte Düngergaben nach sich, was jedoch nach der strengen Nährstoffbilanzierung der neuen Düngeverordnung nicht mehr zulässig ist. Mais nimmt während seiner Vegetationszeit die gesamte Mineralisierung aus dem Boden von Frühjahr bis Sommer mit und kann so unter Entzug gedüngt werden, ohne ein erhöhtes Ertragsrisiko zu provozieren. 50 t Silomais (32 % TS) entziehen nach DüVO 215 kg Stickstoff und die erlaubte Düngermenge liegt nach Abzug von N_{min} (ca. 30 kg N) bei 180 kg. Natürlich funktioniert dies nur bei Böden mit einer guten Struktur und entsprechendem Mineralisierungspotenzial. Der eingesetzte organische Dünger wird nach DüVO mit einer hohen Ausnutzung angesetzt und muss möglichst optimal bodennah mit sofortiger Einarbeitung ausgebracht werden. Eine Stabilisierung des Ammonium-Stickstoffes verbessert die N-Ausnutzung.

Es stehen zudem Maßnahmen zur Verfügung, die eine Nitratverlagerung und Ammoniumverluste vermindern können, wie z. B. eine Grasuntersaat im 6-Blatt-Stadium. Voraussetzung dafür sind ausreichend Niederschläge und die Berücksichtigung bei den Herbizidmaßnahmen. Auch winterharte Kreuzblütler wie Rübsen, Futterraps und Markstammkohl nach Silomais reduzieren die Restnitratwerte sehr effektiv.

Zwischenfruchtmischungen vor Mais oder als Randstreifen

Gesunde Sorten (hier: Sunshinos) tragen maßgeblich zur Kontrolle von Fusarium in der Fruchtfolge bei.

Allgemeine ökologische Bewertung

Mais kommt mit dem Klimawandel gut zurecht, nutzt als C4-Pflanze die höheren Temperaturen, speichert viel CO_2 und produziert viel Biomasse mit vergleichsweise wenig Wasser. Die Sauerstoffbilanz ist bei Feldfrüchten am Ende – nach der Nutzung und dem Abbau der Rückstände – neutral.

Durch seine grüne Blattmasse im Sommer wirkt er laut einer Studie in den USA durch Verdunstungskälte der Erwärmung entgegen. Aufgrund der hohen Leistungsfähigkeit ist die Klimabilanz von Biogas aus Mais nach einer Studie der Uni Kiel deutlich besser als gedacht.

Zusammenfassung

Mais bietet viele Möglichkeiten für einen umweltverträglichen Anbau: Mulchsaat gegen Erosion, der vergleichsweise geringe Pflanzenschutzaufwand, der Anbau blühender Zwischenfrüchte, der in Maisfruchtfolgen möglich ist, die gute Ausnutzung des Stickstoffes. Zudem kommt der Klimawandel der C4-Pflanze Mais entgegen.

Unter **www.praxisnah.de/201837** finden Sie eine Übersicht mit Links zu diesem Thema

www.praxisnah.de/201837

Schweinefütterung

Gesunde und zufriedenere Schweine durch Ballaststoffe?

In der menschlichen Ernährung spricht man gern davon, dass eine vollwertige ballaststoffreiche Nahrung, die einen guten Mix der natürlichen Nahrungsmittelvielfalt verwendet, der beste Weg ist, um sich gesund zu erhalten und wohl zu fühlen. Gilt das auch für Schweine? Ein Beitrag von Dr. Wilke Griep.

