

Ausgabe 1 · Januar 2020

praxisnah

Züchtung · Produktion · Verwertung

Fachinformationen für die Landwirtschaft

Sind die Grenzen des Wachstums erreicht?

Was jetzt? Landwirtschaft in „**Roten Gebieten**“

Macht **Weizen** dick und krank?

Mais mal anders: Dammanbau

Soja richtig anbauen

Blühflächen optimal anlegen

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. Steffen Beuch

Nordsaat Saatzeit GmbH
Mobil 0172-430 67 19
s.beuch@nordsaat.de

Dr. Anke Boenisch

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

Sven Böse

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

Paulina Georgieva

Georg-August-Universität Göttingen
Abteilung Pflanzenpathologie und
Pflanzenschutz, Department für
Nutzpflanzenwissenschaften
Tel. 05 51-391 23 09
pgeorgi@gwdg.de

Jörg Gerdsmeyer

MK Enzym GmbH & Co
Tel. 050 32-911 55 83
joerg.gerdsmeyer@web.de

Catrin Hahn

Freie Agrarjournalistin
Mobil 0170-541 63 05
catrin.hahn@hahn-agrar.de

Petra Henze

Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Pflanzenschutzamt
Tel. 0511-4005 -2439
petra.henze@lwk-niedersachsen.de

Dr. Matthias Herrmann

Julius Kühn-Institut (JKI), Institut
für Züchtungsforschung an
landwirtschaftlichen Kulturen
Tel. 03 82 09-453 06
matthias.herrmann@julius-kuehn.de

Daniel Husmann

Produktmanager Hybridgetreide national
Tel. 0511-72 666-185
daniel.husmann@saaten-union.de

Andreas Kornmann

Fachberater für Bayerisch Schwaben,
Oberpfalz, Mittelfranken
Mobil 0170-63 66 578
andreas.kornmann@saaten-union.de

Fenja Luhmann

Produktmanagerin Hybridroggen
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

Paul Steinberg

Fachberater für Sachsen
Mobil 0171-861 24 14
paul.steinberg@saaten-union.de

Jürgen Unsleber

Pflanzenbauberater LKP/Erzeugerring
Mittelfranken und Vorstandsmitglied des
Sojaförderrings
juergen.unsleber@gmx.de

Dr. Mark Winter

Industrieverband Agrar e. V. (IVA)
Tel. 069-25 56-12 82
winter.iva@vci.de

Dr. Heiko Zentgraf

Fachjournalist
Tel. 02 28-37 71 48 03
heiko.zentgraf@web.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: Landpixel

4/5: SAATEN-UNION

6/7: agrarpress

8: alphaBIT, Zentgraf

10: Henze, *praxisnah*

12: Gerdsmeyer

13: Boenisch, shutterstock

15: JKI

16: Georgieva

16: Strothmann

17: Steinberg

18/19/20: Unsleber

21: agrarpress

22: SAATEN-UNION, Husmann

24/25: Mücke, Henze

26/27: Nordsaat, Hahn

Bezugspreis:

jährlich 9,60 €, Einzelheft 2,40 €,

zuzüglich Versandkosten

Erscheinungsweise:

viermal jährlich: 32. 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.



Jede Art der industriellen Produktion erzeugt klimaschädliches CO₂. Wir gleichen das bei dem Druck der *praxisnah* freigesetzte CO₂ in einem Aufforstungsprojekt in den Alpen aus. Das Projekt neutralisiert in der Atmosphäre befindliches CO₂.



Themen

Ertragsentwicklung

Grenzen des Wachstums erreicht?

4

Weizen-Mythencheck

Macht Weizen dick und krank?

8

Änderungen in der Landwirtschaft

Was jetzt? Landwirtschaft in „Roten Gebieten“

10

Braugerste

Braugerste im Spannungsfeld der Interessen

12

Hafer

Mykotoxinbelastung bei Hafer: Wie weit ist die Resistenzforschung?

14

Aussaatechnik Mais

Mais mal anders!

16

Sojabohne

Soja richtig anbauen

18

Hybridroggen

Neues Forschungsprojekt in der Schweinefütterung

21

Hybridweizen

Es ist Zeit für ein eigenes Hybridweizenprüfsystem

22

Zwischenfrüchte

Blühflächen und Ackerrandstreifen richtig anlegen

23

Ökolandbau

Was tun gegen Weizensteinbrand?

24

Veranstaltung

Vielfalt aufs Feld

26



Dr. Anke Boenisch

Redaktion

*Ein Blick in die nahe Zukunft,
viel Praktisches und „Futter“ für die
Diskussion mit „dem Verbraucher“!*

Liebe Leserinnen und Leser,

seit Jahrzehnten verzeichnen wir immer höhere Erträge pro Hektar. Haben wir jetzt – mit weniger Pflanzenschutz und Düngung – das Ende der Fahnenstange erreicht? Das fragt sich auch Sven Böse in unserem einleitenden Artikel und lädt Sie ein, mit ihm über Ihre potenziellen zukünftigen Wachstumstreiber nachzudenken, damit Ihr Betrieb seine Grenzen noch nicht erreicht hat.

Und natürlich wollen wir Ihnen auch in dieser Ausgabe wieder einige sehr praxisnahe Anregungen für Ihren Betrieb geben. Zum Beispiel wenn Sie ...

- in den sog. „Roten Gebieten“ wirtschaften müssen (S. 10 ff),
- Qualitätshafer produzieren (S. 14 ff),
- Soja anbauen oder damit liebäugeln, mit dieser Kultur, demnächst Ihre Fruchtfolge zu erweitern (S. 18 ff),
- Blühflächen oder Ackerrandstreifen anlegen (S. 23),
- Biolandwirt/in sind und Weizensteinbrand bei Ihnen ein Thema ist (S. 24 ff).

Sicher haben Sie auch schon davon gehört, dass Weizen dick und krank machen soll – es gibt viele Menschen, die davon überzeugt sind, dass auf ihrem Acker ein schädliches Lebensmittel produziert wird. Wir berichten über die aktuellen Forschungsergebnisse zu diesem Thema. Sollten Sie für Ihren nächsten Hoftag o. ä. diese Doppelseite (S. 8/9) vervielfältigen wollen, können Sie dies gerne tun.

Und wie immer gilt: Wenn Sie Diskussionsbedarf oder Fragen haben, wenden Sie sich an die Autorinnen und Autoren. Sie freuen sich über Ihren Anruf/Ihre Mail.

Viel Spaß beim Lesen

Grenzen des Wachstums erreicht?

Noch ist der langjährige Ertragstrend positiv. Doch nach mehreren durchwachsenen Ernten und zunehmenden Anbaurestriktionen wachsen die Zweifel: Haben wir die Grenzen des Wachstums erreicht? Ist Ertrag zukünftig überhaupt noch der richtige Erfolgsbegriff? Und welche Wachstumstreiber bestimmen die Zukunft? Sven Böse hat dazu eine Meinung.



Die weitere Ertragsentwicklung ist mehrfach gefährdet: durch den Klimawandel, den gesellschaftlichen Wertewandel sowie dem daraus resultierenden Produktionswandel – der „Ökologisierung der Landwirtschaft“. Nach zwei Jahren mit neuen Hitzerekorden und großräumig negativen Wasserbilanzen schmelzen die Ertragserwartungen. Die neue Düngeverordnung reduziert die Nährstoffversorgung. Beim Pflanzenschutz sind wichtige Mittel von Verboten bzw. Wirkungsverlusten bedroht, Neuentwicklungen rar (Abb. 1)¹.

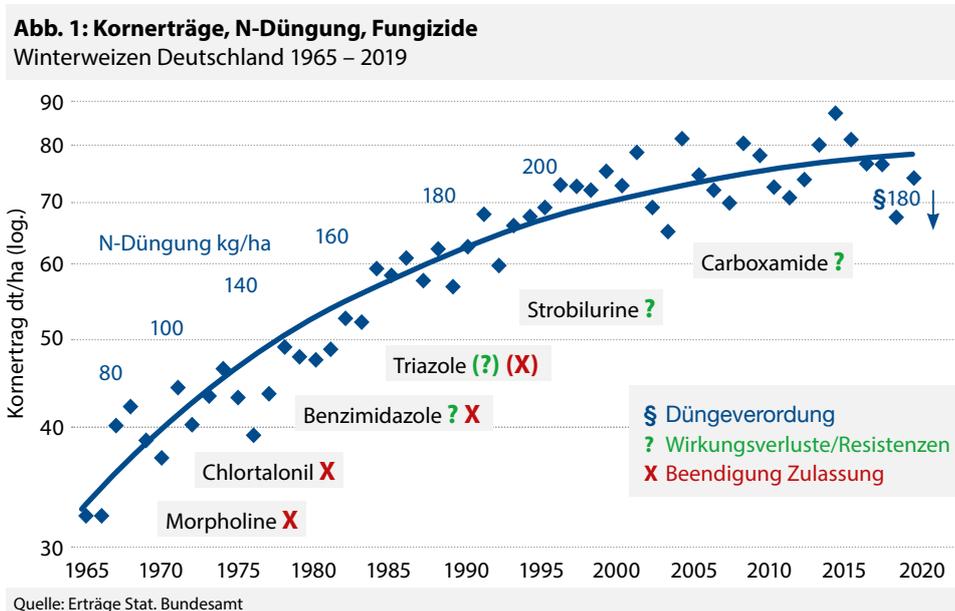
Ökologisierung heißt nicht Extensivierung

Zwar sinkt mit dem zurückgehenden Faktoreinsatz die Anbauintensität, eine drastische Extensivierung des Pflanzenbaus ist daraus jedoch (noch) nicht abzuleiten. Diese wäre auf den fruchtbaren Ackerbaustandorten Mitteleuropas auch unvertretbar – für die Marktversorgung ebenso wie für den Naturschutz. Denn viel Naturlandschaft gibt es nur mit wenig Kulturlandschaft – und damit hoher Flächenproduktivität. Zudem ermöglichen hohe Erträge eine effizientere Wasser- und Düngernutzung sowie mehr CO₂-Fixierung über humusbildende Ernterückstände.

Auch was den Klimawandel angeht, ist Panik in unseren Breiten eine schlechte Ratgeberin: Schwache Erträge in Folge gab es auch in der Vergangenheit, bisher immer gefolgt von neuen Rekordernten. Die letzte liegt allerdings schon fünf Jahre zurück: 2014 – das bis dahin wärmste Jahr seit Messbeginn – überraschte am Ende trotz trockenen Frühjahres mit Spitzenerträgen. Zunächst dürfte sich der Klimawandel wohl eher auf die Schwankung als auf die mittlere Höhe der Erträge auswirken. Den zunehmenden Wetterextremen stehen ja auch positive Ertragseffekte des Klimawandels entgegen, etwa das höhere Strahlungsangebot, die Verlängerung der Jugendentwicklung oder der CO₂-Düngungseffekt.

Wachstum: Ziel nicht aus den Augen verlieren

Die Landwirtschaft ist dabei, bisherige Anbauverfahren zu hinterfragen und sich neu auszurichten. Doch ob konventionell, integriert oder ökologisch – professionelle Ackerbaustrategien dürfen das eigentliche und damit zentrale Produktionsziel nicht aus den Augen verlieren: Möglichst viel Sonnenenergie organisch zu fixieren und für den Menschen nutzbar zu machen. Nicht nur ökologisch und sozial, sondern auch ökonomisch vertretbar, so ist Nachhaltigkeit definiert!



Ob konventionell, integriert oder biologisch: Möglichst viel Sonnenenergie organisch zu fixieren und nutzbar zu machen, bleibt das eigentliche und damit zentrale Produktionsziel des Pflanzenbaus.

¹ Die Ertragsentwicklung ist logarithmisch skaliert, um die Ertragsschwankungen in der richtigen Verhältnismäßigkeit darzustellen.



Der jährliche Ertragsfortschritt bei Winterweizen liegt selbst ohne Fungizideinsatz und wenig Düngung bei 0,35 dt/ha pro Jahr.

In Abb. 2 werden die Produktionsmittel in ihrer Ertragsrelevanz für die vergangenen 70 und die kommenden 20 Jahre eingeschätzt: Die enormen Ertragssteigerungen um durchschnittlich 2 % jährlich ab Ende der 1960er Jahre wurden zunächst vor allem durch Technik, Düngung und Pflanzenschutz angetrieben. Ab den 1980er Jahren nahm der Zuchtfortschritt Fahrt auf und bestimmt spätestens seit der Jahrtausendwende maßgeblich die Steigerung bzw. Stabilisierung der Erträge. Große Erwartungen richten sich nun auf die Digitalisierung als Schlüsseltechnologie der „Landwirtschaft 4.0“. Wie sind diese Entwicklungen im Einzelnen zu begründen?

Landtechnik: Möglichkeiten nicht ausgereizt

Ertragsfördernd ab den 1950er Jahren war zunächst die breite Mechanisierung mit leistungsfähigeren Schleppern. Das ermöglichte eine tiefere Bodenbearbeitung und damit mächtigere Krume. Gleichmäßigere Radlasten, bodenschonendere Bereifung und schließlich aufgesattelten Geräte schützten diese wirkungsvoll vor Strukturschäden. Das mit rückläufiger Einstreu auf den Feldern verbleibende Stroh wurde ab den 1970er Jahren nicht mehr verbrannt, sondern wie auch andere Ernterückstände mischend in die Krume eingearbeitet. Spezialisierte Ackerbaubetriebe konnten so

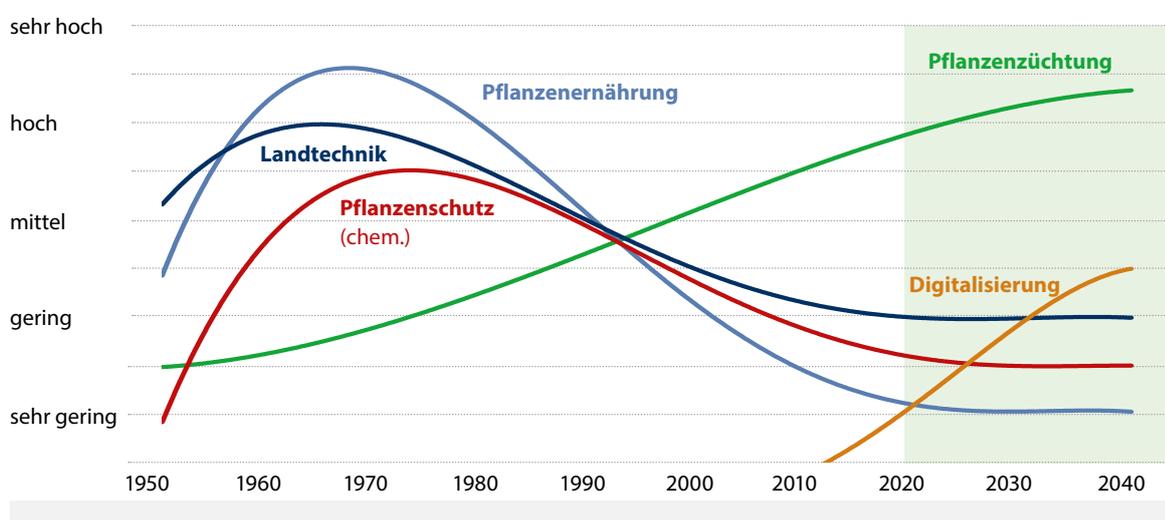
auch ohne Stallmist die Humusgehalte ihrer Böden erhalten. Unmittelbar ertragswirksam war die immer präzisere Applikation von Saatgut, Dünger und Spritzmitteln. Hinzu kam die steigende Schlagkraft, die über eine termingerechtere Bestellung, Bestandesführung und Ernte Ertragsinbußen verringerte. Noch im Fluss sind die Fortschritte rund um die Präzisionslandwirtschaft: Gezielter dosiert und punktgenau platziert, können Betriebsmittel effizienter für die Ertragsbildung genutzt werden.

