

Ausgabe 4 · Oktober 2018

praxisnah

Züchtung · Produktion · Verwertung

43969

Fachinformationen für die Landwirtschaft

Ackerbau:

Kurs ändern – alt Elerntes passt oft nicht mehr!

Mais:

Was tun mit kolbenlosem Mais?
Saatgutproduktion im Ausnahmejahr

Winterbraugerste: „Viel mehr als nur Retterin in der Not“

Züchtung: „40 km die Woche“ – der lange Weg zur Sorte

Schweinefütterung: Neues Tool zur Futterplanung

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

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

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

Dr. Anke Boenisch

Redaktion *praxisnah*
Tel. 05 11-72 666-242

Dr. Gunnar Breustedt Svea Schaffner

Institut für Agrarökonomie der
Christian-Albrechts-Universität Kiel
Mobil 0171-773 27 57
gbreustedt@agric-econ.uni-kiel.de

Dr. László Cselényi

W. von Borries-Eckendorf GmbH & Co. KG
Tel. 0 52 08-91 25-39
l.cselenyi@wvb-eckendorf.de

Dr. Christian Robert Fiedler

Fachjournalist
Tel. 0 60 61-721 83
drchrffiedler@aol.com

Dr. Wilke Griep

ABC Agrar-Fachdienste
Salvana Tierernährung GmbH
Tel. 0 41 32-93 25 52
wilke.griep@salvana.com

Dirk Hämke

Produktmanager für Braugetreide
Tel. 0511-72 666-283
dirk.haemke@saaten-union.de

Ulrich Henne

LUB Ldw. Unternehmensberatung
Tel. 0172-411 22
u.henne@kabelmail.de

Oliver Mengershausen

Leitung Markenkommunikation
Tel. 05 11-72 666-211
oliver.mengershausen@saaten-union.de

Martin Munz

Fachberater für Baden-Württemberg
Mobil 0171-369 78 12
martin.munz@saaten-union.de

Daniel Ott

Produktmanager Mais
Mobil 0151-242 52 700
daniel.ott@saaten-union.de

Achim Schneider

Fachberater für Hessen, Rheinland-Pfalz,
Saarland
Mobil 0151-10 81 96 06
achim.schneider@saaten-union.de

Klaus Schulze Kremer

Fachberater für Nordrhein-Westfalen,
Westfalen-Lippe
Mobil 0171-861 24 03
klaus.schulze-kremer@saaten-union.de

Paul Steinberg

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

Martin Weder

AIC Seeds GmbH
Tel. 05 11-72 666-288
martin.weder@aic-seeds.com

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, S. 2: Henne, S. 3: *praxisnah*,
S. 4: Boenisch, S. 5 und 7: W. v. Borries-Eckendorf,
S. 8/9: Landpixel, S. 10: Landpixel, S. 11: Univer-
sität Kiel, S. 12/13: Boenisch, S. 14/15: SAATEN-
UNION, S. 15: Steinberg, S. 16/17: Landpixel,
S. 18/19: Landpixel, S. 19: Fiedler, SAATEN-
UNION, S. 20/21: Munz, S. 22: Munz, S. 23: Weder,
S. 24/25: Mengershausen

Bezugspreis:

jährlich 9,60 €, Einzelheft 2,40 €,
zugänglich Versandkosten

Erscheinungsweise:

viermal jährlich: 30. Jahrgang; ISSN: 2198-6525
Alle Ausführungen nach bestem Wissen unter
Berücksichtigung von Versuchsergebnissen und
Beobachtungen. Eine Gewähr oder Haftung für
das Zutreffen im Einzelfall kann nicht übernom-
men werden, weil die Wachstumsbedingungen
erheblichen Schwankungen unterliegen. Bei allen
Anbauempfehlungen handelt es sich um Bei-
spiele, sie spiegeln nicht die aktuelle Zulassungs-
situation 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 Ver-
öffentlichung oder Nutzung (z. B. in Printmedien,
auf Websites etc.) ohne schriftliche Einwilligung
und Lizenzierung des Urhebers ist strikt untersagt!
Nachdruck, Vervielfältigung und/oder Veröffent-
lichung bedürfen der ausdrücklichen Genehmi-
gung 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 Panama aus. Das Projekt
neutralisiert in der Atmosphäre befindliches CO₂.