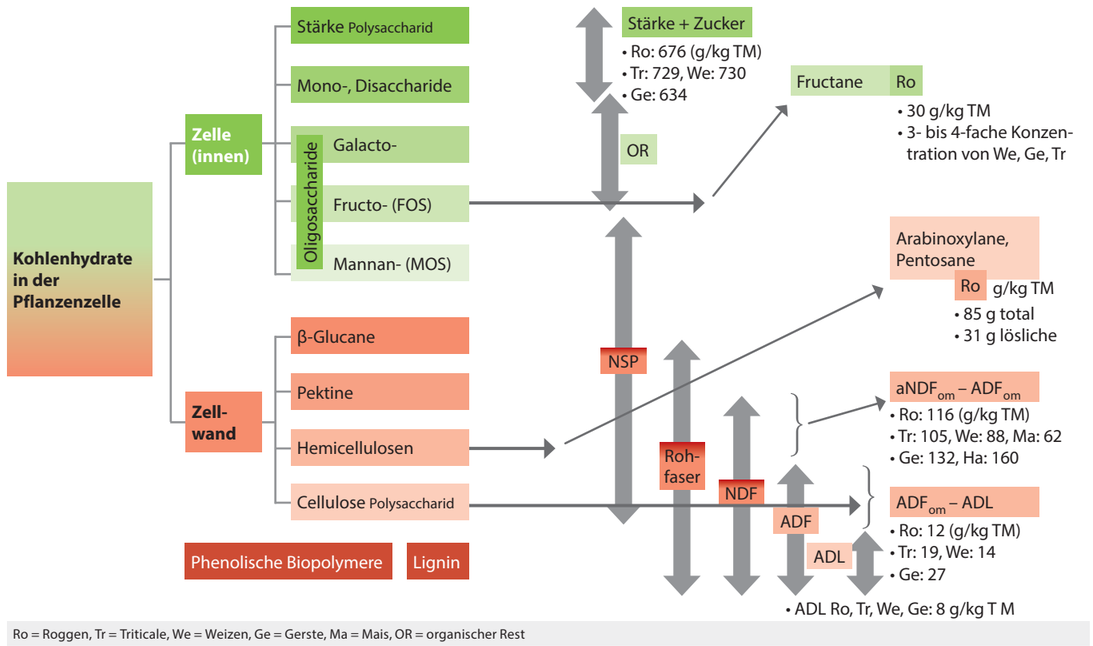
Kann auch die Fütterung durch vielfältigere und nährstoffreduzierte Mischungen für die Schweine besser und nachhaltiger werden? Beim Menschen haben Ballaststoffe für Verdauung und Gesundheit einen günstigen Effekt – was davon ist auf die Schweineernährung übertragbar?

Müssen wir Faserstoffe in der Schweinefütterung neu bewerten?

Antinutritive Faktoren begrenzen Einzelfutterverwendung

Neben der Versorgung mit Energie und essenziellen Nähr- und Wirkstoffen erhält das Schwein mit dem Futter auch Stoffe zugeführt, die sowohl günstig, aber auch antinutritiv bis toxisch wirken können. In der Vergangenheit versuchte man vorrangig, toxische Effekte, wie sie zum Beispiel von den Ergotalkaloiden des Mutterkorns herrühren, auszuschließen und antinutritive, also die Ernährungseffizienz herabsetzende Effekte, zu begrenzen. Daher haben sich für den Roggen praxisübliche Begrenzungen des maximalen Einmischungsanteils von 10 % für Ferkel, 25 % für Sauen und bis 50 % für Mittel-Endmastschweine weitgehend eingebürgert. Die Mutterkorn- und Mykotoxinschwellenwerte werden für die Verwendung von Roggen in der Human- aber auch in der Tierernährung natürlich beachtet, um Toxizitätsrisiken zu beherrschen.

Abb. 1: Kohlenhydrate in der Pflanze und Werte aus Rodehutscord, 2016, „grain up“ für Getreidekörner



Ro = Roggen, Tr = Triticale, We = Weizen, Ge = Gerste, Ma = Mais, OR = organischer Rest

Kohlenhydrate liefern nicht nur Energie!