Pflanzenernährung: Ende der Fahnenstange

Nach Zulassung strohstabilerer Sorten und des Halmverkürzers Chlormequatchlorid (CCC) hatte sich die N-Düngung ab Ende der 1960er Jahre im Verlauf von 20 Jahren etwa verdoppelt. Boden- und Pflanzenanalysen ermöglichten eine gezieltere Versorgung mit Makro- und Mikronährstoffen, gesplittete N-Gaben eine immer ausgefeiltere Bestandesführung. Ab den 1990er Jahren waren diese Entwicklungen zunehmend ausgereizt, die Nährstoffversorgung stabilisierte sich auf hohem Niveau. Gegenwärtig wird im Rahmen der Düngereform die N-Versorgung um wenigstens 10 % eingeschränkt, weit stärkere Restriktionen drohen in den „Roten Gebieten“. Hier gilt es, über technische und pflanzenbauliche Maßnahmen bestmöglich gegen zu

Abb. 2: Wachstumstreiber im Pflanzenbau

Beitrag zur Steigerung bzw. Stabilisierung der Getreideerträge



wirken: Mit geringeren N-Verlusten, stickstoffmehrenden bzw. -sparenden Kulturen sowie möglicherweise Biostimulanzien sind zumindest in den „Grünen Gebieten“ auch bei maßvoll reduziertem Düngungsniveau hohe Weizenerträge möglich. Hohe Eiweißgehalte hingegen kaum, zumal die N-Düngung eher bei der letzten Gabe eingeschränkt wird. Doch auch hier gibt es Anpassungsmöglichkeiten, etwa Sorten mit höherer N-Nutzungseffizienz².

Pflanzenschutz: Wirkstoffe sind Mangelware

Der steile Ertragsanstieg bis Ende der 90er Jahre wurde durch chemischen Pflanzenschutz mehrfach unterstützt: Durch die Eliminierung von Schadorganismen, die ertragsphysiologische Wirkung systemischer Fungizide („Greening“) sowie die Absicherung gleichermaßen riskanter wie lukrativer Intensitätssteigerungen. Denn erst in Verbindung mit hohem Fungizid-, Insektizid- und Herbizideinsatz wurden Frühsaaten, enge Fruchtfolgen und eine hohe N-Versorgung möglich – ebenso der Anbau krankheitsanfälliger Hohertragsorten.

Viele Wirkstoffe verlieren nun wegen veränderter Gefahrenbewertung, Umweltwirkung oder Substitutionsmöglichkeit die Zulassung. Insektizidanwendungen konzentrieren sich nach dem Verbot von Dimethoat und Neoniconoiden nun noch mehr auf die Pyrethroide. Dort sind weitere Wirkungsverluste zu befürchten, ebenso bei Herbiziden, wo seit über 30 Jahren keine neuen Wirkungsmechanismen zum Einsatz kommen. Weil sehr spezifisch wirkend, sind bei den Fungiziden v. a. die Strobilurine und Carboxamine durch Resistenzbildungen gefährdet und damit nur noch begrenzt nutzbar. Bei den Triazolen, dem Rückgrat jeder Fungizidstrategie, laufen die älteren Wirkstoffe aus, Prothioconazol steht jedoch weiter zur Verfügung, ebenso das neue Isopropanol.

Weizensorten, die Geschichte machten

Deutschland ist äußerst vielgestaltig, entsprechend groß ist das Angebot an Weizensorten. Bereits die Beschreibende Sortenliste 1970 zählte 36 Winterweizensorten, die aktuelle Ausgabe 165!

Bis Ende der 1970er Jahre stand mit Verdrängung des Mähbinders zunächst die Mähdruschfähigkeit im Vordergrund, Strohstabilität und Kornsitze mussten bis zur Totreife gewährleistet sein. Gefragt waren vor allem die Sorten Jubilar und Caribo, ab 1975 mit Diplomat auch erstmals ein Winterweizen mit A-Qualität. In den 1980er Jahren trugen im Westen v. a. Intensivsorten wie Kanzler und Okapi zum Ertragsfortschritt bei, im Osten Alcedo. Nach der Wiedervereinigung dominierten zunächst Orestis, Astron und Borenos das Sortiment, ab Mitte der 1990er Jahre Bussard, Zentos und Ritmo. Nach der Jahrtausendwende repräsentierten erfolgreiche Sorten wie Tommi, JB Asano oder Elixer den Ertragsfortschritt, gegenwärtig mit führender Anbaubedeutung RGT Reform.



Zukunftshoffnungen beruhen nun auf den sogenannten Biologikas, deren Wirkung beispielsweise auf Enzymen, Nukleinsäuren oder Viren basiert. Diese „Biopestizide“ müssen ihre Wirkungspotenz im breiten Praxiseinsatz allerdings noch beweisen, ebenso die gesellschaftliche Akzeptanz.

Pflanzenzüchtung: Aufwärtstrend ungebrochen

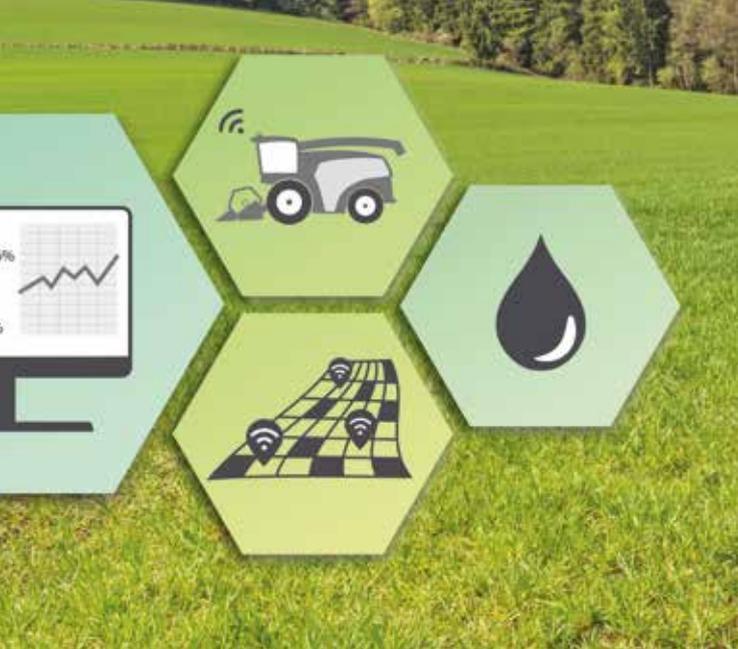
Der Ertragsfortschritt seit Mitte der 1960er Jahre wurde in dem wissenschaftlichen Verbundprojekt BRIWECS³ eingehend untersucht. In diesem wurden 191 Winterweizensorten der Zulassungsjahrgänge 1966 bis 2013 zweijährig auf sechs Standorten miteinander verglichen. Der daraus abzuleitende jährliche Zuchtfortschritt betrug

- 0,35 dt/ha bei extensiver Düngung (110 kg N/ha inkl. N_{min}) ohne Fungizid
- 0,44 dt/ha bei optimaler N-Düngung (220 kg N/ha inkl. N_{min}) ohne Fungizid
- 0,32 dt/ha bei optimaler N-Düngung und Fungizideinsatz

Überzeugend ist vor allem der höhere Ertragsanstieg bei optimaler Düngung ohne Fungizide, hier zeigt sich der verbesserte Gesundheitswert jüngerer Sorten. Doch warum kommt dieser Ertragsfortschritt nicht in der Praxis an? Dazu ist festzustellen, dass der Praxisertrag neben dem „genetischen Ertragstrend“ auch vom „nicht genetischen Ertragstrend“ bestimmt wird (Miedaner 2018). Letzterer umfasst die Wirkung von Anbau und Witterung auf den Ertrag, stagniert seit etwa der Jahrtausendwende und könnte in Zukunft sogar sinken. Zuchtfortschritt dient also auch – oder vor allem – der Ertragsstabilisierung. Fest steht: Würden heute die Weizensorten von 1980 gedroschen, lägen die Erträge um durchschnittlich 13 dt/ha niedriger!

² siehe www.saaten-union.de/index.cfm/article/10232.html

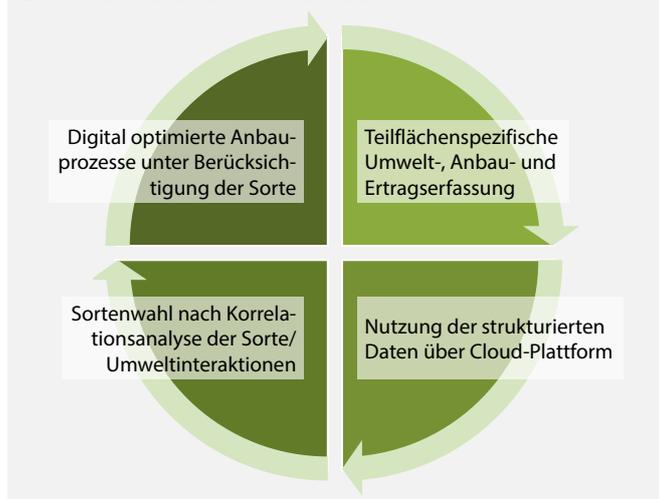
³ BRIWECS – Pflanzenzüchterische Innovationen bei Weizen für resiliente Anbausysteme, hier zitiert nach Voss-Fels et al. 2019



Digitalisierung: cloudoptimierte Anbauprozesse

Die Versprechungen sind groß: Digital verknüpft werden Einzelprozesse „zu multidimensionalen technischen Ökosystemen. Wissen, Fähigkeiten und Ressourcen werden vernetzt, Produktionsprozesse flexibler und resilienter“ (Wikipedia).

Abb. 3: Cloudbasierte Sortenwahl



Noch fehlt es an der Kompatibilität unterschiedlicher IT-Netze und Datenstrukturen. Auch an Vertrauen in den Datenschutz sowie weiteren Entwicklungen etwa bei der Sensorik. Doch wenn es soweit ist, könnte der Zuchtfortschritt mittels cloudbasierter Sortenwahl und Anbauoptimierung effizienter genutzt werden. Abb. 3 zeigt einen denkbaren, sich selbst verstärkenden Innovationszyklus. Präzisionslandwirtschaft ist dabei verknüpft mit digitalem Entscheidungsmanagement, basierend auf der Dokumentation vielfältiger Genotyp/Umwelt-Interaktionen.

In solch einem praxisbasierten Sortenscreening könnten auch Spezialsorten ihre Stärken zeigen, etwa eine bessere Ungrasunterdrückung, pH-Toleranz oder Nährstoffeffizienz. Klassische Sortenprüfungen würde dadurch ergänzt bzw. teilweise ersetzt, die Sortenentwicklung genetisch verbei-

Alle vorliegenden Ergebnisse sprechen dafür, dass sich der züchterische Ertragsfortschritt fortsetzt, unterstützt von weiter steigender Widerstandskraft gegen Pathogene und abiotischen Stress. Weiteres Ertragspotenzial eröffnen Weizenhybriden, bereits jetzt stellen sie die ertragreichsten Wertprüfungsstämme. Deren Mehrleistung gegenüber den besten Liniensorten – die „kommerzielle Heterosis“ – liegt bei 8–10 %, wie mehrjährig im Forschungsprojekt HYWHEAT belegt. Verstärkte Investitionen in die Hybridtechnologie können diese Ertragsreserve erschließen.

tert. Davon würden auch die Erträge profitieren. Denn mit teilflächenspezifischer Aussaat stünden dann auf einem heterogenen Schlag nicht mehr ausschließlich genetisch identische Vollgeschwister. Statt dessen mehrere Sorten mit angepasster Genetik, individuell und punktgenau geführt, von der Saatstärke bis zur N-Spätdüngung.

Zukunft: Am Ende ist es ein Wettlauf!

Plakatativ formuliert, steht der Pflanzenbau nach dessen „Industrialisierung“ nun vor seiner „Biologisierung“. Dabei geht es um mehr Kreislaufwirtschaft, Ressourcenschutz, biologische Regulation und genetische Diversität. Diese Transformation verunsichert, verändert sich doch mit dem Handlungsrahmen auch die bisher gelebte „gute fachliche Praxis“. Niedergangsszenarien sind daraus jedoch nicht abzuleiten! Diese liegen meist falsch, weil sie Anpassungsmöglichkeiten und technische Innovationen unterschätzen.

Die weitere Ertragsentwicklung ist nicht Schicksal, sondern das Resultat positiver wie negativer Wirkungsgrößen, die teilweise zu beeinflussen sind! Am Ende ist es ein Wettlauf! Noch ist nicht absehbar, wie stark Klimawandel und Anbaurestriktionen die Erträge beeinträchtigen – hier überwiegt gerade im Hinblick auf die „Rote Gebiete“ Pessimismus. Entscheidend ist am Ende, ob im Vergleich dazu der biologisch-technische Fortschritt – und damit die Faktorproduktivität – größer oder kleiner ist. Da jedoch ist mit Blick auf die Entwicklungen in den Zuchtgärten, Werkstätten und Laboren eher Optimismus angebracht.

Züchterische Innovationen in Verbindung mit digital optimierten Anbauprozessen können dazu beitragen, die Erträge auf hohem Niveau zu stabilisieren bzw. sogar weiter zu steigern! Bedingung dafür sind große Entwicklungsanstrengungen, angestoßen durch entsprechenden Handlungsdruck. So betrachtet ist die gegenwärtige Umbruchstimmung womöglich sogar Voraussetzung für einen „biologisierten“ und dabei doch hochproduktiven Pflanzenbau der Zukunft.

Sven Böse

Macht Weizen **dick und krank?**



Mit dem Thema „gesunde Ernährung“ werden wir in den Medien täglich konfrontiert. Dazu gehört vielfach auch die Botschaft, dass ein Verzicht auf Weizen gesundheitlich von Vorteil sei – der Markt für glutenfreie Lebensmittel boomt. In diesem ernährungswissenschaftlichen Mythencheck trennt Dr. Heiko Zentgraf die Spreu vom Weizen und liefert Argumente für den Dialog mit Medien und Kunden.

Widersprüchliche ernährungs- und gesundheitsbezogene „Weizen-Weisheiten“ verunsichern nicht nur die Bevölkerung, sondern auch alle, die professionell damit zu tun haben – vom Saatgut bis zur Semmel. Mit dem Buch „Weizenwampe – warum Weizen dick und krank macht“ gab der amerikanische Bestsellerautor Dr. William Davis den Startschuss für den negativen Hype rund um Weizen und Gluten: Weizen ist für ihn „Quelle allen Übels“.