Themen

Ackerbau

Kurs ändern, alt Erlerntes passt oft nicht mehr!

2

Wintergerstenzüchtung

„40 km jede Woche“

Der lange Weg zur Sorte

5

MyRye – Schweinefütterung mit Roggen

Rationsplanung mit Getreide – was ist wichtig?

8

Weizensorten

Was wünschen Sie sich als Landwirt?

11

Winterbraugerste

Viel mehr als nur „Retterin in der Not“

12

Aus den Regionen

Rückblick 2018

14

Maissilage

Was tun mit trockengeschädigtem Silomais?

16

Vermehrung Mais

Saatgutversorgung bei Mais trotz Dürre gesichert!

18

Versuchswesen Mais

Nur die Besten kommen durch

21

Pflanzenschutz

Hilfe aus dem Boden

22

Veranstaltung

Der Fendt SAATEN-UNION Feldtag 2018 – Zukunft auf dem Feld!

24



„Altes passt oft nicht mehr“

Liebe Leserinnen und Leser,

viele Landwirtinnen und Landwirte, die man fragt, warum sie ihren Job so gerne machen, antworten sinngemäß: „Weil es nie langweilig wird – kein Jahr ist wie das andere.“

Das ist sicher richtig, aber 2018 war zweifellos so speziell, dass vor allem im Norden und Osten unseres Landes so manch eine/r den Spaß am Lieblingsjob verloren hat – zumindest vorübergehend.

Und langweilig wird es sicher auch in den kommenden Jahren nicht, denn der deutsche Ackerbau befindet sich in einer tief greifenden Umbruchphase. Und das bedeutet für fast jeden Betrieb Neuerungen und Abschied von Gewohntem. In dem ersten Beitrag der vorliegenden Ausgabe heißt es „Alt Erlerntes passt oft nicht mehr“. Meint: Was früher funktionierte und wirtschaftlicher war, passt nun mit der neuen DVO, den Restriktionen im Pflanzenschutz und den immer häufigeren Extremwetterereignissen nicht mehr. Jedenfalls, wenn man ehrlich rechnet, vorausschauend analysiert und auch die gesellschaftliche Akzeptanz berücksichtigt.

Sehr viele Praktiker/innen werden also neue Fruchtfolgen ausprobieren, auf Veredelungsbetrieben mit Auswirkungen auch auf die Fütterung. Viele Milchviehbetriebe stehen aktuell vor der Frage, wie sie ihren trockengeschädigten Mais jetzt sinnvollerweise verwenden. All diese Themen greift die vorliegende Ausgabe auf: Patentrezepte gibt es dabei sicher nicht, jedoch hoffentlich viele wertvolle Anregungen!

Und wie immer freuen sich unsere Autorinnen und Autoren – und natürlich auch die Redaktion – über Rückmeldungen!

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen.

Dr. Anke Boenisch
Redaktion

Kurs ändern, alt Erlerntes passt oft nicht mehr!

Teil 1



Bei dem Begründer des wissenschaftlichen Landbaus Albrecht Thaer spielten Ende des 18. Jahrhunderts ausgeklügelte Fruchtfolgen die zentrale Rolle. Dank moderner Dünger und Pflanzenschutzmittel und zunehmender Technisierung schien ab Mitte der 1970er Jahre fruchtfolgemäßig nichts mehr unmöglich zu sein. Doch diese Zeiten sind vorbei! Ulrich Henne, landwirtschaftlicher Berater, fordert zum Umdenken auf.



Die Gesamtsituation im Ackerbau muss überdacht werden und das hat handfeste Gründe, die hier zwar aus nordostdeutscher Sicht dargestellt werden, grundsätzlich aber für die meisten deutschen Anbaugelände gelten. Pauschale Rezepte gibt es ohnehin nicht – es geht darum, Anregungen zu geben.