Neben den leicht verdaulichen Zuckern und der Stärke enthalten Getreidekörner noch Nicht-Stärke-Polysaccharide (NSP) und Oligosaccharide (OSc), die ebenfalls zu den Kohlenhydraten gehören. Es sind größere Zuckermoleküle, die sich aus wenigen (Oligo-) oder vielen (Poly-) miteinander verbundenen Einfachzuckern (Mono-) zusammensetzen. Wenn die Einfachzucker aus 5 statt 6 C-Atomen aufgebaut sind, spricht man von Pentosen (vgl. Abb. 1). Die Pentosen D-Xylose und L-Arabinose sind die wichtigsten Bestandteile der Pentosane, die auch als Arabinoxylane oder Hemicellulosen bezeichnet werden. Diese Stoffgruppe befindet sich insbesondere in der Schale des Getreidekorns. Die Schale, die auch aus großen Anteilen von Cellulose, Lignin und anderen NSP und OSc besteht, schützt den Keimling und Nährstoffvorrat aufgrund seiner mechanischen und chemischen Stabilität. Cellulosen, Lignin und Pentosen sind durch Verdauungsenzyme höherer Lebewesen schwer oder nicht zu verdauen. Somit sind die Schalen der Körner schwer verdauliche Futterbestandteile.

Das Roggenkorn enthält im Vergleich mit anderen Getreidearten auffällig hohe Gehalte an Arabinoxylane in der Größenordnung von 85,4 g/kg TM. Etwa 36 % davon sind wasserlöslich. Roggenbackmehle erhalten durch die Pentosane mit ihrer guten Quellfähigkeit und Wasserlöslichkeit die mehr plastisch-viskosen Teigeigenschaften.

Man bezeichnet die Pentosane auch als Schleimstoffe, weil sie die Viskosität des Verdauungsbreis (Digesta,) erhöhen. Der Kot (Faeces) wird durch hohe Gehalte an Pentosanen im Futter klebrig/schleimig und die Darmpassage verlangsamt sich und damit auch die Futteraufnahme und die Wachstumsintensität. Hohe Pentosangehalte können daher insbesondere für das Geflügel und in geringerem Ausmaß auch für das Schwein antinutritiv wirken. Roggen unterscheidet sich signifikant durch eine höhere Viskosität von anderen Getreidearten. Nicht-Stärke Polysaccharide (NSP) spaltende Enzyme können dem Futter gezielt zugesetzt werden, damit eine optimale Viskosität, Futteraufnahme, Verdaulichkeit und Energieverwertung erreicht wird.

Strukturkohlenhydrate haben noch andere Funktionen!

Eine leistungsorientierte Fütterung hat heute mehr denn je die Zufuhr von Faserstoffen mit dem Futter im Blick und bezieht sie in die Optimierung von Mischfuttern mit ein. Denn die Faserstoffe sind weniger als Energie- und Nährstofflieferanten für das Tier wichtig, sondern sie sind Sattmacher und Nährsubstrat für die gutartigen Mikroben im Verdauungstrakt sowie für die Entwicklung einer günstigen mikrobiellen Flora und belastbaren Darmgesundheit und als Beschäftigungsmaterial von großer Bedeutung.

Sattmacher: Faserträger mit hoher Quellfähigkeit und großem Wasserbindungsvermögen wirken sättigend und beruhigend. Faserstoffe tragen außerdem dazu bei, die Darmpassage zu erhöhen und gehören zu den prophylaktischen Maßnahmen zur Vermeidung von Verstopfungen und MMA im geburtsnahen Zeitraum bei den Sauen. Tragende Sauen benötigen bei einem vergleichsweise geringen Nährstoffbedarf Beschäftigung und Sättigung. Durch Faserstoffe zerkauen die Tiere das Futter intensiver, chemotaktische Reize durch das faserangereicherte voluminöse Futter vermitteln das Sättigungsgefühl. Ferkel, Mastschweine und laktierende Sauen sind gesundheitlich stabiler und entwickeln weniger Verhaltensanomalien wie Kannibalismus und sind weniger aggressiv, wenn Faserstoffe gekaut und aufgenommen werden.