„Krankmacher“-Hypothese widerlegt

Seine These: „Moderner“ Weizen enthalte durch intensive Züchtung neue, potenziell „toxische“ Proteine – allen voran die für eine Vielzahl von Zivilisationskrankheiten verantwortlich zu machenden Glutenproteine. Diese „Krankmacher“-Hypothese wurde aktuell im Rahmen des WheatScan-Projekts klar widerlegt: „Moderne“ Weizensorten enthalten weder neuartige Proteine noch höhere Eiweißgehalte. Das konnte an einem Probensortiment mit 60 alten und neuen Weizensorten (je fünf pro Dekade 1890–2010) gezeigt werden, die über drei Jahre an gleichem Standort angebaut wurden.

Die anschließende Analytik an der TU München ergab folgende 100-Jahre-Trends:

- Abnahme der Gehalte an Rohprotein, Albuminen/Globulinen und Gliadinen
- Zunahme der Gehalte an Gluteninen
- Deutliche sortenspezifische und erntejahrabhängige Unterschiede

Ein historisch-analytischer Blick vom Deutschen Reich bis in die Gegenwart auf die Ergebnisse für deutschen Winterweizen aus der Besonderen Ernteterminierung (und ihren Vorläufern) widerlegt ebenfalls die Hypothese vom „bösen modernen“ Weizen:

- Die Proteinwerte sind bei den Ernten über Jahrzehnte im Mittel nahezu unverändert.
- Die Feuchtklebergehalte schwanken stark erntebedingt – mit einer zunächst leicht steigenden Trendlinie (Stichwort „Backqualität“), in den letzten 25 Jahren jedoch konstant mit zuletzt geringfügig sinkender Tendenz.

Weizen macht nicht dick

Zu viele Kalorien, egal woher sie stammen, und zu wenig körperliche Bewegung führen zu Übergewicht. Es ist zwar richtig, dass kohlenhydratarme Diätkonzepte („Low Carb“) kurzfristig zu einer schnellen Gewichtsabnahme führen, langfristig haben sie aber keinen besseren Erfolg als andere Diätkonzepte. Es gibt mehr AbbrecherInnen als bei Schlankheitskostformen, die auf Ausgewogenheit setzen. Wissenschaftlich-praktische Tests zeigen, dass man auch mit Brot das Gewicht um einige Kilos erfolgreich reduzieren kann („Brottdiät“). Aber ein langfristig stabil niedrigeres Gewicht ist immer nur durch eine dauerhafte Nahrungsumstellung in Kombination mit mehr Bewegung zu erreichen.

Weizen macht nicht krank, aber ...

der Weizenverzehr und Zivilisationskrankheiten wie z. B. Diabetes, Fettstoffwechselstörungen und Herz-Kreislauf-Erkrankungen, stiegen rein statistisch zeitgleich. Medizinisch gesicherte Kausalitäten dafür gibt es aber nicht! Gründe könnten auch in den insgesamt stark veränderten Lebensgewohnheiten liegen.

Anders ist die Sachlage, wenn Weizen/Gluten/Gliadin nicht vertragen wird und körperliche Beschwerden auslöst, denn das kann ernstzunehmende medizinische Gründe haben:

- Von Allergien im medizinischen Sinne spricht man, wenn diese immunvermittelt sind, d. h. es lassen sich bestimmte Immunglobuline im Blutserum nachweisen. Dabei richten sich Immunreaktionen auf Weizen meist gegen die Glutenproteine, besonders die Omega-5-Gliadine, die Teil des Klebereiweißes sind.
- Bei der Zöliakie handelt es sich um eine immunvermittelte systemisch-chronische Darmerkrankung mit Schädigung der Darmschleimhaut, hervorgerufen durch



Eiweiß-Stoffwechselprodukte von Gluten (bzw. bei Weizen Gliadin), die über die Darmwand aufgenommen werden und das Immunsystem aktivieren.

- Darüber hinaus kann es weitere Glutensensitivitäten geben. International hat man sich darauf verständigt, diese vorläufig unter dem Begriff „Non-Celiac Gluten/Wheat Sensitivity“ zu fassen. Dies beschreibt als Ausschlussdiagnose das Krankheitsbild derjenigen Patienten, die über „glutentypische“ Beschwerden klagen, jedoch weder eine Zöliakie noch eine Allergie haben. Ob auch andere Getreideinhaltsstoffe (mit-)verantwortlich sind, muss noch weiter erforscht werden. Welche Rolle z. B. die Amylase-Trypsin-Inhibitoren (ATIs) aus Weizen als Aktivatoren einer angeborenen Immunantwort spielen könnten, wird zurzeit in Forschungsprojekten nachgegangen.

Ein „Diät-Szenario“ auf Grundlage von Expertenschätzungen zeigt, dass bei rund 5 % der deutschen Erwachsenen eine glutenfreie Diät medizinisch sinnvoll sein kann: Ca. 95 % der Bevölkerung können also ihre gewohnten, lieb gewonnenen Lebensmittel aus glutenhaltigen Getreidearten beschwerdefrei und mit gutem Gewissen genießen. Als gesunder Mensch eine glutenfreie Diät zu halten, bringt keine gesundheitlichen Vorteile. Ärzte, wie die des Universitätsklinikums Freiburg, raten mit Blick auf eine bedarfsgerechte Nährstoffversorgung sogar ausdrücklich davon ab.

Gutes Nährstoffprofil des Weizens

Anders als häufig behauptet, wartet Weizen (als „Vollkorn-Rohstoff“) mit einem günstigen Nährstoffprofil auf (siehe Tab. 1):

- **Energieliefernde Nährstoffe:** Mit relativ wenig Fett und Zucker, aber überdurchschnittlich viel gesundheitsfördernden Ballaststoffen schneidet Weizen gut ab.
- **Vitamine:** In der getreidetypischen B-Gruppe punktet Weizen gegenüber dem Getreidedurchschnitt bei vier von sieben dieser unverzichtbaren Nährstoffe. Er ist zudem auch eine wichtige Quelle für Vitamin E.
- **Mineralstoffe:** Die Gehalte bei Weizen liegen für Kalium und Calcium knapp über dem Mittel, für Magnesium und Eisen leicht darunter.

Prof. Dr. Friedrich Longin, Universität Hohenheim

„Wir Züchter haben gezielt auf höheren Ertrag, bessere Gesundheit im Feld, Standfestigkeit selektiert und auf bessere Backeigenschaften. Diese wurden anhand einfacher Labortests wie Sedi oder Backversuch gemessen.“

Dabei können wir maximal die exprimierten Mengen an Proteinen ganz leicht verändern, aber wir können mit klassischer Züchtung nichts völlig im Weizen Unvorhandenes reinzüchten. Wir können also vergleichsweise wenig im Vergleich zu dem, was die Natur in der Evolution des Weizens geschafft hat: Zwei genomisch unterschiedliche Wildgräser haben sich gekreuzt, es kam zu spontanen Nachkommen, die den doppelten Chromosomensatz hatten – so entstand Emmer. Und Emmer hat sich nochmals mit einem Wildkraut gekreuzt und es entstand der sehr fruchtbare Weizen. Diese Prozesse im Labor nachzuvollziehen, ist extrem aufwändig – die Natur hat es vor 8.000 Jahren gemacht.“

Tab. 1: Nährstoffprofil von Weizen im Getreidevergleich

Inhaltsstoffe	Weizen	Ø Getreide und Pseudogetreide*	+/- in %
Energie (kJ/100 g) und Nährstoffe (g/100 g) nach LMIV („BIG 7+1“)			
Energie	1.381	1.433	- 3,7
Fett	1,8	2,7	- 31,2
davon gesättigte Fettsäuren	0,3	0,5	- 41,9
Kohlenhydrate	59,6	62,8	- 5,2
davon Zucker	0,7	1,1	- 33,9
Ballaststoffe	13,3	8,4	+ 57,5
Eiweiß	11,4	11,8	- 2,4
Salz	0,020	0,017	+ 15,6
B-Vitamine (in µg/100 g)			
Thiamin	455	385	+ 18,1
Riboflavin	93	139	- 32,9
Niacin	7183	5290	+ 35,8
Pantothersäure	1180	944	+ 25,0
Pyridoxin	269	424	- 36,5
Biotin	6	7	- 12,7
Folsäure	87	54	+ 60,0
Mineralstoffe (in mg/100 g)			
Kalium	380	343	+ 10,8
Calcium	33	31	+ 6,8
Magnesium	97	110	- 11,9
Eisen	3,2	3,8	- 16,0

* Mittelwert verfügbarer Angaben zu einer Auswahl getreidetypischer Inhaltsstoffe für die Getreide- und Pseudogetreidearten Weizen, Dinkel, Emmer, Einkorn, Roggen, Hafer, Gerste, Hirse, Mais, Reis, Buchweizen, Amaranth und Quinoa als „Getreide roh“; absolute Werte gerundet

Quelle: GMF 2019 nach Nährwertdatenbank Bundeslebensmittelschlüssel 3.02 und DFA

Marktausblick

Der Umsatz mit glutenfreien Lebensmitteln in Deutschland wird zzt. auf ca. 200 Mio. € geschätzt, bei einer Käuferreichweite von 1,8 Millionen, was ihre Marktbedeutung relativiert. Anders als die Amerikaner sind die meisten Deutschen bei ihren Konsumgewohnheiten offenbar relativ immun gegen die Botschaft „Weizenverzicht“: Seit Erscheinen des Buchs „Weizenwampe“ Anfang 2013 und dem anschließenden glutenfreien Medien-Hype ist die Herstellung von Typenmehlen und Vollkornmahlerzeugnissen aus Weizen mit umgerechnet rund 65 kg pro Kopf und Jahr unverändert stabil.



Das kommt vermutlich für Rote Gebiete: weniger Stickstoff, ausgeweitete Sperrfristen für organische Düngung und schnellere Einarbeitung.

Änderungen in der Landwirtschaft

Was jetzt? Landwirtschaft in „Roten Gebieten“

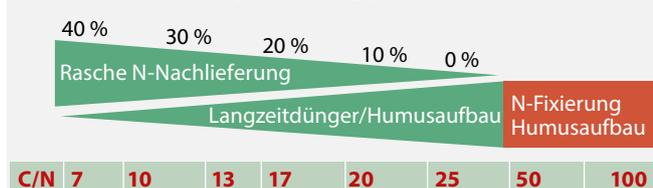
Die Vorschläge für die neuen Vorschriften für „Rote Gebiete“ sorgen berechtigterweise viele, deren Betriebe ganz oder teilweise in diesen Gebieten liegen, in denen das Grundwasser als besonders mit Nitraten belastet ausgewiesen wurde. Selbst wenn hier und da noch Korrekturen vorgenommen werden sollten: Die Situation erfordert Anpassungen. *praxisnah* fragte Paul Steinberg, Fachberater für Sachsen nach seinen Vorschlägen.



praxisnah: Herr Steinberg, was sind Ihrer Meinung nach für die betroffenen Betriebe die Knackpunkte in der DüV?

Paul Steinberg: Man muss unterscheiden zwischen reinen Ackerbaubetrieben und Futterbaubetrieben. Die größte Herausforderung für Futterbaubetriebe mit Gülleanfall ist sicher das Gülle-Management. Die Sperrfristen werden vermutlich erweitert und gleichzeitig darf Gülle im Herbst nur noch zu Winterraps und Zwischenfrüchten zur Futternutzung ausgebracht werden – und auch nur, wenn Nährstoffbedarf besteht. Das bedeutet, dass erheblich mehr Lagerraum geschaffen werden muss und das kostet.

Stickstoff-Freisetzung in Abhängigkeit vom C/N-Verhältnis

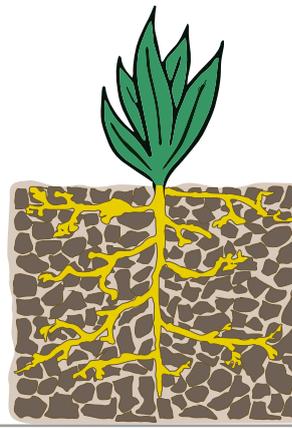
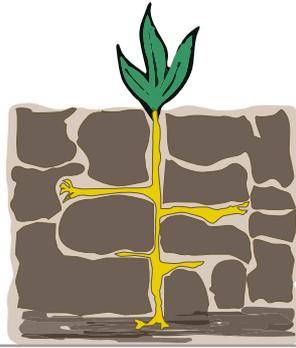


Quelle: Unterforsthuber, Auszug

Investitionen werden bei den meisten auch bei der Gülletechnik erforderlich werden, um die Ausbringungsverluste zu minimieren und 85 % Effektivität besonders in stehenden Beständen hinzubekommen.

Ein grundlegender Knackpunkt, der Ackerbau- und Futterbaubetriebe trifft, ist die Reduzierung der N-Düngung pauschal um 20 % unter dem Bedarf für ein bestimmtes Ertragsniveau. Auf den meisten Böden werden mit dieser Reduzierung die Erträge in den nächsten Jahren stückweise geringer ausfallen. Nur humusreiche Böden mobilisieren in den ersten Jahren den fehlenden Stickstoff aus dem Dauerhumus. Das ist aber dann irgendwann auch vorbei und spätestens dann gehen die Erträge zurück. Bei den Rohproteingehalten wird diese reduzierte Düngung sofort durchschlagen. Die Produktion von E-Weizenproduktion aber auch von Durum wird dann in Roten Gebieten wirtschaftlich nicht möglich sein. Einige Mühlen senken zwar schon die erforderlichen Rohproteingehalte etwas ab, aber auch diese einzuhalten wird nur bei Verzicht auf Ertrag möglich sein.

Schlechte Bodenstruktur
 -> eingeschränkte Wurzelbildung
 -> kleiner Bereich für die Nährstoff- und Wasseraufnahme



Gute Bodenstruktur
 -> optimale Durchwurzelung
 -> gute Ausnutzung von Feuchtigkeit und Nährstoffen

Denn es besteht eine Korrelation zwischen Ertrag und Protein. Die Faustzahl mit aktuellen Sorten heißt: 1 % Protein kostet 9 % Ertrag. Das ist der grobe Richtwert, aber es gibt auch Sorten, für die dieser Zusammenhang weniger stark gilt. Der A-Weizen Lemmy gehört z. B. dazu. Bei Verzicht auf Ertrag muss der Preis stimmen, wenn der Qualitätsweizen noch wirtschaftlich sein soll.

Droht eine Abwärtsspirale: weniger Ertrag, noch weniger Düngung, noch weniger Ertrag?

Steinberg: Ja, ich denke schon, denn für den Bedarf werden 3-jährige Durchschnittserträge zugrunde gelegt. Ob der Ertrag wirklich sofort sinkt, ist wie gesagt vom Humusgehalt abhängig. Bei Böden mit viel Dauerhumus kann es Jahre dauern, bis dann der Ertrag doch einbricht – der Boden hat dann aber erheblich Humus abgebaut. Das ist nicht nachhaltig, deswegen muss man hier unbedingt gegensteuern! Aber auch die Züchtung muss Hilfe leisten mit Sorten, die sehr gut Stickstoff verwerten.

Man muss also Maßnahmen ergreifen, um Humus aufzubauen oder wenigstens den Abbau zu verhindern?

Steinberg: Besonders Betriebe ohne organische Düngung müssen hier aufpassen. Raps ist eine Kultur, die Humus mehrt und zudem ja auch im Herbst mit Gülle gedüngt werden darf. Das macht Raps für Futterbaubetriebe gleich doppelt wertvoll – von seiner generellen guten Vorfruchtwirkung mal ganz abgesehen.