Produktionstechnik hat sich nicht angepasst

Woran z. B. liegt es, dass der Ertragstrend in der Praxis bei vielen Kulturen im Nordosten Deutschlands seit Jahren negativ ist, obwohl der Ertragstrend in den Sortenprüfungen des Bundessortenamtes überwiegend positiv ausfällt? Die Produktionsverfahren in der Praxis werden den veränderten Rahmenbedingungen – neue Düngeverordnung, Reglementierungen im Pflanzenschutz, geringere Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln etc. – nicht mehr gerecht. Auch einige Verbände und Organisationen des Agrarsektors reagierten darauf: So veröffentlichte 2017 die DLG ihre 10 Thesen und der Zentralausschuss der Deutschen Landwirtschaft formulierte im Mai 2018 die „Ackerbaustrategie der Deutschen Landwirtschaft“. Einige der dort aufgeführten und konkretisierten „Kernziele der Ackerbaustrategie“ betreffen den Kern des praktischen Ackerbaues:

1. Humusgehalt der Böden erhalten und steigern
2. Fruchtfolgen vielfältig gestalten
3. Böden vor Erosionen und Schadverdichtungen schützen
4. Boden schonend bearbeiten

Die von Vertretern der Bundesregierung angekündigte „Ackerbaustrategie“ soll darüber hinaus gesellschaftliche Belange und die Umweltwirkung des Ackerbaues stärker berücksichtigen.

„Offensichtlich gibt es eine erhebliche Diskrepanz zwischen der Wahrnehmung in der Landwirtschaft auf der einen Seite und der Gesellschaft auf der anderen Seite. Es liegt im Interesse der Landwirtschaft, in der Mitte der Gesellschaft zu stehen!“

Bundesministerin Klöckner hat in einem Interview konkretisiert, dass breitere Fruchtfolgen die Bodenfruchtbarkeit und die natürliche Regenerationsfähigkeit der Ackerbausysteme erhöhen sollen. „Haben wir doch immer so gemacht“, werden viele jetzt denken. Warum aber nehmen dann phytosanitäre Probleme zu und gehen Erträge vielerorts zurück?

1. Der Boden verändert sich – auch ohne unser Zutun

Die natürlichen strukturbildenden Prozesse wie tiefreichende Durchfrostung des Bodens oder Bodenrisse durch Trockenheit („Sommerfrost“) bleiben immer häufiger über Jahre aus oder der Struktureffekt wird durch nachfolgende Starkniederschläge wieder zerstört. Damit fehlen wichtige Faktoren der Bodenbildung. Die Intensität der Durchwurzelung in der Krume sowie der Wurzelhaarbesatz haben sich im Laufe der Jahre verringert, es kommt oft zu Verdichtungen in der Krumenbasis. Starke Niederschläge erschweren zudem eine sachgemäße Bodenbearbeitung, mit der Folge, dass sich die Bodenstruktur verschlechtert.

2. Pflanzenschutz: Die Säule des Pflanzenbaues ist zusammengebrochen

Pflanzenschutz – oft probates Mittel, ackerbauliche Fehler und Einschränkungen zu korrigieren – ist nicht mehr „die Säule des Pflanzenbaues“! Wirkstoffresistenzen oder Minderwirkungen, kaum neue Wirkstoffe und restriktive Zulassungsbedingungen führten zu dieser Entwicklung.

3. Stickstoff – der Motor des Wachstums – stottert

Weder Stickstoff noch organischer Dünger haben den unbefriedigenden Ertragstrend korrigieren können! Auffällig ist, dass die N-Mineralisation aus der Bodenmatrix zunehmend später erfolgt und damit von Getreide und Raps kaum noch genutzt werden kann. Offensichtlich nimmt die Bodenfeuchte im Mai und Juni immer weiter ab. Dagegen fallen seit Jahren die hohe N_{\min} -Werte nach der Mähdruschernte auf. Diese deuten auf eine späte N-Mineralisation hin, die von den reifenden Beständen nicht mehr



Raps-Weizen-Gerste: Der Klassiker mit bis zu 33 % Rapsanteil hat oft zu ganz erheblichen phytosanitären Problemen geführt.

genutzt werden kann. Für diese Prozesse ist die Landwirtschaft nicht verantwortlich, muss aber dafür produktionstechnische Lösungen zu finden, denn N-Verluste sind nicht nur unökologisch, sondern auch unökonomisch!