Mikrobenfutter: Im Dünndarm sind Struktur- und Faserkohlenhydrate wie Pentosane und Fructane schwer verdaulich. Daher haben sie einen eher geringen Nährwert für das Schwein. Sie sind aber für gutartige Mikroben im Dickdarm, u. a. die Bifidobakterien, ein Nährsubstrat. Wenn genügend Pentosane und Fructane unverdaut den Dickdarm mit dem Verdauungsbrei erreichen, bildet sich eine mikrobielle Flora heraus, die kurzkettige Fettsäuren wie die Buttersäure (Butyrat) und Milchsäure (Laktat) vermehrt bildet und freisetzt. Insbesondere die Milchsäure trägt zu einem sauren Milieu im Verdauungstrakt bei und drängt bösartige Keime zurück. Die Butyrate ernähren die Darmschleimhaut und tragen zur Entwicklung eines gesunden abwehrstarken Darms mit weniger Risiko des Auftretens von Ebergeruch und der Salmonellen-Anheftung im Darm bei. Auch die Darmwandzellen verändern sich so, dass effizienter Nährstoffe absorbiert und verwertet werden.

Tierwohl/-leistung: Der Roggen bringt mehr Pentosane und Fructane mit als jede andere Getreideart. Das bedeutet, dass die Faserstoffe im Roggen eine günstige Wirkung auf Tierwohl, Tiergesundheit und Leistungsvermögen haben. Einzelfuttermittel wie Roggen liefern damit nicht nur Energie und lysinreiche Proteine, sondern erlauben durch ihre Auswirkungen auf die Darmflora eine Verbesserung

der Darmgesundheit, des Tierwohls und der Leistungsfähigkeit. Mikrobiologische Untersuchungen bestätigen, dass die für den Roggen typischen höheren Gehalte an Fructanen und Arabinoxilanen, also die Ballaststoffe im Roggen, sich auf die Darmgesundheit günstiger auswirken als die der Triticale.

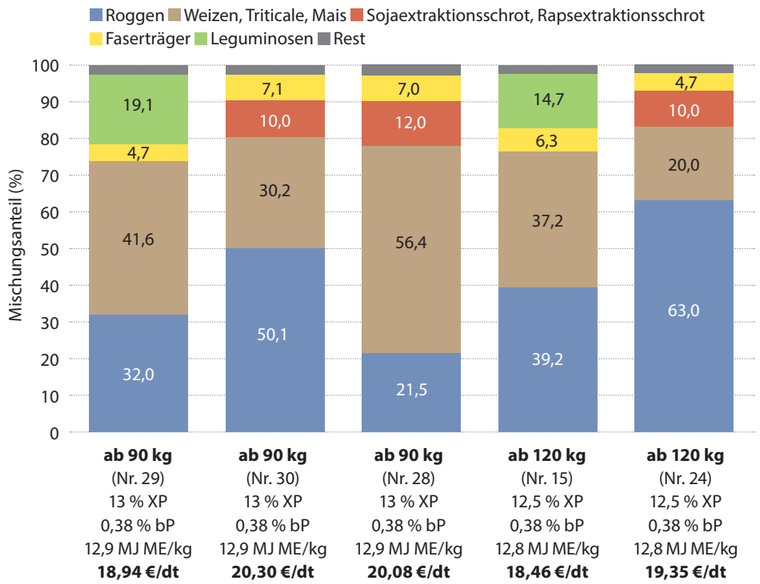
Beispiel für eine N- und P-reduzierte Fütterung in der Mast

In der Endmast verzehren Schweine die größten Futtermengen im Verlaufe der Mast. Ziele, wie kosteneffiziente und nachhaltige Futtermittelverwendung, erlangen in dieser Phase die größte Bedeutung. Gesundheitliche Risiko- und Stressminimierung gewinnt hier aber ebenso an Bedeutung, weil Verluste schwerwiegender sind und mehr zu Buche schlagen.