Wo es passt, kann auch Körnermais helfen, zudem verwertet Körnermais Stickstoff sehr gut und kommt daher mit einer reduzierten Düngung ganz gut zurecht. Bei der Wahl der Zwischenfrüchte sollte das C/N-Verhältnis passen, Retich zum Beispiel ist für den Erhalt und den Aufbau von Dauerhumus positiv. Leguminosen dagegen haben ein engeres C/N-Verhältnis und bilden eher keinen Dauerhumus.

Was kann man dafür tun, dass der (wenige) Stickstoff optimal genutzt wird?

Steinberg: Ganz wichtig: Es geht gar nicht ausschließlich um Stickstoff, sondern um das Nährstoffsystem. Stickstoff kann nur optimal verwertet werden, wenn Schwefel- und Spurenelementversorgung passen. Hier ist auch der pH-Wert sehr wichtig. Und dann ist da noch das Wurzelsystem: Nur eine Pflanze mit einem gut ausgeprägten Wurzelsystem

tem kann das Nährstoffangebot voll nutzen. Wir müssen uns – nicht nur in den Roten Gebieten – einfach wieder mehr mit dem Großen und Ganzen rund um die Pflanze beschäftigen. Auch die Terminierung des Düngens wird wichtiger und Depotdünger werden vermehrt eingesetzt werden.

Auch die Bodenbearbeitung spielt eine Rolle: Eine gezielte Bodenbearbeitung zu den Kulturen, die nicht gedüngt werden können, kann die Stickstoffmobilisierung angeregt werden. Auch die Digitalisierung kann helfen, Betriebsmittel – und dazu gehört auch der Dünger – gezielt und damit effizient einzusetzen.

Aber welche Kulturarten werden jetzt mehr in den Vordergrund treten und warum?

Steinberg: Alle Kulturen, die auch bei einem geringen Stickstoffangebot sicher Leistung bringen. Das sind extensive Sommerungen wie Hafer. Bei den Winterungen ist es der Roggen, der zudem viel Stroh auf dem Acker lässt, was dem Humus nutzt. Dazu kommt die Wintergerste, die ebenfalls relativ wenig Stickstoff benötigt und zusätzlich gut mit der Hitze der letzten beiden Sommer zurechtgekommen ist. Das kann auch der Hybridweizen sein, der ein sehr ausgeprägtes Wurzelsystem hat und daher sehr gut an die Nährstoffe rankommt. Erwiesenermaßen bringt Hybridweizen gerade auf schwierigen Standorten gute Vergleichserträge.

Raps – das hatte ich bereits ausgeführt – gehört bei organischer Düngung fast schon zwingend in die Fruchtfolge. Und dann sollte man auch seinen Blick auf sehr tief wurzelnde Kulturen werfen. Wo es geht Sonnenblumen oder auch Lein und Klee: Diese Kulturen erreichen den Stickstoff in sehr tiefen Schichten und holen ihn in den Bearbeitungshorizont zurück.

Ich finde die gesamte Situation zwar absolut nicht befriedigend, aber es wird vermutlich so beschlossen und wir müssen uns dann danach richten. Und ich bin überzeugt davon, dass es für nahezu jeden Betrieb Lösungen gibt. Wenn sie müssen, sind Landwirte sehr anpassungsfähig, das erlebe ich immer wieder.

Herr Steinberg, vielen Dank für das Gespräch.

Braugerste im Spannungsfeld der Interessen



Sie trinken gerne mal ein Bier? Dann haben Sie sicher eine Präferenz für eine bestimmte Sorte, weil die Ihnen besonders gut schmeckt oder/und aus Ihrer Region kommt. Aber haben Sie sich schon einmal Gedanken darüber gemacht, welcher Aufwand in der Herstellungskette von der Aussaat bis zum Bier steckt? Und welche Anforderungen an den Rohstoff Braugerste gestellt werden? Branchenkenner Jörg Gerdsmeyer gibt einen Überblick.

Von Züchtung über Produktion, Handel, Vermälzung und Brauerei: Alle Produktionsstufen eint der Wunsch, ein Produkt zu erzeugen, das den Anforderungen der nachfolgenden Verarbeitungsstufen möglichst nahekommt. Doch jeder dieser Produktionsstufen hat andere Anforderungen an die Braugerste und deren Verarbeitungsprodukte.

Anforderungen der Züchtung: Der Züchter hat viele Sorteneigenschaften im Blick: von der Keimfähigkeit des Saatgutes über Kriterien wie Proteingehalt, Vollgersteanteil, Extraktgehalt, gleichbleibend hohe Ertragsleistung, eine nicht zu ausgeprägte Keimruhe bis zur Kornqualität der geernteten Ware. Hinzu kommen grundlegende agronomische Eigenschaften wie Standfestigkeit, Gesundheit, Strohstabilität und ihr sortentypischer Abreifezeitpunkt. Darüber hinaus soll sich eine Sorte in den jeweiligen Erntejahren durch eine gute Reproduzierbarkeit der Qualitätskriterien auszeichnen.

Anforderungen der Produzenten: Die Verarbeitung benötigt bestimmte malz- und brautechnische Eigenschaften. Dies ist dem Landwirt, für den natürlich gute agronomische Voraussetzungen wichtig sind, durchaus bewusst und spielt auch bei der Sortenentscheidung eine Rolle.

Die als Braugerste zugelassenen und empfohlenen Sorten versetzen ihn in die Lage, unter Beachtung bestimmter ackerbaulicher Standortansprüche vermarktungsfähige Partien zu produzieren.

Basis für einen wirtschaftlichen Braugerstenanbau ist eine gute Vermarktung. Witterungsbedingte Ertrags- und Qualitätsschwankungen und die daraus resultierenden Vermarktungsrisiken sind ein Nachteil im Vergleich zu Weizen, Futtergerste und Mais. Dabei liegen die wirtschaftlichen Risiken des Anbaus allein aufseiten der Erzeuger. Da jedoch alle Beteiligten in der Wertschöpfungskette profitieren sollten, erscheint es für den heimischen Markt wichtiger denn je, die Braugerstenprämie für die Erzeugerseite attraktiv zu gestalten. Diese Prämie bezeichnet den preislichen Abstand zwischen Futtergerste und Braugerste und ist (nur) mancherorts schon gängige Praxis. Dass hier noch reichlich Luft nach oben ist, zeigt die rückläufige Anbaufläche für Braugerste. Diese wirkt sich natürlich auf die pro-



Jörg Gerdsmeyer

Voraussetzungen für Braugerstenqualität/Einfluss ackerbaulicher Maßnahmen:

- Wichtig ist die Niederschlagsmenge und -verteilung: Äußerst negative Folgen hat ein Wassermangel in den letzten zwei bis drei Vegetationswochen. Die hierdurch einsetzende Notreife führt zu massiven Einbußen in Ertrag und Qualität (Überschreitung des Rohprotein-Grenzwertes, Extraktverlust, zu geringer Vollgersteanteil).
- Mit Braugerste lassen sich, im Vergleich zu anderen Getreidearten, mit geringem Einsatz an Stickstoff, Fungiziden und Halmstabilisatoren gute Erträge und Qualitäten erzeugen. Ein Zuviel an Stickstoff lässt Eiweißgehalte unerwünscht steigen.
- Der optimale Aussaattermin bewegt sich zwischen Ende Februar bis einschließlich der ersten Aprilwoche. Wird diese Zeitspanne bei der Aussaat deutlich überschritten, so führen verkürzte Vegetationszeiten leicht zu höheren Proteinwerten, abnehmenden Extraktgehalten und verminderter Enzymaktivität.



Auch Winterbraugersten wie Rossignola oder Zophia bringen ausgewogene Malzqualitäten in Kombination mit guten agronomischen Eigenschaften mit.



duzierte Menge an braufähigem Material aus: Die knapp 1,2 Mio. t liegen sogar noch unter dem bescheidenen Vorjahresniveau von 2018.

Anforderungen von Handel und Verarbeitung:

Der **Handel** nimmt den weitaus größten Teil der geernteten Braugerste auf. Es werden bereits bei der Anlieferung des Erntegutes über eine Schnellbestimmung die Qualitätsmerkmale wie Sortierung, Proteingehalt, Ausputz, Wassergehalt und Sortenreinheit, hl-Gewicht und äußere Merkmale wie Aussehen, Farbe, Geruch, Reinheit, Auswuchs etc. untersucht. Weitergehende Parameter wie Extraktgehalt, Friabilimeterwert, Eiweißlösungsgrad und Endvergärungsgrad werden z. T. zu einem späteren Zeitpunkt nachbestimmt.

Für den **Mälzer** ist eine gute Keimfähigkeit der Braugerste das wichtigste Kriterium, ohne das eine problemlose Vermälzung nicht möglich ist. Auch der Mälzer überprüft noch einmal die Qualitätseigenschaften wie Vollgersteanteil, Protein- und Wassergehalt, hl-Gewicht, Sortenreinheit etc. Nur wenn sich diese im Rahmen der geforderten Spezifikationen bewegen, wird eine Annahme erfolgen. Anhand sogenannter Vormuster, die ein repräsentatives Durchschnittsmuster der anzuliefernden Partie darstellen, kann der Mälzer auch Analysen durchführen, die eine wesentlich genauere Aussage über die Vermälzungseignung zulassen.

Die Braugerste muss ein problemloses Verhalten zeigen bei ...

1. der Amylolyse, den Lösungsvorgängen im Rahmen des Stärkeabbaus. Die wesentlich hieran beteiligten Enzyme sind die α - und β -Amylase, die Maltase sowie die Grenz-dextrinase.
2. der Proteolyse, dem enzymatischen Abbau des Eiweißes.
3. der Cytolyse, dem enzymatischen Abbau von Gerüstsubstanzen, z. B. Hemicellulosen, die dem Korn die bekannte Festigkeit verleihen. Die Cytolyse sollte vollständig in der Mälzerei stattfinden, da in der Brauerei darauf so gut

wie kein Einfluss mehr genommen werden kann. Ohne die Cytolyse sind Amylolyse und Proteolyse nicht möglich – daher ist sie von zentraler Bedeutung.

Anhand dieser drei Parameter wird sehr deutlich, welche entscheidende Bedeutung der Enzymkraft beizumessen ist. Sie ist in Grundzügen genetisch bedingt – besonders die Sorten Accordine, Avalon und Marthe bringen eine hohe Enzymkraft mit –, kann aber auch ackerbaulich beeinflusst werden (s. Kasten).

Und schließlich haben wir noch den **Brauer** in dieser Wertschöpfungskette, der eine gute Verarbeitbarkeit des Braumalzes braucht. So muss die während des Mälzungsprozesses vorgelöste Stärke im Maischprozess nahezu vollständig in die für die Bierhefe verwertbaren Zucker umgewandelt werden. Des Weiteren soll das Trennen der flüssigen von den festen Bestandteilen der Maische reibungslos vonstattengehen. Wesentliche Voraussetzungen sind hierfür u. a. eine gut erhaltene Spelze für die Ausbildung eines lockeren, durchlässigen Filterkuchens und eine niedrige Viskosität der Würze, die einen zügigen Ablauf gewährleistet. Die niedrige Viskosität setzt eine gute Cytolyse und den ausreichenden Abbau viskositäts erhöhender Stoffe beim Mälzen voraus. Zu hohe Viskositäten bringen Probleme, die sich wie ein roter Faden durch den gesamten Prozess der Bierherstellung ziehen.

Fazit:

Der Geschmack des Bieres wird neben dem Herstellungsverfahren auch beeinflusst durch Sorte, Anbauregion und Aufwuchsbedingungen. Man hat also ackerbauliche Stellschrauben, die Qualität zu verbessern. Trotzdem bleibt ein unbeeinflussbares Produktionsrisiko, das durch eine attraktive Braugerstenprämie aufgefangen werden muss. Denn nur dann ist Braugerstenanbau wirtschaftlich und eine dauerhaft ausreichende Versorgung mit braufähigen Qualitäten aus heimischer Erzeugung möglich.

Mykotoxinbelastung bei Hafer: Wie weit ist die Resistenzforschung?



Da die inländisch produzierten Hafermengen für den Bedarf der Schälmühlen nicht ausreichen, müssen große Hafermengen importiert werden. Belastungen des Erntegutes durch Pilzgifte sind dabei ein echtes Thema, zumal die gesetzlichen Anforderungen hier steigen. Dr. Matthias Herrmann¹, Paulina Georgieva², Dr. Steffen Beuch³, Dr. Mark Winter^{2,4} berichten über den Stand der Forschung.

Der Verbrauch an Hafer in Europa wächst seit Jahren und die Schälmühlen stehen vor der Herausforderung, Haferrohware in ausreichender Menge und Qualität zu beziehen. Dabei würden sie bevorzugt Hafer aus ihrer Region verarbeiten, doch aktuell reicht die regionale Produktionsmenge kaum aus oder die Qualität ist zu heterogen bzw. ungenügend. Um das Problem zu entschärfen, wird die Produktion zunehmend über Vertragsanbau gesteuert. Steigende gesetzliche Anforderungen und die Ansprüche seitens des Handels in Bezug auf unerwünschte Rückstände oder Mykotoxine erschweren die Situation zusätzlich. Besonders in Skandinavien, einem der wichtigsten Haferlieferanten für die deutschen Schälmühlen, sind in den vergangenen 20 Jahren wiederholt große Partien mit den Pilzgiften DON oder HT-2/T-2 so stark kontaminiert gewesen, dass eine Vermarktung ausgeschlossen war. Deshalb gab und gibt es besonders auch in den skandinavischen Ländern eine intensive Forschung zur Resistenz gegenüber Fusarium in Hafer.

Aber auch in Deutschland kann in Jahren mit feuchter Witterung während der Blüte und bei ungünstiger Vorfrucht in Kombination mit reduzierter Bodenbearbeitung eine starke Rispenfusariose auftreten. Für Deutschland gab es bisher keine Untersuchungen darüber, welche Fusariumarten im Haferanbau vorkommen und gegen welche Arten die Resistenzzüchtung ausgerichtet werden muss. Die schon laufende Resistenzzüchtung wurde deshalb durch ein Forschungsprojekt in einem Verbund der Gesellschaft für Pflanzeninnovation (GFPI), der Georg-August-Universität Göttingen und dem Julius Kühn-Institut verstärkt.

Die Schwerpunkte waren:

1. Monitoring der Fusariumarten an Hafer in Deutschland
2. Resistenz von Hafer gegenüber Fusarium
3. Entstehung der Krankheit und Resistenzursachen

Versuche lieferten überraschende Ergebnisse

Hohes Vorkommen von *Fusarium poae*: Beim Monitoring von unbehandeltem Hafer wurden bei starken Schwan-

kungen in der Häufigkeit zwischen den Umwelten bis zu 11 Fusariumarten gefunden. Unerwartet hoch war das Vorkommen der Art *Fusarium poae*, die eigentlich als eher konkurrenzschwach gilt und vorwiegend das Mykotoxin Nivalenol bildet. Nivalenol wird auch von anderen Fusariumarten gebildet, ist mindestens genauso toxisch wie Deoxynivalenol (DON), wurde aber bisher weniger oft nachgewiesen. Da das Artenspektrum sich in Europa verschiebt und sich damit auch das Mykotoxinspektrum verändert, sind weitere Beobachtungen hierzu geplant.