4. Fruchtfolgen zu eng für einen nachhaltigen Ackerbau

Sehr enge Fruchtfolgen führen seit Jahren zunehmend zu Problemen, die durch Stickstoff und Pflanzenschutz nicht wirklich zu lösen sind! Feldhygiene, angepasste Bodenbearbeitung, Saatzeit und Sorten können helfen, reichen aber meist noch nicht aus. Es sind ganz wesentlich die Pflanzenbauprobleme und deutlich weniger die verringerte Verfügbarkeit von wirksamen Pflanzenschutzmitteln die Ursache für den stagnierenden oder gar negativen Ertragstrend in der Praxis!

Dies in Kombination mit gestiegenen Kosten und meist unbefriedigenden Preisen führt auf vielen Ackerbaubetrieben zu einer pflanzenbaulichen und betriebswirtschaftlichen Strukturkrise. Die Lösung liegt in einer grundsätzlichen Umstrukturierung der Fruchtfolgen und damit auch der ackerbaulichen Maßnahmen insgesamt. Fruchtfolge-

Tab. 1: Maximale Anbaukonzentrationen von Feldfrüchten bzw. -gruppen nach Zielen der nachhaltigen Pflanzenproduktion in % der Fruchtfolge

Feldfrucht	Standortbedingungen	
	Günstig	Ungünstig
Kartoffel	33	25
Futter- und Zuckerrübe	33	25
Körnerraps	33	25
Körnerleguminosen gesamt	25	20
Winterweizen	33	25
Wintergerste	40	33
Winterroggen/Triticale	50	33
Wintergetreide gesamt	75	67
Silomais	40	25
Körnermais	50	33

Quelle: nach Bäumer 1990, Auszüge

erweiterung, Gründüngung, Feldhygiene sind die Themen, um die es hier und in einem Nachfolgebeitrag in der kommenden Ausgabe der *praxisnah* gehen soll.

Enge Fruchtfolgen und ihre Auswirkungen

30 Jahre lang waren enge Fruchtfolgen mit den „Grandes Cultures“ wie Raps, Wintergetreide ggf. Zuckerrüben und Kartoffeln nicht nur möglich, sondern auch wirtschaftlich hochattraktiv. Empfohlene maximale Anbaukonzentrationen (s. Tab. 1) wurden nicht nur ausgereizt, sondern oft überschritten. Wobei man kritisch die Frage stellen sollte, ob diese flächendeckend seit den 1990er Jahren gelehrten Werte jemals eine Berechtigung hatten. Der Aspekt Bodenruhe – unumgänglich für ein gesundes Bodenleben und eine stabile Bodenstruktur – ist in den intensiven Ackerbauregionen ohne Feldfutterbau ins Hintertreffen geraten.

Langjährige enge Fruchtfolgen führen fast immer zu Problemen – hier einige Beispiele: Bei **Raps** hat der langjährige Fruchtfolgeanteil von 25 bis 33 % zu erheblichem Rapsdurchwuchs in der gesamten Fruchtfolge und zu einer sehr kritischen phytosanitären Situation geführt. Derzeit ist offen, bei welchen Anbaupausen sich diese stabilisieren würde. Die erheblichen Erfolge in der Rapszüchtung sind nicht mehr in der Lage, den phytosanitären Verfall zu stoppen! Doch welche Blattfrucht könnte eine Alternative darstellen?

Bei **Ackerbohnen** gab es unliebsame Überraschungen mit Blattrand- und Ackerbohnenkäfern auch auf Standorten, wo selbst die letzten Jahrzehnte so gut wie keine Leguminosen angebaut worden sind. Anbaupausen von 5 bis 6 Jahren, also Fruchtfolgeanteile von 14 bis 17 % sollten eingehalten werden.

Die max. Anbaukonzentration von **Wintergetreide** von 67 % und mehr entwickelt sich auf vielen Standorten phytosanitär zunehmend kritisch. Auf Ackerfuchsschwanzstandorten führt sie wegen Resistenzbildung gegen praktisch alle Wirkstoffe zu immer mehr Problemen.