In Abb. 2 ist die Struktur von N- und P-reduzierten Mischungen für die Endmast wiedergegeben. Auf der Basis von Erzeuger- bzw. Einkaufspreisen in der Zeit Februar bis Mai 2018 in Nordwestdeutschland (Land und Forst) enthalten die Optimierungsergebnisse immer Roggen in hohen Anteilen. Dabei wurden keine Minimum- oder Maximum-Getreidevorgaben verwendet. Die Mischungen mit Ölschroten sind teurer als die mit Leguminosen.

Alle Mischungen erfüllen bezüglich der sieben wichtigsten essenziellen Aminosäuren die Anforderungen der Aminogramm-Verhältnisse auf der Ebene der praecaecal verdaulichen Aminosäuren. Eine ausreichende Versorgung mit verdaulichem Phosphor (vP) bei Berücksichtigung der Wirkungen einer zugesetzten Phytase ist mit merklich über 2,0 g vP/kg gegeben.

Abb. 2: Alleinfuttermischungen für die Endmast ab 90 kg und als Phasenende-Endmastfutter bis 120 kg



Details der Mischungen können beim Autor erfragt werden.

Schlussfolgerungen

Die Strukturkohlenhydrate haben das Potenzial als antinutritive Faktoren im Futter für Schweine die Viskosität zu verändern und damit die Darmpassage zu verlangsamen und dadurch die Futteraufnahme und Futterverwertung ungünstig zu beeinflussen. Geeignete NSP-spaltende Enzymzusätze helfen dabei, eine optimale Viskosität einzustellen. Neuere Erkenntnisse belegen aber auch, dass die Strukturkohlenhydrate des Roggens beim Schwein ebenso wie die Ballaststoffe in der Humanernährung sich signifikant positiv auf die Darmgesundheit auswirken.

Die Beispiele für N- und P-reduzierte Endmastfuttermischungen zeigen, dass Roggen in der Mast wettbewerbsfähig sein kann und Tierwohl und Tiergesundheit unterstützt. Roggen trägt zu mehr Nachhaltigkeit in der Schweinemast bei!

Unter **www.praxisnah.de/201838** finden Sie eine Übersicht mit Links zu diesem Thema

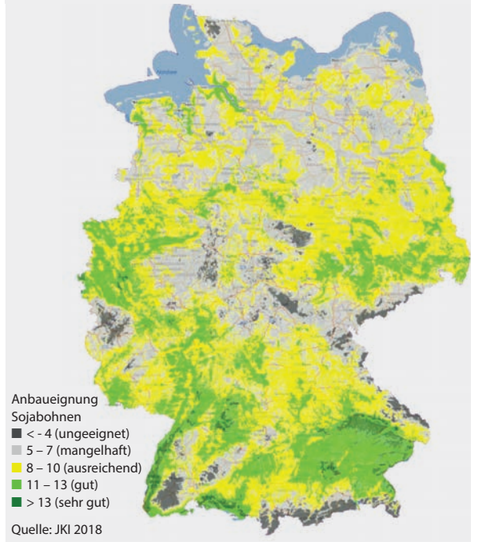
Die den fachlichen Aussagen dieses Beitrages zugrunde liegenden Quellen, finden Sie unter www.praxisah.de/201838

Wohin passen **Winterleguminosen?**

Winterleguminosen sind eine gute Ergänzung zu den Sommerformen. Durch die längere Vegetationsperiode ist das Ertragspotenzial der Winterungen unter guten Wachstumsbedingungen höher. In welche Regionen passen Winterleguminosen?