Signifikante Sortenunterschiede: Im Rahmen einer Prüfung in sechs Umwelten (Göttingen, Böhnshausen, Groß Lüsewitz in den Jahren 2016 und 2017) wurden erstmalig statistisch signifikante Unterschiede im Befall aktueller Sorten durch die DON-Produzenten *F. culmorum* und die HT-2/T-2-Produzenten *F. langsethiae* und *F. sporotrichioides* festgestellt. Für die Züchtung heißt das: Es gibt Sorten, die gegen alle erfassten Fusariumarten vergleichsweise wenig anfällig sind, es wurden hier aber keine vollständig resistenten Sorten nachgewiesen.

Im Versuch waren unter den modernen Sorten die Weißhafer Keely und Symphony gegenüber *F. culmorum* am geringsten anfällig (Tab. 1). Im Sortiment waren zudem acht „Exoten“ vertreten, von denen die zwei alten Sorten Puhti und Schenkenfeldener insgesamt sehr wenig mit Toxinen kontaminiert waren. Diese beiden waren in der Entwicklung deutlich später und im Stroh etwa 15 cm länger, was vor allem bei Schenkenfeldener sehr früh zu starkem Lager führte. Lagerndes Getreide kann besonders stark durch Fusariumbefall und Auswuchs geschädigt werden, was aber in diesem Verbundprojekt überraschenderweise nicht zu beobachten war.

Kurzes Stroh führt nicht zu mehr Fusarium: Der reduzierte Befall in Sorten wie Keely bietet aber einen deutlich besseren Schutz, um auch in „Fusariumjahren“ unterhalb des zulässigen Grenzwertes von 1,25 g/kg DON zu bleiben. Als besonders stark anfällig erwies sich die Sorte Troll, die das



Verzweigungsgen Dw6 besitzt und ca. 20–30 cm kürzer ist als andere moderne Sorten. Allerdings ist nicht jede Kurzstrohsorte gleichermaßen stark anfällig, wie die Sorten Zorro und Tim zeigten: Sie wiesen trotz geringer Wuchshöhe deutlich niedrigere Mykotoxingehalte auf als die längeren Sorten Bessin oder Scorpion.

Ertragsreduktion ist nicht das Problem: Im vorliegenden Projekt wurde durch Inokulation der Fusariumbefall drastisch gefördert, wie es in der Praxis aber nur in extremen Jahren und mit Mais als Vorfrucht vorkommen dürfte. Wenn ausgeblühtene Ährchen nach der Blüte gefunden werden, könnte eine Fusariuminfektion die Ursache sein.

Tab. 1: Signifikante Sortenunterschiede im Fusariumbefall

Mittelwerte der 25 Sorten für DON-Toxin, T-2-Toxin, Wuchshöhe, Lager vor Ernte Bonitur 1 (gut) bis 9 (schlecht), Spelzengehalt und Tausendkorngewicht; sortiert nach Wuchshöhe

Sorte		DON g/kg	T-2 µg/kg	Wuchshöhe cm	Lager vor Ernte	Spelzenanteil %	1000-Korngewicht
Troll	moderne Sorten	7,1	501,1	80,1	2,8	33,2	33,8
Zorro		2,7	130,7	95,0	4,6	32,2	32,1
Tim		3,5	113,7	95,7	3,8	28,2	38,4
Bessin		6,3	313,7	96,5	4,4	31,4	34,8
Max		3,5	218,0	97,9	4,3	29,0	34,9
Simon		3,3	117,9	98,1	4,3	31,0	35,8
Husky		3,0	203,9	99,3	3,7	31,0	34,2
Bison		3,3	197,3	99,5	2,3	30,1	42,8
Typhon		4,1	235,6	99,8	4,3	31,4	39,1
Canyon		4,1	190,8	101,5	3,9	30,7	39,4
Harmony		4,0	234,0	102,4	3,2	30,3	43,9
Scorpion		5,0	179,8	102,6	4,1	30,9	39,4
Poseidon		4,3	210,6	102,6	3,9	31,2	38,4
Yukon		3,3	196,9	103,2	3,2	31,2	39,0
Keely		2,4	153,2	104,8	4,4	32,9	32,9
Apollon		4,0	170,5	105,7	3,4	30,1	42,4
Symphony	2,5	92,0	110,4	3,4	29,7	40,9	
AVE 1490	alte Sorten und Genbankherkünfte	2,3	75,8	115,5	8,3	33,6	24,4
WATERLOO		2,7	58,1	120,8	7,8	33,9	25,1
Puhti		1,6	46,9	124,2	3,9	34,3	30,9
AVE 1284		2,5	63,1	124,6	6,9	35,1	23,6
Schenkenfeldener		1,7	45,4	125,0	8,3	32,5	24,0
Buki tf.		3,2	56,9	129,3	7,2	32,0	22,4
Zlatna Kisa		4,0	63,3	129,3	6,3	32,5	25,8
Lovaszpatonai sarga		2,2	61,8	132,8	6,1	32,6	26,7

grün = erwünschte Merkmalsausprägung; je röter, desto stärker die negative Ausprägung



Stark kontaminierte Proben sind schon am hohen Anteil ausgebleichener bis rosa-verfärbter Körner erkennbar. Wenn durch frühzeitige Infektion, d. h. vor oder während der Blüte, Ährchen ausbleichen, kommt es zu einer Reduktion des Ertrags, die in unseren Versuchen aber deutlich geringer war als Ortseffekte. Das Problem der Fusariuminfektion in Hafer ist also nicht die Ertragsreduktion, sondern die Mykotoxinkontamination. Die Art des Mykotoxins ist abhängig von den auftretenden Fusariumarten. Die Kenntnis des Artenspektrums hat deshalb eine große Bedeutung für die Resistenzzüchtung.

Aktuell werden die DON-Produzenten *F. culmorum* und *F. graminearum* sowie die T-2/HT-2-Bildner *F. sporotrichoides* für Resistenzversuche in Hafer eingesetzt. Die Erweiterung um *F. poae* als häufigste Art steht auf der Tagesordnung – auch für ein Folgeprojekt.

Welche Blühtypen sind gefährdet?

Vom Weizen ist bekannt, dass der Grad der Antherenextrusion (AE) den Befall mit Fusarien beeinflusst. Sporen von *Fusarium* nutzen absterbende Pollen- und Antherenreste als Nährboden, um die Blütenorgane schneller und stärker zu besiedeln. Fehlen die Pollen oder Antherenreste in der Blüte, etwa infolge männlicher Sterilität oder starker Offenblütigkeit (Antheren werden vom Winde verweht), verläuft die Besiedlung spärlicher. Um zu prüfen, ob diese Verhältnisse auf den Hafer übertragbar sind, wurde am Prüfsortiment auch die AE bestimmt. Hier war der Zusammenhang allerdings nicht eindeutig erkennbar. Sowohl Sorten mit der geringsten bzw. höchsten AE (Antheren bleiben unzugänglich in der Blüte versteckt bzw. werden vom Winde verweht) hatten geringe DON-Gehalte, aber auch teilweise Sorten mit mittlerer AE wiesen eine geringe Mykotoxinakkumulation auf, die nicht durch Wuchshöhe, Spelzengehalt o.a. erklärbar waren. Es muss also noch weitere Resistenzursachen geben, die wir in künftigen Forschungsprojekten aufdecken wollen.

Ausblick

In der praktischen Sortenentwicklung hat die Resistenz gegen *Fusarium* einen festen Platz eingenommen und neben der aktuell resistenstesten Sorte Keely sind aussichtsreiche Sortenkandidaten in der Prüfung. Es werden daher sicher bald schon „sichere“ Sorten für den deutschen Markt zur Verfügung stehen.

Aussaatechnik Mais

Mais mal anders!

Beim Legen von Mais gibt es neben den unterschiedlichen Verfahren von Mulchsaat, Direktsaat oder Drillsaat zusätzlich noch verschiedene Verfahren der Einzelkornsaat oder Breitsaat. Relativ neu ist die Dammkultur bei Mais. Paul Steinberg, Fachberater für Sachsen, erläutert, was man bei diesem Verfahren beachten sollte.



Mais als Dammkultur ist ein erst wenige Jahre altes Verfahren. In einem Arbeitsgang wird eine Tiefenlockerung unter der Maisreihe, das Anhäufeln der obersten Erdschicht durch Häufelkörper sowie das anschließende Rückverfestigen der Dämme mit verschiedenen V-förmigen Walzen (Dammprofi, Terratec) umgesetzt. In der nachlaufenden Drillmaschine erfolgt die Saatgutablage in den Damm. Hierbei ist entscheidend, dass die Stützräder 12 bis 18 cm tiefer als die Säaggregate zwischen den Dämmen laufen, um eine gezielte Saatgutablage zu ermöglichen.

Bei einem Reihenabstand von 75 cm findet zwischen den Reihen keine tiefe Bodenbearbeitung statt, sodass die Kapillarität hier nicht gebrochen wird. Die Tiefenlockerung in der Reihe kann in einer Tiefe bis maximal 50 cm durchge-



Rechts Dammkultur

führt werden, um mögliche Pflugsohlen zu durchbrechen. Gleichzeitig ermöglicht diese Vorgehensweise der Maiswurzel eine Durchwurzelung in tiefere Schichten. Der Mais wird durch diese Technik bis zu 5 cm tiefer als ortsüblich abgelegt. Dadurch wird das Korn neben der Feuchtigkeit von oben durch die weiterhin vorhandene Kapillarität auch von unten mit Wasser versorgt. Durch den Wechsel von festen und losen Bodenschichten dringt das Wasser tief in das Dammtal ein, Verdunstungsverluste verringern sich. Zudem erwärmt der Damm sich schneller, was Keimung und Jugendentwicklung fördert. Der höhere Stand der Maispflanzen verringert den Konkurrenzdruck durch Unkräuter, die zusätzlich am „Hang“ schlechtere Nährstoffbedingungen vorfinden. Demgegenüber befinden sich im Damm mehr Nährstoffe für den Mais.

Bei der Vorfrucht gibt es viel zu beachten!

Bei diesem Anbauverfahren muss man die vor dem Mais stehende Zwischen- oder Vorfrucht sehr genau auswählen. Denn mit allem, was zum Mais auf dem Acker hinterlassen wird, muss die Technik fertig werden.

Das bedeutet:

1. Ein tief reichendes, starkes Wurzelsystem bei der Zwischenfrucht/-mischung (z. B. Ölrettich, Gräser) sollte vermieden werden. Mit dieser flachen und partiellen Bodenbearbeitung können solche Wurzeln nicht ausreichend zerkleinert bzw. verteilt werden. In der Folge ist die Rückverfestigung der Dämme nicht ausreichend.
2. Auch sehr viel oberirdische, nicht abgefahrte Biomasse kann problematisch sein. Es sei denn, man hat vor dem Maislegen mindestens 4 Wochen Zeit, damit diese Masse ausreichend verrotten kann. Ist das nicht der Fall, wird zu viel Grobmasse in den Damm gearbeitet.
3. Optimal eignen sich Leguminosen, obwohl auch deren Wurzeln tief reichen, jedoch sind sie vergleichsweise fein und verrotten daher schnell. Auch langsam wachsende Zwischenfruchtmischungen sind geeignet (z. B. viterra® Universal), Senf ist ebenfalls möglich.

Auch in Extremjahren vorteilhaft

In den vergangenen Jahren hat sich dieses Anbausystem auch unter extremen Bedingungen bewährt. Unter den nassen Bedingungen im Herbst 2017 konnten Maisflächen im Dammanbau deutlich leichter beerntet werden als kon-

ventionell angebaute Flächen, da der Boden tragfähiger war. In den besonders trockenen Jahren 2018 und 2019 ließen sich durch den Dammanbau in Exaktversuchen bis zu 14 % mehr Trockenmasse realisieren.

Wenn man einige „Spielregeln“ beachtet, funktioniert Dammkultur in Mais sehr gut, spart Wasser, fördert das Pflanzenwachstum und schont den Boden.

Die biologischen Auswirkungen des Dammanbaus auf das Pflanzenwachstum:

1. Höhere Erwärmung des Bodens = schnelleres Keimen
2. Höherer Stand der Pflanzen = weniger Unkraut und Lichtkonkurrenz für den Mais
3. Nährstoffarmer Boden an den Flanken = schlechte Bedingungen für das Unkraut
4. Nährstoffbündelung im Damm = aktive Nährstoffumsetzung, Effizienzsteigerung
5. Tiefe Lockerung direkt unter der Maispflanze = deutlich mehr Wurzelmasse
6. Bessere Wassereffizienz durch Wechschichten (fest/lose) im Boden und doppelt so tiefes Einsickern von Niederschlägen im Dammtal = vitalere Maispflanzen, weniger Verdunstungsverluste



Soja richtig anbauen

In den letzten 10 Jahren stieg die Sojaanbaufläche in Deutschland von ca. 1.000 Hektar auf knapp 30.000 Hektar. Fehler im Anbau dieser Kultur können im Gegensatz zu anderen Kulturen während der Vegetation durch Pflanzenschutz und Düngung kaum mehr ausgeglichen werden. Wertvolle Anbauhinweise gibt Jürgen Unsleber, Pflanzenbauberater LKP/Erzeugerring Mittelfranken und Vorstandsmitglied des Sojaförderings.



Der Erfolg der Sojabohne hat gute Gründe: Zum einen gibt es einen Markt für gentechnikfreies, heimisches Eiweiß aus Sojabohnen. Zum anderen gab es das Sojanetzwerk¹, das bis 2018 eine kompetente Anbauberatung angeboten hat. Diese Arbeit wird im geringeren Umfang vom Deutschen Sojafördering weitergeführt.

Die Zusammenarbeit des Sojanetzwerkes mit Betrieben aus 11 Bundesländern hat gezeigt, dass erfolgreicher Sojaanbau nicht nur in den Gunstlagen Süddeutschlands möglich ist, sondern mittlerweile auch in den nördlichen und östlichen Bundesländern erfolgreich sein kann, wenn bestimmte Grundregeln eingehalten werden.

Ansprüche an Boden und Klima

Ursprünglich war Soja eine Kurztagpflanze, sie benötigt eine kürzere Tageslänge, um in die generative Phase einzutreten. Eine Ernte war daher in unseren Klimaten erst sehr spät möglich. Durch die Züchtung wurde der Kurztagcharakter deutlich verringert und die heutigen Sojasorten werden somit, je nach Reifegruppe und Klimaregion, bereits im September geerntet.

Die Sojabohne bevorzugt leicht erwärmbare, gut strukturierte Böden. Der Wasserbedarf ist relativ gering – bis auf den Zeitraum zwischen Hülsenbildung im Juli und Kornfüllung im August. Die Ansprüche an das Klima ähneln sortenabhängig dem eines Körnermaises der Reifeklasse (220) 240 bis 300. Diese hohe Wärmebedürftigkeit der Sojapflanze beschränkt den Anbau in Deutschland.

Vorfrucht / Fruchtfolge / Krankheiten

Als Vorfrucht eignen sich theoretisch alle Feldfrüchte bis hin zu spät gerodeten Zuckerrüben oder Körnermais. Soja gilt nur dann als selbstverträglich, wenn keine Sklerotinia-gefahr besteht. Sklerotinia- Wirtspflanzen sind zum Beispiel Raps, Sonnenblumen, Tabak und auch kreuzblütige Unkräuter. Kommt Sklerotinia vor, sollten ein 3-jähriger Anbauabstand eingehalten und wenn möglich tolerante Sorten angebaut werden, denn eine chemische Bekämpfung ist nicht zugelassen. Alle weiteren möglichen Krankheiten



Jürgen Unsleber

besitzen unter den deutschen Klimabedingungen keine Ertragsrelevanz.