Bei einem Winterkulturannteil (einschließlich Wintererbsen) von 100 % ist die Ungrassituation vielerorts schon nicht mehr beherrschbar. Auch bei Fungiziden ist bei hoher Anbaukonzentration die Lage kritischer als es die Praxis wahrhaben will: Wegfall Chlorthalonil, shifting Azole und Carboxamide. Auch die Insektizidsituation ist alles andere als entspannt: Bei der Virusvektorenbekämpfung im Herbst zeigt die Wirkstoffgruppe der Pyrethroide beginnende Resistenzbildung bei der Großen Getreideblattlaus. Insektizide werden in der Gesellschaft sehr kritisch betrachtet, sodass deren Einsatz zunehmend restriktiv reglementiert werden dürfte.

Auch in „selbstverträglichen“ Kulturen wie Winterroggen oder Mais kommt es über lange Sicht durch Selbstfolge oder hohen Anbaukonzentrationen u. a. zu einer nachteiligen Veränderung der Schaderregerpopulationen.

Fruchtfolgen erweitern – aber richtig!

Eine Erweiterung der Fruchtfolgen kann viele dieser hausgemachten Probleme lösen oder zumindest begrenzen. Aber „Nischenkulturen“ des konventionellen Ackerbaues wie Leguminosen, Zwischenfrüchte, Sommerweizen etc. hatten im Versuchswesen der letzten vier Jahrzehnte kaum Bedeutung und auch züchterisch traten sie oft in den Hintergrund – die Sorten- und Ertragsentwicklung hinkt also hinterher. Der Bezug zu diesen Kulturen ging verloren, ein Grund, warum viele Betriebsleiter sich nur zögerlich mit ihrem Anbau beschäftigen. Aus dem Vorfruchtwert der Kul-

turen – dem Effekt auf Nährstoffhaushalt, Bodenstruktur und Feldhygiene – leiten sich mögliche Fruchtwechsel ab. So ist ein wechselnder Anbau von Kulturen mit unterschiedlichen Nährstoffansprüchen wichtig, um ein „Ausmauern“ der Böden zu verhindern. Auf den mehrfachen Anbau von Humuszehrerern wie Hackfrüchte, Silomais, Getreide mit Strohabfuhr muss verzichtet werden.

Am Beispiel der Problemstellung „Resistenzbildung Ackerfuchsschwanzstandort“ soll nachfolgend anhand unterschiedlicher angepasster Fruchtfolgen deren Wirtschaftlichkeit dargestellt werden (Tab. 2). Die Kernaussage dieser Berechnung lautet: Es bestehen keine wesentlichen und absicherbaren ökonomischen Differenzen zwischen den Fruchtfolgen! Die für Norddeutschland klassische Dreier-Fruchtfolge mit Atlantis®-Anwendung bei Weizen ist nicht rentabler als die weiter aufgestellten Fruchtfolgen mit Sommerkulturarten. Auch bei einem nachhaltig höheren Erzeugerpreisniveau ändern sich die Relationen nicht grundsätzlich. Enge Fruchtfolgen auf besseren Standorten sind nur dann rentabler, wenn keinerlei agronomische Probleme vorhanden sind. Das entspricht kaum noch der Realität!

Fazit

Die Ökonomie von Fruchtfolgen hat sich geändert. Vorbei sind die Zeiten, in denen in Hohertragsregionen enge Fruchtfolgen wie Raps-Weizen-Gerste die wirtschaftlichsten Varianten darstellten. Unter den heutigen Produktionsbedingungen ist eine Erweiterung der Fruchtfolge auf 4–5 Fruchtfolgeglieder mindestens genauso ökonomisch. Darüber hinaus hat sie diverse Vorteile unter anderem hinsichtlich der Pflanzengesundheit, Unkrautkontrolle und Bodenqualität.

In einer weiteren Folge dieses Beitrages in der Ausgabe 1/2019 der *praxisnah* werden die Themen Gründung und Ackerhygiene monetär und ackerbaulich bewertet.