Verschiedene Winterhärteversuche belegen, dass Temperaturen von -15 °C für Winterbohnen und -erbsen die „Schadschwelle" für die Auswinterung darstellen – mit isolierender Schneeauflage liegen die Temperaturen tiefer. Die Winterhärte ist auch der entscheidende begrenzende Faktor für den Anbau, Schwerpunktmärkte sind daher vorrangig Frankreich (Wintererbsen) und England (Winterackerbohnen). Aber auch in Deutschland gibt es in einigen Regionen bereits langjährige Anbauerfahrungen.

Abb. 1: Geeignete Regionen für den Anbau von Sojabohnen und damit auch Winterackerbohnen



Quelle: JKI 2018

Reinkultur oder Gemengeanbau?

Der Anbau von Wintererbsen erfolgt häufig im Gemenge mit Wintergetreide. Da sich hier die Reifephasen ähneln, ist ein gemeinsamer Drusch gewährleistet und die Ernte kann innerbetrieblich als Futter verwertet werden. Auch zum Einsilieren eignen sich Ganzpflanzensilagen mit Körnererbsen. Sowohl im Gemenge, als auch im Reinkulturanbau ist besonders die frühe Ernte ein Vorteil: Anschließend kann sogar Winterraps, idealerweise pfluglos, bestellt werden. Das Thema Winterhärte und Ertragssicherheit ist bei Wintererbsen vorrangig. Der führende Leguminosenzüchter Deutschlands, die Norddeutsche Pflanzenzucht, hat diese beiden Aspekte in der Züchtungsarbeit ganz nach vorne gestellt. Im vergangenen Jahr wurde die Sorte Dexter in Deutschland zugelassen, ein auf höhere Körnerleistung gezüchteter Typ.

Winterackerbohnen haben andere Vorteile, eine Besonderheit ist die Bestockung von bis zu fünf Nebentrieben. Mit ihr sind verringerte Aussaatstärken von ca. 25 Kö/m² und weitere Reihenabstände für eine bessere Lichtausnutzung möglich. Eine ausreichende, jedoch nicht zu üppige Vorwinterentwicklung (vier bis sechs Blattpaare) bestimmt den Aussaattermin. Grundsätzlich gilt: je weiter nördlich der Standort, desto früher die Aussaat.

Vorauflaufherbizid ist auch bei Greening möglich!

Grundsätzlich ist ein Anbau im Rahmen des Greenings nur ohne Pflanzenschutzmittel erlaubt. Der Zeitraum, auf den sich das Pflanzenschutzverbot erstreckt, beginnt ab dem 1. Januar des Erntejahres. Die Herbizidbehandlung liegt also vor diesem Termin und ein Vorauflauf-Herbizidmanagement im Herbst ist zulässig, auch wenn der Anbau von Winterleguminosen im Nachgang für das Greening im folgenden Erntejahr genutzt wird[1]. Der Einsatz von Insektiziden und Fungiziden bei Greeningflächen ist jedoch verboten.

Mehr als 30 Jahre war die Sorte Hiverna die einzige in Deutschland zugelassene Winterackerbohnensorte. 2018 wurde die Sorte Augusta vom Bundessortenamt zugelassen, besonders aufgrund ihrer qualitativen Eigenschaften wie hohem Proteingehalt und der guten Standfestigkeit.

Wo Sojabohnenanbau möglich ist, klappt es auch mit Winterackerbohnen

Winterleguminosen haben ihre Vorzüge vor allem dort, wo mit verstärkter Frühjahrstrockenheit zu rechnen ist und deshalb Sommerungen eventuell zu stark leiden. Grob gesprochen eignen sich die Regionen, in denen Sojaanbau möglich ist, meist auch für den Winterleguminosen-Anbau. Die vom JKI erstellte Übersichtskarte für die Anbaueignung für die Kultur Sojabohnen in Deutschland kann als Orientierung für den Anbau von Wintererbsen und -bohnen dienen (Abb. 1).