Soja hat einen hohen Vorfruchtwert: Zum einen wird die Bodenstruktur durch die Ausbildung einer tiefen Pfahlwurzel sowie intensiver Seitenwurzeln deutlich verbessert, zum anderen werden Fruchtfolgekrankheiten unterbrochen. Obwohl durch die Knöllchenbakterien Stickstoff aus der Luft gesammelt wird, profitieren bei Soja – anders als bei Ackerbohnen und Körnererbsen – Nachfrüchte davon nicht nennenswert.

Düngung / Impfung

Die Knöllchenbakterien der Sojabohne sind in Europa nicht heimisch, weshalb sie als „Impfstoff“ mit der Saat ausgebracht werden müssen. Dazu können unmittelbar vor der Saat die Präparate HISTICK® oder BODOZ® verwendet werden. Beim Präparat Force 48 ist eine Impfung bis zwei Tage vor der Saat möglich, vorausgesetzt das Saatgut wird dunkel und relativ kühl gelagert. Bei dem flüssigen Rizoliq Top S ist eine Vorratsimpfung bis zu 20 Tagen vor der Saat möglich. Aber Achtung: Bei vielen weiteren Impfmitteln zeigen sich in der Praxis Mängel, daher sollte man nur geprüfte Präparate verwenden.

Für die Wahl des geeigneten Präparates ist aber auch der Typ der Sämaschine wichtig. HISTICK® bzw. BODOZ® eignen sich für mechanische Drillmaschinen, Force 48 oder Rizoliq Top S ist zwingend notwendig bei Einzelkorn-Sämaschinen, die mit Saugluft arbeiten. Ein Tipp: Bei Force 48 oder Rizoliq Top S muss das Saatgut nach einigen Minuten

¹Ein Projekt der BMEL Eiweißpflanzenstrategie, welches von der BLE betreut wurde und von September 2013 bis Dezember 2018 lief



Zuchtfortschritt macht ökonomischen Sojaanbau auch außerhalb der Gunstregionen möglich.

nochmals durchgemischt werden, um ein Verkleben der Bohnen untereinander zu vermeiden! Falls auf der Fläche zuvor Soja angebaut wurde und sich die Knöllchenbakterien bereits im Boden etabliert haben, ist ein geimpftes Fix-Fertig Saatgut ausreichend. Wird dieses Saatgut bei Erstanbau verwendet, sollte die normale Menge an Impfmittel zugegeben werden.

Bei einer guten Nährstoffversorgung der Böden kann auf eine PK-Düngung zur Sojabohne verzichtet werden. Eine N-Düngung zur Saat darf auf keinen Fall erfolgen, da die Sojabohne sonst keine Knöllchenbakterien bilden kann.

Saatbettbereitung

Die Sojabohne hat sehr niedrige Hülsenansätze. Um Ernteverluste zu vermeiden, muss der Mähtisch des Mähdeschers sehr flach geführt werden, was ein ebenes Saatbett erfordert. Die notwendige Bodenbearbeitung bekämpft zudem das Unkraut und fördert die Erwärmung des Bodens. Ziel ist ein feinkrümeliges Saatbett, denn grobe Klumpen verringern die Wirksamkeit von Herbiziden.

Sortenwahl

Die wichtigsten Kriterien zur Sortenwahl sind:

- Reifegruppe, die eine Ernte im September ermöglicht:
 - kühlere Regionen: Reifegruppe 000
 - wärmere Gunstlagen: Reifegruppe 00
- Ermittlung der geeigneten Sorte durch regionale Sortenversuche
- Warmer, trockener Standort: Je später die Sorte, desto höher ist meist Ertrag und Proteingehalt.
- Kurzstrohige, standfeste Sorten neigen zu tiefen unterem Hülsenansatz, vor allem bei Trockenheit.
- Langstrohige, Sorten sind häufig weniger standfest, setzen aber meist die untersten Hülsen relativ hoch an.
- Trockene, warme Standorte: Wüchsiger, eher spätreife Sorten mit höherer Hülsenansatzhöhe bevorzugen, Standfestigkeit spielt kaum eine Rolle
- Feuchtere, kühlere Standorte: determinierte, eher frühreife und standfeste Sorten bevorzugen

Aussaat

Empfohlen wird eine Aussaatmenge von 55–75 Kö/m². Z-Saatgut ist meist in Einheiten von 150.000 Körnern abgepackt, der Saatgutbedarf liegt also bei 3,5–5 Einheiten/ha. Bei frühreifen 000 Sorten sollte eher die obere, bei spätreifen 00 Sorten eher die untere Saatstärke gewählt werden, da die spätreifen Sorten oftmals ein besseres Verzweigungsvermögen besitzen.

Die Aussaat kann mit „normaler“ Getreidedrilltechnik auf (3-)4 cm Ablagetiefe erfolgen. Eine Einzelkornsaat hat den Nachteil einer größeren Reihenweite und damit schlechteren Unkrautunterdrückung. Die Saatzeit entspricht der des Körnermaises in der Region bei einer Bodentemperatur von über 10 °C. Wichtiger als die aktuelle Bodentemperatur ist jedoch eine nachfolgende warme Hochdruckwetterlage, die einen guten Feldaufgang sicherstellt. Eine zu späte Saat ab Mitte Mai birgt das Risiko einer zu späten Abreife und von Ertragsverlusten. Eine zu frühe Saat, Anfang April, ist oft mit einer verlängerten Auflaufphase und mit schlechterem Feldaufgang verbunden.

Pflanzenschutz

Die erfolgreiche Unkrautkontrolle ist entscheidend für den Anbauerfolg, da die Sojabohne aufgrund ihrer langsamen Jugendentwicklung und dem späten Bestandesschluss kaum Konkurrenzkraft besitzt. Soja reagiert auf Unkrautkonkurrenz mit starken Ertragseinbrüchen und ist zudem empfindlich gegenüber Herbiziden.

Vor diesem Hintergrund sind vier Zentimeter Tiefenablage besser als drei und die Saatrille sollte geschlossen sein, um beim Einsatz von Bodenherbiziden die Verträglichkeit zu gewährleisten. Das Leitunkraut Gänsefuß/Melde kann nur durch eine Voraufspritzung sicher kontrolliert werden, Disteln und Ackerwinden sind in Soja gar nicht chemisch bekämpfbar!

Eine Insektizidbehandlung ist im Sojabohnenanbau bis auf eine Ausnahme normalerweise nicht notwendig. Tritt jedoch der afrikanische Distelfalter auf, sind nach Erreichen der Schadschwelle 75 ml/ha Karate Zeon® einzusetzen.

Die folgenden Herbizidstrategien haben sich bewährt (Beispiele):

Vorauslauf	
Situation	Maßnahme
Breite Mischverunkrautung, mit Hirse und Nachtschatten, etwas schwächer bei Gänsefuß/Melde	0,3–0,4 l/ha Sencor® Liquid + 0,25 l/ha Centium® 36 CS + 0,6–0,8 l/ha Spectrum®
Breite Mischverunkrautung, besonders stark bei Gänsefuß/Melde, ohne Nachtschatten	1,5–2,0 kg/ha Artist® + 0,25 l/ha Centium® 36 CS
Nachauflauf	
(nur bei Bedarf wie langer Trockenheit nach der Vorauslaufbehandlung); nur Nachkorrekturmaßnahme	
Voraussetzung: warme und wüchsige Witterung, die Unkräuter sollten noch klein sein und das 1. Laubblatt-Stadium nicht wesentlich überschreiten!	7,5 g/ha Harmony® SX® + Additiv bis zum BBCH 14 der Sojabohne
	oder Splitting 1. 7,5 g/ha Harmony® SX® + Additiv ca. 1 Woche später, bis BBCH 14: 2. 7,5 g/ha Harmony® SX® + Additiv
	oder 1 l/ha Clearfield®-Clentiga® + 1 l/ha Dash® oder breit wirksam: 1 l/ha Clearfield®-Clentiga® + 1 l/ha Dash® + 7,5 g/ha Harmony® SX®
Gräser, Hirsen, separat einsetzen, keine Mischung mit anderen Herbiziden!	0,8–1,0 l/ha Fusilade Max® oder 1,5–2,0 l/ha Focus® Ultra + Dash®
Die oberen Aufwandmengen gelten für Ton- und / oder humusreichere Böden (Lehm; toniger Lehm), bzw. trockenere Bedingungen, die unteren Aufwandmengen gelten für leichte Böden (sandiger Lehm; reiner, humusarmer Schluff), bzw. feuchtere Bedingungen. Nach der Saat im Vorauslaufverfahren bis kurz vor dem Auflaufen der Bohnen, auf möglichst feuchten Boden spritzen. Achtung: Kein Einsatz von Metribuzin (Artist®, Sencor®) in den Sorten ES Mentor, Atacama und RGT Siroca!	

Ernte

Die Abreife der Sojabohnen erfolgt ab Ende August, wenn die Blätter weitestgehend abgefallen sind und die Bohnen in den Hülsen klappern. Die Kornfeuchte beträgt, je nach Abnehmer, zwischen 12 und 15 %. Ein möglichst tief eingestellter Schneidwerkstisch reduziert Ernteverluste. Die Ährenheber müssen jedoch abgebaut werden, da sonst Erde und Steine mit aufgesammelt werden.

Einsteiger sollten sich vor der Ernte bei erfahrenen Mähdrescherfahrern über die korrekte Mähdreschereinstellung informieren.

Vermarktungs- und Verwertungsmöglichkeiten

Bereits vor der Aussaat sollte die Vermarktung geklärt sein. Vor allem in Süddeutschland bieten zahlreiche Vermarktungsorganisationen und Verarbeiter Anbauverträge an.



Im Bio-Bereich besteht auch die Möglichkeit des Vertragsanbaus für den Lebensmittelsektor.

Insbesondere in Norddeutschland muss die Vermarktungsmöglichkeit rechtzeitig geklärt werden, da es noch nicht überall Sojavermarkter gibt.

Sojabohnen sind ein wertvolles Tierfutter und enthalten in der Regel ca. 18 bis 20 % Öl und rund 40 % Eiweiß mit hoher biologischer Wertigkeit. In der Schweine- und Geflügel-fütterung ist ein Einsatz roher Sojabohnen aufgrund der eingeschränkten Eiweißverfügbarkeit durch das Vorhandensein von Trypsinhemmstoffen jedoch nicht sinnvoll. Zur Inaktivierung dieser Eiweißblocker und somit zur Verbesserung der Verdaulichkeit und Verwertbarkeit des Proteins ist eine Wärmebehandlung notwendig.

An Rinder können auch rohe Sojabohnen verfüttert werden, da Wiederkäuer ab 150–200 kg Lebendgewicht in der Lage sind, das Eiweiß der Sojabohne aufzuschließen. Achtung: Der erhöhte Fettgehalt der Rohbohne gegenüber Sojaextraktionsschrot muss beachtet werden.

Fazit

Ein wirtschaftlicher Anbau von Soja ist auch in den mitteleuropäischen Regionen möglich, die „Anbauspielregeln“ sind kein Hexenwerk. Neben der erfolgreichen Unkrautkontrolle ist die Wahl der geeigneten Sorte (Reife) besonders wichtig. Gerade in Regionen, in denen die Vermarktungsstrukturen noch im Aufbau sind, muss die Vermarktung schon vor der Aussaat organisiert werden. Dann ist Soja eine lukrative Möglichkeit, die Fruchtfolge zu erweitern.



Hybridroggen

Neues Forschungsprojekt in der Schweinefütterung

Roggen in der Mast ist wettbewerbsfähig, kann das Tierwohl und die Tiergesundheit unterstützen und trägt zu mehr Nachhaltigkeit in der Schweinemast bei! Ob diese Thesen haltbar sind bzw. in welchem ökonomisch bewertbaren Umfang, soll ein neues Forschungsprojekt klären, das wir hier kurz vorstellen wollen.

Im Rahmen des MyRye Projektes untersucht eine durch die SAATEN-UNION und Elsoms Seeds* finanzierte Studie die Vorzüglichkeit von Hybridroggen in der Schweineendmastfütterung. Durchgeführt wird das 6-monatige Projekt an der University of Leeds von Helen Miller – Professorin für Tierbiowissenschaften. Die University of Leeds verfügt nach großen Investitionen über eine erstklassige Schweineforschungseinrichtung und sie zählt zu den besten Standorten in Europa für die Erforschung von Ernährung, Verhalten, Tierwohl und Produktionssystemen von Schweinen.

Was leistet Roggen hinsichtlich Kostenreduktion, Inhaltsstoffen und Tierwohl?

In der Endmast verzehren Schweine die größten Futtermengen. Ziele wie kosteneffiziente und nachhaltige Futtermittelverwendung sind in dieser Phase besonders wichtig. Die gesundheitliche Risiko- und Stressminimierung gewinnt hier aber ebenso an Bedeutung, weil Verluste mehr zu Buche schlagen.

Die Frage ist: Welchen Beitrag kann Roggen in diesen Punkten leisten?

1. Im Zukauf ist Roggen 2–3 Euro günstiger als Weizen und 1–2 Euro günstiger als Gerste. Bezogen auf den Futtermittelwert ist dieser Preisunterschied viel zu hoch, weshalb man hier in der Schweinemast erheblich Kosten einsparen kann. In der Produktion spart Futterroggen Direkt- und Arbeitskosten (weniger Dünger, Pflanzenschutz, Überfahrten etc.).
2. Roggen ist eine energiereiche Körnerfrucht, die im Vergleich zu anderen Getreidearten wenig Stickstoff mit-

bringt und mit 3,0 % den höchsten Lysinanteil am Gesamtprotein und hochverdaulichen Phosphor aufweisen kann. Das prädestiniert Roggen für die N- und P-reduzierte Fütterung in der Endmast. Nehmen Schweine weniger Rohprotein und Phosphor auf, entlastet das den Stoffwechsel und die Organe, was der Gesundheit der Tiere zugutekommt. Eine bessere Futtermittelverwertung bringt zugleich einen geringeren Anfall an Gülle mit sich, die zudem weniger N und P enthält. Letzteres ist vor allem für Landwirte mit vielen Tieren und wenig Land interessant – es muss weniger Gülle anderweitig entsorgt werden.

3. Ballaststoffe sind Sattmacher und Nährsubstrat für die gutartigen Mikroben im Verdauungstrakt sowie für die Entwicklung einer günstigen mikrobiellen Flora und belastbaren Darmgesundheit. Roggen bringt mehr Ballaststoffe mit als jede andere Getreideart und hat damit eine günstige Wirkung auf Tierwohl und Tiergesundheit.

Das groß angelegte Projekt untersucht sechs verschiedene Fütterungsregime, von 0–100 % Roggeneinsatz. Dabei werden unterschiedlichste Indikatoren erfasst: Futteraufnahme, tägliche Zunahmen, Darmgesundheit, Stickstoff und Phosphorreduzierung in der Gülle, Tierverhalten sowie Fleischleistung und Fleischkörperanalyse.

Die Ergebnisse der Studie der Leeds University Farms werden voraussichtlich im Mai 2020 veröffentlicht. Wir werden auch in der praxisnah darüber berichten.