Tab. 2: Fruchtfolgen auf Ackerfuchsschwanzstandorten

	1	2	3	4	5	DB Fruchtfolge
	WRa	WW*	WG**			
dt/ha	36	88	86			
€/ha	36,00 + 2,16	15,50	14,00			
DB, €/ha	530	497	437			488
	WRa	WW**	SW	SG		
dt/ha	36	88	70	70		
€/ha	36,00 + 2,16	15,50	16,50	14,00		
DB, €/ha	530	524	534	430		505
	WRa	WW**	ABo	WW**	SG	
dt/ha	36	88	55	88	70	
€/ha	36,00 + 2,16	15,50	17,00	15,50	14,00	
DB, €/ha	530	524	302	524	430	462

* mit Bodenherbizid + Atlantis® FJ; ** mit Bodenherbizid + Trinity® NAKH

Quelle: Henne, U., 2018, Kalkulationsdaten, Anbauplanung

„Die Ertragsstabilität – auch die des relativ stabilen Winterweizens – wird aufgrund der zunehmend schwierigeren Klimaentwicklung abnehmen! Unter dem Aspekt macht es keinen Sinn, ständig wechselnde Anbauentscheidungen zu fällen, weil man den Dingen dann ständig hinterherläuft. Wenn aus Witterungsgründen eine vorge-sehene Kultur nicht bestellt werden kann, sollte ein Fruchtwechsel möglichst eingehalten werden.“



Ein Bereinigungstrupp bei der Arbeit – Züchtung ist Handarbeit.

Wintergerstenzüchtung

„40 km jede Woche“ Der lange Weg zur Sorte

Dr. László Cselényi steckt viel Herzblut und sehr viel Energie in die Dinge, die er anpackt. Unterkriegen lässt er sich auch dann nicht, wenn es mal nicht ganz so gut läuft – ideale Eigenschaften für einen Pflanzenzüchter. Hier ein sehr persönlicher Blick in die Arbeit eines Züchters.

Der Anfang einer Sorte

Als ich 2003 bei W. von Borries Eckendorf als Wintergerstenzüchter anfang, habe ich zunächst den Markt gründlich analysiert. Wo geht der Trend bei Verbrauchern und Verarbeitern hin, welche Ansprüche stellen Landwirte vermutlich in 10 Jahren an eine Sorte, welche Wintergerstensorten sind zurzeit erfolgreich und warum?

Danach waren mir im Wesentlichen zwei Dinge klar:

Erstens sind auch die erfolgreichsten Sorten nicht perfekt: Die Mängel müssen aber in einem für Anbauer oder/und Verarbeiter tolerablen oder „reparierbaren“ Rahmen sein. Wird z. B. eine hocheertragreiche Sorte extrem krank und hat eine geringe Strohstabilität, ist die Ertragsicherheit massiv gefährdet und sie wird im Markt nicht bestehen können.

Zweitens: Ansprüche von Verbrauchern, Verarbeitern und Landwirten sind nicht immer vereinbar. Und bei uns Pflanzenzüchtern gibt es noch eine weitere Instanz, die man bei der Züchtung im Auge behalten muss: das deutsche Prüfwesen. Im Grunde genommen ist das Prüfwesen die erste und vielleicht höchste Hürde für eine Sorte. Das Bundesortenamt prüft auch alle wertbestimmenden Eigenschaften in der unbehandelten Stufe 1 ab, die für den durchschnittlichen konventionellen Anbauer eine untergeordnete Rolle spielt. Und es lässt nur Sorten zu, deren Eigenschaften oder Eigenschaftskombinationen einen Mehrwert gegenüber dem bestehenden Sortiment versprechen. Meine „Wunschsorte“, für die ich jetzt 10 bis 12 intensive

Arbeitsjahre investieren wollte, sollte danach ertragreich und -sicher sein und zudem eine überdurchschnittliche Qualität mitbringen. Weitere agronomische Eigenschaften sollten wenigstens mittleres Niveau besitzen, um eine möglichst breite Marktakzeptanz sicherzustellen.

Klassische Züchtung versus Biotechnologie

Nachdem die Zuchtziele festgelegt waren, folgte die detaillierte Planung des Zuchtprogramms. Man kann dabei den rein klassischen Zuchtweg einschlagen oder – heute eher üblich – man verwendet biotechnologische Methoden. Wir bei W. von Borries-Eckendorf arbeiten in der Wintergerste mit der Doppelhaploidentechnik (s. Tab. 1 und 2).