Jan Böse

Unter **www.praxisnah.de/201839** finden Sie eine Übersicht mit Links zu diesem Thema

[1] Quelle: BMEL 2018

***praxisnah* gibt's ab der Ausgabe 1/2019 auch als E-Book.**

Registrieren Sie sich gleich auf **www.praxisnah.de/e-book**.
Die E-Book-Version erscheint immer eine Woche früher als die gedruckte *praxisnah*.

Bild: iStock

Natürlich können Sie *praxisnah* jederzeit abbestellen. Füllen Sie dazu einfach dieses Formular aus und schicken Sie es per Fax an **0511 – 72 666 300** oder senden Sie ein E-Mail an **abbestellen@praxisnah.de**. Vergessen Sie bei der Abbestellung per E-Mail nicht, Namen, Adresse und Kundennummer anzugeben.

ACHTUNG: Wenn Sie die *praxisnah* weiterhin kostenlos und unverbindlich erhalten möchten, brauchen Sie nichts zu tun.

Faxantwort an **0511 – 72 666 300**

Abbestellung der *praxisnah*

☐ Ich möchte die *praxisnah* abbestellen.

Kundennummer (s. letzte Umschlagseite)

Vorname, Name

Straße, Hausnummer

PLZ, Ort

Datum Unterschrift

Redaktion *praxisnah*, Eisenstraße 12, 30916 Isernhagen HB, Postfach 120241, 30908 Isernhagen HB
Postvertriebsstück • Deutsche Post AG • Entgelt bezahlt • 43969

Sehr geehrte Leserinnen und sehr geehrte Leser,

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

Redaktion *praxisnah*
Fax 0511-72 666-300

* Ist Ihre Anschrift korrekt?

praxisnahe **Terminhinweise**

Die Feldtagssaison Mais startet Anfang August!

Der Besuch von Feldtagen lohnt sich fast immer: Sorteninformationen durch kompetente Fachberater/innen, Sorten im direkten Vergleich und der fachliche Austausch mit Gleichgesinnten helfen bei der richtigen Sortenentscheidung. Achten Sie auch auf die Terminhinweise in den landwirtschaftlichen Wochenblättern!

Interessante landwirtschaftliche Veranstaltungen vom 15. Juli bis 15. Oktober 2018

Was	Wann	Wo
Soja-Feldtag	17. Juli	Raiffeisen Warendorf, In der Schlosserstraße 11, 48231 Warendorf
Milchvieh Ackerbautage	20. – 22. Juli	48161 Münster-Nienberge
Kartoffeltag 2018 in Goldenstedt	15. August	Amberger Straße, 49424 Goldenstedt
Fendt SAATEN-UNION Feldtag	23. August	Hofgut Wadenbrunn
Maisfeldtag (ab 9:00 Uhr)	24. August	Landgut Elbeland Düßnitzer Str. 34, 06925 Annaburg/Axien
Landtage Nord	24. – 27. August	27798 Wüsting, Oldenburg
Maisfeldtag (ab 19:30 Uhr)	26. August	Leibelbach 7, 91567 Herrieden, Ortsausgang von Leibelbach, Richtung Lammelbach
Maisfeldtag (ab 19:00 Uhr)	30. August	72141 Walddorfhäslach, Schönbuchhof Neuscheler
Maisfeldtag (ab 9:00 Uhr)	30. August	Südwestdeutsche Saatzucht GmbH & Co. KG Seitenweg 2, 39576 Stendal/Möringen
Norla	30. August – 2. September	24768 Rendsburg, Messegelände
Karpfhamer Fest & Rottalschau	30. August – 4. September	Volksfeststraße 1, 94086 Bad Griesbach im Rottal
Potato Europe	12. – 13. September	Rittergut Bockerode (bei Springe/Niedersachsen)
MELA	13. – 16. September	Leute Wiese 10-11, 18276 Gülzow-Prüzen OT Mühlengeez, Messegelände
Landwirtschaftliches Hauptfest auf dem Cannstatter Wasen	27. September – 5. Oktober	Mercedesstraße 40, 70372 Stuttgart, Cannstatter Wasen