Fenja Luhmann

* Elsoms Seeds ist Großbritanniens führender unabhängiger Saatgutsspezialist und Pflanzenzüchter. Das Unternehmen arbeitet auch sehr eng mit bedeutenden nationalen und internationalen Firmen der Saatgutbranche zusammen: SAATEN-UNION, Bejo, Florimond Desprez, Caussade semences, Holland select, Inotec, Crites Seed. INC

Hybridweizen

Es ist Zeit für ein eigenes Hybridweizenprüfsystem

Der erste Hybridweizen HYBNOS 1 wurde 1999 zugelassen und führte im Durchschnitt zu einer Ertragssteigerung von 10 % auf Grenzstandorten – gemessen an den damals leistungsstarken Liniensorten wie Ritmo, Drifter und Dekan. Der genetische Vorsprung des Hybridweizens wurde in den offiziellen Prüfungen bisher nicht ausreichend herausgearbeitet, weil die dortige Bestandesführung dem Hybridweizen nicht gerecht wurde.

Der Leistungsvorsprung des Hybridweizens beträgt 10–15 % auf schwierigen Standorten – aber nur, wenn die Agronomie auf die Hybriden angepasst wird. Das Versuchsdesign der offiziellen Prüfungen ist jedoch darauf nicht ausgerichtet, es werden z. B. in der Wertprüfung alle Sorten innerhalb eines Blockes geprüft. Lediglich die Saatstärke der Hybriden wird auf 75 % der Aussaatstärke der Linien reduziert. Wenn jedoch einzelne Versuchsstandorte erst sehr spät z. B. Ende Oktober bestellt werden können, dann bleibt den Hybridweizenbeständen kaum noch Zeit, die geringere Bestandesdichte bis zum Winter zu kompensieren.

Hybridweizen brauchen eine andere Bestandesführung

In der Praxis wird Hybridweizen in der Regel mit 100 bis max. 170 Kö/m² gedrillt, daher muss die Agronomie so angepasst werden, dass alle Nebentriebe mitgenommen werden. Daher ist eine frühe und „scharfe“ Andüngung essenziell. Gut geeignet sind stabilisierte N-Dünger, da hier mit einer entsprechend hohen Startgabe auf die Schossergabe verzichtet werden kann. Auch eine frühzeitige Brechung der Dominanz des Haupttriebs (BBCH 25–29) z. B.

durch den Einsatz von CCC fördert die Entwicklung der Nebentriebe. Die eigentliche Einkürzung des Halmes folgt bei Bedarf in BBCH 32 durch z. B. Moddus®.

In den offiziellen Versuchen wie Wertprüfung oder Landessortenversuche werden alle Weizensorten gleich behandelt. Das genetische Potenzial der Hybriden kann daher nicht voll ausgeschöpft werden. Die Sorte Hymalaya z. B. lag in den letzten zwei Jahren mit 1–2 % Vorsprung zwar an der Spitze des A-Weizen Sortiments der Landessortenversuche. Von offizieller Seite wurde auch bestätigt, dass es bis dato der ertragreichste A-Weizen ist. Eine Anbauempfehlung erfolgte jedoch nicht, weil aufgrund hoher Saatgutkosten die ökonomische Relevanz nicht gegeben war. Das stimmt, wenn der Linienweizen mit 300 Kö/m² und der Hybridweizen mit 225 Kö/m² gesät wird. Tatsächlich werden in der Praxis aber Saatstärken von 200 Kö/m² selbst bei späten Terminen nie überschritten, viele Praktiker säen bei rechtzeitiger Saat nicht mehr als 100–120 Kö/m².

Leistungsprüfung für Hybridweizen soll kommen

Deshalb wurde jetzt eine Leistungsprüfung für Hybridweizen entwickelt, bei der Aussaatstärke, Aussaatzeitpunkt und Anbautechnik an die Hybriden angepasst wurden. Die leistungsstarken Linienweizen RGT Reform, Asory, Informer sind die Vergleichssorten, die konventionell geführt werden. Der Versuch ist zunächst auf sechs Standorte in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg begrenzt, weil hier die Möglichkeit besteht, den Hybridweizenversuch auf den gleichen Standorten zu platzieren wie die Landessortenversuche. Der Versuch soll perspektivisch als eigener Landessortenversuch für Hybridweizen aufgebaut werden.



Leistungsprüfung für Hybridweizen mit angepasster Agronomie

Daniel Husmann

Blühflächen und Ackerrandstreifen richtig anlegen

In der gesellschaftlichen Debatte um Klima- und Umweltschutz spielt der Insektenschutz eine sehr wichtige Rolle. Es wird beanstandet, dass in einer intensiv genutzten Feldflur vor allem im Sommer geeignete Blühpflanzen und Rückzugsorte für Insekten fehlen. Viele Landwirte sind daher bereit, Blühflächen anzulegen. Wie diese Blühstreifen sinnvoll in den Ackerbau integriert werden können, beschreibt Andreas Kornmann, Fachberater für Bayerisch Schwaben, Oberpfalz und Mittelfranken.

Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, an denen ein Blühstreifen Sinn machen kann. Den Imagewert sollte man zudem berücksichtigen: An Mais, der ja bei der nichtlandwirtschaftlichen Bevölkerung einen schlechten Ruf hat, können Blühstreifen viel zu einem positiven Image beitragen.

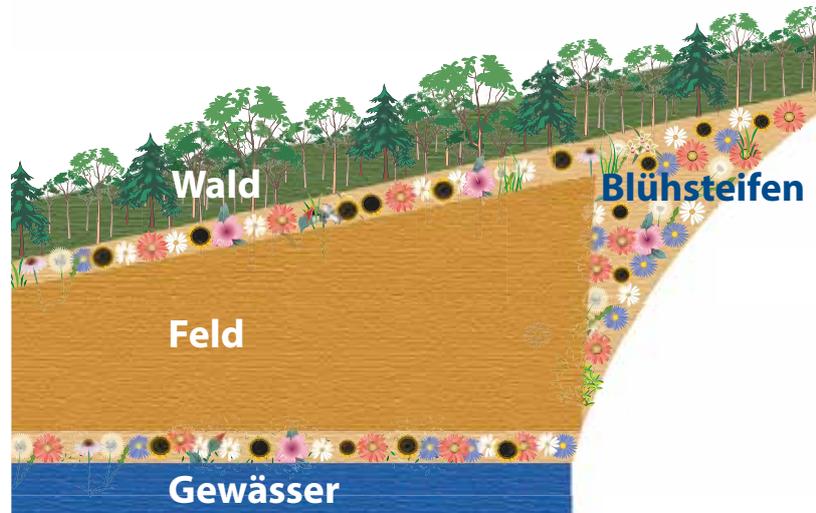
Für Blühstreifen geeignet sind z. B.:

- Pufferstreifen an Gewässern, die in Düngung und Pflanzenschutz stark eingeschränkt sind.
- An hängigen Flächen schützen Blühstreifen vor Erosion.
- Streifen am Waldrand, die oftmals einen geringeren Ertrag aber dennoch die gleichen Produktionskosten wie der Rest der Fläche haben.
- Teilflächen wie Spitzen und Buchten oder sehr kleine Areale, die mit modernen, breiten Maschinen meist nur mit übermäßig hohem Zeitaufwand zu bewirtschaften sind.
- Bei Schwarzwildproblemen können Bejagungsschneisen mit Blühmischungen hilfreich sein.

Vorbereitung beginnt bereits im Vorjahr

Die Fläche soll bei der Aussaat frei von Altverunkrautung sein, daher müssen Wurzelunkräuter wie Ackerkratzdistel oder Ackerwinde in der Vorkultur beziehungsweise auf der Stoppel bekämpft werden. Bei einem Aussaatzeitpunkt Mitte Mai können später keimende, wärmeliebende Unkräuter wie Melde, Nachtschatten oder Hirse noch vor der Aussaat auflaufen und mechanisch bekämpft werden.

Des Weiteren fördert eine spätere Aussaat die Keimung und Jugendentwicklung der Blühpflanzen. Um eine gute Unkrautunterdrückung zu erreichen, sollte die empfohlene Aussaatstärke nicht reduziert werden.



Beispiele für sinnvolle Blühstreifen

Einjährige Mischungen sind ackerbaulich vorteilhaft

Mehrjährige Mischungen bergen ab dem 2. Jahr ein hohes Risiko für Verunkrautung. Daher sind einjährige Mischungen aus ackerbaulicher Sicht von Vorteil (z. B. viterra® Biene oder Multikulti). Es dürfen aber keine Arten enthalten sein, die im Ackerbau als Unkraut in den Folgejahren Probleme machen können: z. B. gehören Klatschmohn und Kornblume nicht auf den Acker. Zudem ist es wichtig, auf ein ausgewogenes Pflanzenspektrum mit früh- und spätblühenden Pflanzen zu achten, um über einen möglichst langen Zeitraum ein Pollen- und Nektarangebot zu schaffen.

Greening mit Blühstreifen

Um mit Blühflächen oder Ackerrandstreifen die Greeningverpflichtung ganz oder teilweise zu erfüllen, bieten sich die Maßnahmen Stilllegung (Faktor 1,0), Puffer- und Feldrandstreifen (Faktor 1,5), Waldrandstreifen (Faktor 1,5) und Brache mit Honigpflanzen (Faktor 1,5) an. Insbesondere Letztere bietet eine flexible Aussaat bis 31. Mai und erlaubt eine Bodenbearbeitung zur Folgefrucht ab dem 1. Oktober. Mit einer speziell hierfür konzipierten Mischung kann man sicher sein, nur hierfür zugelassene Arten auszusäen. Des Weiteren werden Blühflächen und Blühstreifen in den meisten Bundesländern im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen und Vertragsnaturschutz zusätzlich gefördert.

Fazit

Blühflächen und Feldrandstreifen lassen sich also problemlos in die intensive Landwirtschaft integrieren. Damit tut man nicht nur den Insekten Gutes, sondern auch sich selbst: durch ein besseres Image, die Herausnahme von unproduktiven Flächen und den Genuss von Fördermitteln.

Was tun gegen Weizensteinbrand?



Der Weizensteinbrand *Tilletia caries* gehört zu den wichtigsten Krankheiten des Weizens. Besonders im Ökolandbau tritt er in den letzten Jahren vermehrt auf. Befallene Partien führen häufig zu Vermarktungsschwierigkeiten und auch in der Fütterung ist dieses Getreide kritisch zu sehen. Petra Henze und Markus Mücke, beide von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, erläutern wirkungsvolle Gegenmaßnahmen.



Weizensteinbrand tritt überall dort auf, wo befallenes Saatgut ausgesät wird. Wer ungebeiztes Saatgut von Weizen oder Dinkel auf seinem Betrieb einsetzt, sollte vorher eine Untersuchung vornehmen lassen, denn unerkannt befallenes Nachbasaatgut kann zu einem hohen Befallsdruck führen. Bei der Ernte führt die Zerschlagung der Brandbutten in den Ähren zur Verbreitung einer enormen Menge an Sporen, die die Erntemaschinen, das Stroh, die Lager- und Hofstellen sowie die Ackerflächen verseuchen. Neben der Übertragung durch befallenes Saatgut kann eine bodenbürtige Infektion durch überdauernde Sporen über den Boden erfolgen. Die günstigsten Infektionsbedingungen hat der Steinbrand bei Trockenheit und Temperaturen von 6–10 °C bis 14 Tage nach der Saat. Die Sporen keimen zeitgleich mit dem Saatgut aus und infizieren die junge Weizenpflanze. Der Pilz wandert bis zum Vegetationskegel und besiedelt die Ährenanlage.

Anstelle von Körnern werden vom Pilz in den Ähren „Brandbutten“ ausgebildet, die eine schwarze Masse aus 4–5 Millionen Brandsporen enthalten und nach Heringslake riechen. Erkrankte Pflanzen sind häufig im Wuchs etwas verkürzt und haben gespreizte Spelzen, fallen aber optisch im Bestand kaum auf. Zur Blüte fehlen die ausgetretenen Staubgefäße.

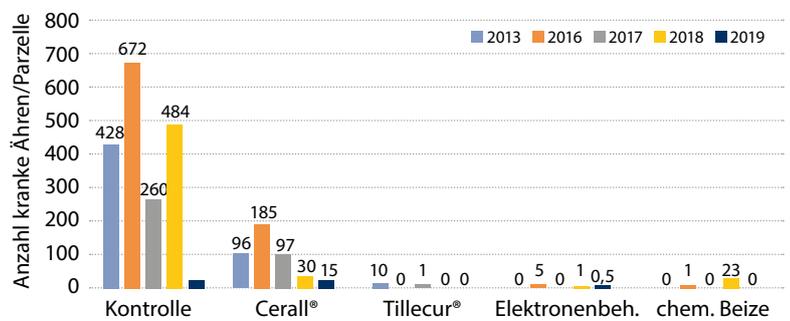
Zwergsteinbrand (*Tilletia controversa*) ist eine verwandte Form und tritt vorwiegend in Höhenlagen Süddeutschlands mit häufig geschlossenen Schneedecken oder langen kühl-feuchten Bedingungen nach dem Auflaufen auf. Eine verlässliche Unterscheidung zwischen *Tilletia caries* und *Tilletia controversa*, ist häufig erst im Labor möglich. Eine direkte Bekämpfung des Zwergsteinbrandes ist im Ökolandbau nicht möglich. Resistente Sorten sind laut Züchterangaben Tilliko, Aristaro und Graziaro.

Was tun gegen Weizensteinbrand?

1. Vorbeugende Maßnahmen

Es gibt acker- und pflanzenbauliche Maßnahmen, die das Befallsrisiko wirkungsvoll reduzieren. Dazu gehören eine weite Fruchtfolge, eine intensive Saatgutreinigung bei großen Körnern > 2,5 mm und eine späte Saat nach Mitte Oktober, wenn das Temperaturoptimum für die Sporenkeimung unterschritten wird. Auf Flächen, auf denen bereits Steinbrand vorgekommen ist, sollte der Anbauabstand von Wirtspflanzen mindestens drei bis fünf Jahre betragen. Wer auf „Nummer sicher“ gehen möchte, sollte auf Steinbrand

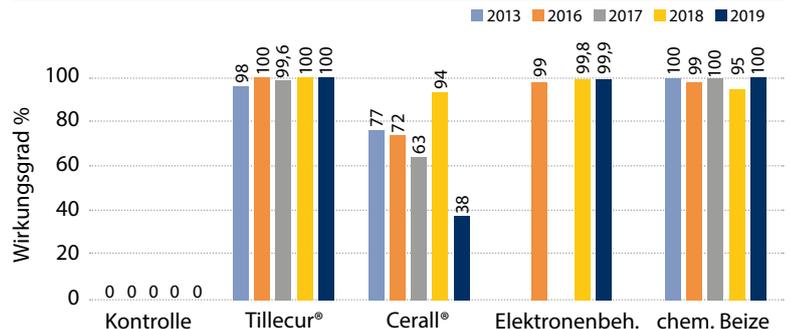
Abb. 1: Wirkung von Saatgutbehandlung auf Weizensteinbrand bei 3.000 Sporen/Korn (5 Versuchsjahre)



Quelle: LWK Niedersachsen

Standort: Versuchsstation Poppenburg
 Künstliche Infektion mit: 2.000 Sporen/Korn 2013; 3.000 Sporen/Korn 2016–2019
 Parzellengröße: Anzahl kranke Ähren/Parzelle (6,75 m²)

Abb. 2: Wirkungsgrade von Beizmitteln auf Weizensteinbrand 2013 und 2016–2019



Quelle: LWK Niedersachsen



Für das Bild sind die Brandbutten angeschnitten worden, man würde sie sonst nicht sehen.