Für jeden Schritt in der klassischen Züchtung braucht man ein Jahr

Der erste Schritt in der Züchtung besteht in der Kreuzungsplanung und der Auswahl der Sorteneltern anhand von Versuchsergebnissen. Das sind z. B. Landessortenversuche, offizielle Prüfungen anderer europäischer Länder und eigene Tests. Beide Sorteneltern sollten einerseits in der Summe die gewünschten Eigenschaften mitbringen andererseits aber die Schwächen der jeweils anderen Seite ausgleichen. Bei der Neuzulassung SU Jule war das z. B. die Sorte Semper, eine zu diesem Zeitpunkt etablierte, bereits erfolgreiche Sorte. Man kann grundsätzlich mit allen zugelassenen Sorten züchten, aber es gibt mit einzelnen Züchterhäusern auch Abkommen zum Austausch von Material. Dieser Austausch stellt für alle Getreidezüchter

eine wichtige Ressource da, um die Variabilität in den Zuchtgärten aufrecht zu erhalten, sonst tritt man irgendwann auf der Stelle.

Im zweiten Schritt geht es in der klassischen Züchtung ins Gewächshaus und ins Feld. Naturgemäß kommt es bei Wintergerste in jeder Generation spontan zu genetischen Neukombinationen, die sich meist auch optisch von den Mutterpflanzen unterscheiden. Diese spontanen Neukombinationen lassen wir drei Generationen lang zu, ohne dass der Züchter eingreift (Tab. 1 Schritt 3–5). Erst in der F4 und F5 erfolgt eine strenge Selektion auf sichtbare Eigenschaften. Von den selektierten Typen werden die Ähren beerntet. Sie stellen die Basis für die nächste Generation.

Vereinfachung durch Biotechnologische Verfahren

Selbst nach der F4-Generation gibt es in der klassischen Züchtung immer noch Eigenschaften, die nicht genetisch fixiert sind. Das stört uns Züchter gewaltig, denn es kann passieren, dass man einen sehr vielversprechenden Kandidaten am liebsten schon zur Wertprüfung anmelden würde und dann spaltet sich diese Eigenschaft plötzlich nach zig Generationen doch noch auf! Mit der sogenannten Doppelhaploiden (DH) Technologie kann das nicht passieren. Hierbei werden Mikrosporen (Vorstufen des Pollens), die einen einfachen („haploiden“) Chromosomensatz haben, auf einem Nährmedium gezogen. Die Zusammensetzung dieses Mediums stellt sicher, dass diese Mikrosporen

nicht den naturgemäß bestimmten Entwicklungsweg zum Pollen einschlagen, sondern sich zu einer haploiden Pflanze entwickeln. Diese besitzt nur einen einfachen Chromosomensatz und ist daher nicht reproduktionsfähig. Die Natur hilft sich, indem es zu spontanen Bildungen von Pflanzen mit doppeltem Chromosomensatz kommt – dihaploide Pflanzen. Bei diesen Pflanzen spaltet sich keine Eigenschaft mehr auf, weil jede einzelne Eigenschaft auf beiden DNA-Strängen identisch vorliegt.

Uns Züchtern erspart dieses Verfahren die Selektion auf nicht fixierte und daher aufspaltende Eigenschaften. Auch die Zeitersparnis ist beachtlich: Von der ersten Kreuzung bis zur Linienhaltung mit 30.000 Pflanzen brauchen wir nicht mehr sechs Jahre, sondern nur noch ein Jahr und wir erhalten 40.000 DH-Pflanzen!

40 Kilometer pro Woche durch die Zuchtgärten

Haben die selektierten Linien eine hohe genetische Reinheit „Homozygotie“ bzw. liegen als DH-Pflanzen vor, werden diese in Doppelreihen oder in Kleinparzellen im Zuchtgarten angebaut (Tab. 1 Schritt 6 bzw. Schritt 3). Von 15.000 Linien werden nur ca. 3000 einen zweiten Sommer erleben, von dem Rest muss ich mich nach Wochen der intensiven Beobachtung trennen. Bei der Selektion im Zuchtgarten kann mir niemand helfen, das muss ich alleine machen. Da kommen ca. 40 Kilometer pro Woche Fußweg zusammen – und das von Anfang April bis Ende Juni. Krank werden darf man in dieser Zeit nicht!