Tab. 1: Einfluss des Ausgangsbefalls auf den Befall mit Steinbrand 2018

	Anzahl kranke Ähren/Parzelle
Kontrolle	0
10 Sporen/Korn	3
50 Sporen/Korn	23
1.000 Sporen/Korn	188

Aussaat: Anfang Oktober, Bonituren am BBCH 75 bis 92

untersuchtes Öko-Z-Saatgut verwenden. Im Zweifelsfall sollten die Steinbrand-Untersuchungsergebnisse schriftlich beim Anbieter angefordert werden. Nach Züchterangaben sollen folgende Winterweizensorten aus biologisch-dynamischer Züchtung widerstandsfähig gegenüber Steinbrand sein: Trebelir, Tillico, Butaro, Aristaro, Thomaro, Sarastro, Roderik und Graziaro.

2. Biologische Saatgutbehandlung im Ökolandbau

Das Auftreten von Steinbrand kann im ökologischen Landbau mit den Präparaten Tillecur® und Cerall® bekämpft werden. Tillecur® besteht vorwiegend aus Gelbsenfmehl und kann trocken oder feucht angewendet werden. Bei höheren Sporenbesätzen empfiehlt der Hersteller die feuchte Anbeizung. Cerall® ist eine wasserbasierte anwendungsfertige Bakteriensuspension aus *Pseudomonas chlororaphis*-Stämmen, die an das Bodenleben im Wurzelraum angepasst sind. Diese Bakterien bekämpfen die dem Saatgut anhaftenden Krankheitserreger. Das Präparat ist als Pflanzenschutzmittel zugelassen. In unseren Versuchen mit künstlicher Infektion zeigten beide Mittel bei geringeren Sporendichten eine gute Wirkung. Bei hohen Sporendichten (3.000 Sporen/Korn) lagen die Wirkungsgrade bei Tillecur® höher als bei Cerall® und erreichten sogar das Niveau des chemischen Vergleichsmittels (s. Abb. 1 und 2).

Bei Nachbau empfehlen wir dringend eine Laboruntersuchung des Saatgutes auf Steinbrandbefall. Ab 10 Sporen/Korn sollte man sicherheitshalber beizen, bei über 300 Sporen/Korn empfehlen wir, das betroffene Saatgut nicht zu verwenden. Nicht untersuchtes und nicht gebeiztes Nachbausaatgut erhöht das Infektionspotenzial von Jahr zu Jahr.

3. Elektronische Saatgutbehandlung

Die elektronische Saatgutbehandlung bietet die Möglichkeit, ohne biologisch oder chemische Beizung samenbürtige Krankheiten zu reduzieren. Hier werden die Krank-

heitserreger am Saatgut mittels Elektronenbeschuss abgetötet, die Keimfähigkeit bleibt jedoch erhalten. Die Methode ist nach dem gegenwärtigen Stand bei den meisten Bioverbänden (außer Demeter) zulässig.

Erste Versuche des Pflanzenschutzamtes der LWK Niedersachsen zeigen eine gute Wirkung auf Steinbrand im Vergleich zu chemischen und biologischen Beizmitteln (Abb. 2). Es gibt bereits erste Ökosaatgutanbieter, die mit Elektronen behandeltes Saatgut vertreiben.

Schon geringe Sporenmengen reichen aus

Seit 2013 werden vom Pflanzenschutzamt der LWK Niedersachsen Exaktversuche im Freiland zur Bekämpfung des Weizensteinbrands *Tilletia caries* mit künstlicher Infektion durchgeführt. Neben der Frage des Wirkungsgrades verschiedener Beizmittel (Abb. 1 und 2) wird auch das Auftreten von Steinbrand bei Infektion mit unterschiedlichen Sporenzahlen/Korn getestet (Tab. 1). Im Anschluss an die künstliche Infektion wird das Saatgut im Labor gebeizt.

Im zweiten Versuch zeigte sich, dass bereits bei geringen Sporenmengen wie 10 Sporen/Korn Befall im Bestand auftreten kann (Tab. 1). Der Grenzwert für die Saatgutankennung in Vermehrungsflächen beträgt bei *Tilletia caries* 5 Pflanzen/150 m², bei *Tilletia controversa* beträgt er 1 Pflanze/150 m².

Zusammenfassung

Was also kann man gegen Weizensteinbrand im Ökolandbau tun?

- Auswahl widerstandsfähiger Sorten
- Berücksichtigung ackerbaulicher Maßnahmen
- Verwendung gesunden, zertifizierten Saatgutes; eigenes Nachbau-Saatgut unbedingt untersuchen lassen und Rückstellprobe behalten
- Bei entsprechenden Untersuchungsergebnissen das Saatgut beizen oder ggf. nicht aussäen



Catrin Hahn

Veranstaltung

Vielfalt aufs Feld

Unter dem Motto „Vielfalt“ präsentieren SAATEN-UNION und Vereinigte Hagel bei ihren insgesamt 14 bundesweiten gemeinsamen Winterforen interessante Themen, die Alternativen im Ackerbau aufzeigen.

SAATEN-UNION Geschäftsführer Marcus Iken stellte bei seiner Begrüßung vor dem gut gefüllten Saal im Magdeburger Herrenkrug die Bedeutung des Mottos klar: „Schauen wir uns die Wetterentwicklung an: Wir haben gerade zwei Jahre mit neuen Hitzerekorden und Dürre hinter uns. Eine Umgestaltung der Landwirtschaft ist unvermeidbar und unumkehrbar – klimatische, aber auch politische und gesellschaftliche Tatsachen gebieten das!“

Wie diese Umgestaltung funktionieren kann, darauf haben die deutschen Züchter eine Antwort, fährt er fort: „Genetische Vielfalt!“ Iken betont, er teile den Fatalismus und die Schreckensszenarien mancher Branchenvertreter nicht. Die Umgestaltung der Landwirtschaft werde nicht mit einer Extensivierung einhergehen.



Produktionsrisiko steigt

Peter H. Schemmel, Bezirksdirektor Vereinigte Hagelversicherung, untermauerte Iken's Blick auf die Wetterextreme mit Fakten: „Wir beobachten die Verschiebung der phänologischen Prozesse und mehr Extremereignisse. Das lässt das Produktionsrisiko steigen.“

Hagel, Herbststürme und Dürren sind aus den letzten drei Jahren im Gedächtnis geblieben. Auch Spätfröste haben teils große Schäden verursacht.“

Angesichts der beiden letzten Jahre mit starker Trockenheit stellte Schemmel die indexbasierte Dürre-Versiche-

rung des Unternehmens vor. Zahlungen erfolgen hier nicht aufgrund einer Schadensmeldung, sondern bei Erreichen bestimmter Indizes: Wenn die Bodenfeuchte und der durchschnittliche Ertrag des Landkreises festgelegte Grenzwerte unterschreiten.

In vielen europäischen Ländern seien solche Versicherungen bereits Standard und würden über verschiedene Instrumente gefördert, erläuterte Schemmel. Die politischen Zeichen stünden gut, dass der Steuersatz für diese Versicherung in Deutschland sinkt und sie dadurch erheblich günstiger würde.

Hafer in die Fruchtfolge

Eine Smartphone-Umfrage unter den Gästen des Forums zeigt deutlich: Praktisch alle Teilnehmenden hielten das Thema Vielfalt für sehr wichtig bzw. wichtig. Beinahe zwei Drittel hielten dabei eine Fruchtfolgeerweiterung für geboten.

Dr. Steffen Beuch vom SAATEN-UNION Gesellschafter Nordsaat stellte daraufhin eine Kultur vor, die sich hervor-



ragend für eine solche Fruchtfolgeerweiterung eignet: den Hafer. Mit seinen gesunden Inhaltsstoffen passe diese Kultur hervorragend in die Orientierung der Verbraucher hin zu modernen, gesunden, abwechslungsreichen und umweltverträglichen Lebensmitteln. Das zeige sich in dem Anstieg der Verarbei-

tungsmengen auf 150 % seit dem Jahr 2000. Aber: In der gleichen Zeit sei die Anbaufläche um 47 % zurückgegangen. „Der Selbstversorgungsgrad liegt in Deutschland nur bei 70 %. Die Schälmühlen, allesamt regionale, kleinere Unternehmen, importieren also Hafer. Gleichzeitig sind sie sehr innovativ und haben deutsche Haferlebensmittel zu einem Exportschlager gemacht!“ „Die Qualitätsanforderungen sind überschaubar“, fährt Beuch fort. Bei Hafer lassen sich mit einem hohen Ertrag die Qualitätsanforderungen der Mühlen mit hoher Wahrscheinlichkeit am besten erfüllen.“

„Allerdings“, muss Beuch eingestehen, „schwanken die Erträge in der Praxis seit Langem stark und unterscheiden sich dramatisch von Versuchsergebnissen z.B. aus den LSV. Hier ist viel Wissen verlorengegangen, seit Hafer noch in allen Regionen angebaut wurde. Außerdem wird er heute oft stiefmütterlich behandelt, steht zum Beispiel auf schlechten Standorten. Da kann man dann auch keine Höchstertträge erwarten.“

Insgesamt, fuhr er fort, sei der Haferanbau ein beherrschbares Unterfangen: Sorte und Standort sollten sorgfältig ausgesucht werden. Eine frühe Aussaat, die Nutzung von Z-Saatgut, kein Anbau nach Getreide, die Vermeidung von Lager, Krankheitskontrolle, richtige Mähdreschereinstellung und Trocknung auf 13,5 % – das seien die Eckpunkte eines erfolgreichen Anbaues. „Die SAATEN-UNION hat jahrzehntelang gegen den Trend an der Haferzüchtung festgehalten, jetzt wird sie mit Top-Sorten dafür belohnt“, beendete Beuch seinen Vortrag.



Dinkel und Durum als Alternativen

Nico Thurian und Anika Bosse beschrieben im Anschluss für die Mühlen-Gruppe Bindewald-Gutting und deren Standort Saalemühle Alsleben, welche Chancen sie für weitere Getreidekulturen sehen. In der Saalemühle werden jährlich 440.000 t Getreide vermahlen, darunter neben Weizen auch Dinkel und Durum. „Die Ernährungstrends „frei von ...“, Nachhaltigkeit, Regionalität und Genuss verändern das Einkaufsverhalten der Verbraucher“, erklärt Anika Bosse, „das sehen wir zum Beispiel am Erfolg der Marke Riesaer Teigwaren.“

Darin sind 100 % heimische Rohstoffe enthalten, in unserer Mühle vermahlen. Statt kanadischem Hartweizen steckt in diesen Nudeln regionaler Durum.“ Der auf 32.000 ha (2019) gestiegene Anbau zeigt hier den positiven Trend, der auch für Dinkel gilt.

„Für beide Getreidearten“, schließt Bosse, „sieht man als Verarbeiter eindeutig positive Trends. Die Entwicklung der

Einkaufs- und Verzehrsgewohnheiten bietet reichlich Chancen, von denen auch die Landwirte profitieren. Die gute Ergänzung in der Fruchtfolge, eine Risikostreuung durch mehr Vielfalt und die sichere Vermarktung – bei Dinkel ausschließlich über dreijährige Verträge – machen diese Getreide auch für die Landwirte zu einer gesunden Alternative!“



Konsequenzen für die Neuausrichtung

Guido Höner, Chefredakteur der „top agrar“, stellte die Frage, welche Konsequenzen aus politischen und gesellschaftlichen Diskussionen, aus Umweltauflagen, Klimawandel und

fehlenden Pflanzenschutzmitteln sich für jeden einzelnen Betrieb ergeben.

Man könne gesellschaftliche Kritik auch nicht in allen Punkten von der Hand weisen, manches Argument habe durchaus seine Berechtigung, wie z. B. die Folgen von engen Fruchtfolgen, ausgeräumten Landschaften. Die Landwirtschaft habe jede Menge Möglichkeiten, hier gegenzusteuern. Ackerrandstreifen, begrünte Fahrgassen, Hecken und Sträucher sind einige Beispiele für gut erkennbare Maßnahmen. „Tun Sie Gutes und reden Sie drüber“, fordert er seine Zuhörer auf.

Guido Höner erinnerte sich an seine Lehrzeit in den 80er Jahren. „Vieles von dem, was ich damals gelernt habe, ist plötzlich wieder aktuell: integrierte Maßnahmen, weitere Fruchtfolgen und auch Sommerungen kommen wieder. Das stellt deutlich höhere Anforderungen an Arbeitsorganisation und ackerbauliche Fähigkeiten.“ Auch der baldige Wegfall von Glyphosat mache die Situation nicht leichter. Zwar sei vieles an dieser Diskussion überzogen und unsachlich, „aber man muss auch klar sagen, dass Fehler gemacht wurden: Erntesikkation ist nicht zu vermitteln, ein Acker an der Straße, der gelbgespritzt wochenlang zu sehen ist, ebenso nicht.“ Und weiter: „Dieser Kampf ist weitgehend verloren. Man muss Alternativen suchen.“ Er führte aus, dass die Kombination aus mechanischen und chemischen Maßnahmen plus einer gut durchdachten Fruchtfolge ein gangbarer Weg sei.

Auch die neuen Regeln der Düngeverordnung fordern heraus. Hier lägen mögliche Lösungen in dem bedarfsgerechten Einsatz von organischem Dünger mit moderner Technik, der Aufbereitung der Gülle, Nährstoffbörsen – um nur einige Punkte zu nennen.

Pessimismus hilft in diesen Zeiten niemandem, und ist auch fehl am Platze – das wurde auf dieser Veranstaltung deutlich.

Catrin Hahn

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

Veranstaltungsort	Datum	Anschrift	weitere Infos unter ...
Internationale Grüne Woche	17.01. bis 26.01.2020	Messegelände, 14055 Berlin	www.messe-berlin.de
RAPOOL Fachveranstaltung Oldenburg	28.01.2020	Schützenhof, 23758 Oldenburg	www.rapool.de
RAPOOL Fachveranstaltung Magdeburg	03.02.2020	Parkhotel Herrenkrug, 39114 Magdeburg	www.rapool.de
RegioAgrar Bayern 2020	04.02. bis 06.02.2020	Am Messezentrum 5, 86159 Augsburg	www.regioagrар-bayern.de
RAPOOL Fachveranstaltung Tauberbischofsheim	10.02.2020	Distelhäuser Brauerei, 97941 TBB-Distelhausen	www.rapool.de
Düsser Milchviehtage	11.02. bis 13.02.2020	Haus Düsse 2, 59505 Bad Sassendorf	www.duesse.de
Biofach	12.02. bis 15.02.2020	Messezentrum, 90471 Nürnberg	www.biofach.de
RAPOOL Fachveranstaltung Mirkshofen	12.02.2020	Landgasthof Hotel Luginger, 84051 Essenbach	www.rapool.de
DLG Wintertagung	18.02. bis 19.02.2020	Albersloher Weg 32, 48155 Münster	www.dlg-wintertagung.de
Landwirtschaftsmesse Aurich	19.02. bis 21.02.2020	Am Stadion 14, 26603 Aurich	www.landwirtschaftsmesse.com/ostfriesland/