Tab. 1: Zuchtprogramm/Methodenvergleich

Jahr	Konventionelles Zuchtprogramm	Zuchtprogramm mit Biotechnologie (DH-Technologie)
	Ohne Gewächshaus	Mit Gewächshaus
1	Kreuzungsplanung	Kreuzungsplanung, Kreuzung im Gewächshaus Embryo-Rettung, DH-Produktion
2	Kreuzung im Feld	DH-0 im Feld
3	F1	DH-1 Microplots
4	F2	DH-2 Gitter
5	F3	DH-3 VSP
6	F4	DH-4 HP
7	F5	WP 1
8	F6 Gitter	WP 2
9	F7 VSP	WP 3
10	F8 HP	SU Jule
11	WP 1	
12	WP 2	
13	WP 3	

■ = Erzeugung von Variabilität
■ = Fixierung von Eigenschaften (keine Selektion – der Züchter bleibt passiv)
■ = Selektion auf sichtbare Eigenschaften wie Ährenschieben, Reife, Pflanzenlänge, Krankheiten, Winterhärte
■ = Selektion auf Ertrag, Ertragsstabilität, Qualität
■ WP = Wertprüfung
 Gitter = einortige Prüfung, VSP = Vorsehprüfung, mehrortig, HP = Hauptprüfung, mehrortig

Die 3.000 Linien, die das erste Jahr überstanden haben, kommen in die Leistungsprüfung: Erst nur an einem Ort, im Jahr darauf auf 5 Orten und dann bundesweit an 10–12 Orten. Wir haben ein großes Prüfnetz auf unterschiedlichsten Standorten, mit dem wir die Ertragsleistung und das Verhalten eines jeden Sortenkandidaten intensiv in verschiedenen Umwelten prüfen können. In jedem Jahr fallen weitere Kandidaten raus – zum Schluss sind nur noch fünf bis sechs im Rennen, die dann zur Wertprüfung angemeldet werden können.

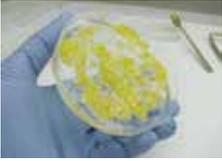
Es zeichnet sich bereits jetzt ab, wie gut die Linien mit verschiedenen Umwelten zurechtkommen. Mit den besten machen wir keinen Halt an der Grenze. Über die SAATEN-UNION werden auch unsere Kandidaten europaweit getestet und bei einer Zulassung auch vor Ort vermarktet. So sind unsere Sorten Tobak und Titus seit Jahren in Tschechien Marktführer.

Der Züchter sieht harte Ausnahmejahre ganz gern

Was ich für eine Selektion gar nicht gebrauchen kann, sind optimale Witterungsverläufe und das womöglich jahrelang. Ich brauche Ausnahmejahre, die machen die Selektion auf bestimmte Eigenschaften effektiver bzw. überhaupt erst möglich. Die Meisten erinnern sich noch an den Winter 2012/2013. Wir hatten hier am Standort Hovedissen

Tab. 2: DH-Technologie – eine innovative Methode in der Getreidezüchtung

Innerhalb eines Jahres von der Kreuzung zur genetisch fixierten Linie!

Oktober Kreuzung	November Embryo-Gewinnung	Dezember Embryo-Kulturen	Januar Vernalisation/Spenderpflanzen-Kultur	Februar bis April Mikrosporenkulturen	Mai
					
Juni Kallusentwicklung und Regeneration	Juli Anpassung von DHs	August	September Pflanzen von DHs		
					

Quelle: W. von Borries-Eckendorf

Kahlfrost bei bis zu minus 20 Grad und das mehrere Wochen – ich konnte den Pflanzen beim Sterben zusehen. Nur 10 Prozent der Linien haben diesen Winter überlebt. Darunter waren die Sorten SU Jule, SU Griffin und Mirabelle, die dann auch alle 2018 zugelassen wurden. Bei diesen Sorten können wir also von einer hohen Winterfestigkeit ausgehen.

Unverzichtbar: die Erhaltungszüchtung

Eine Sorte ist eine Sammlung von genetisch fixierten Eigenschaften. Die Fixierung gewährleistet, dass der Anbauer auch wirklich die Sorte bekommt, die er gekauft hat. In der Natur aber kommt es jedoch immer wieder zu spontanen Mutationen. Zudem gibt es im Feld Durchwuchs und auch bei der Logistik kann es zu Vermischungen mit anderen Sorten kommen. Würde ich das einfach so laufen lassen, wäre z. B. eine SU Jule schon nach drei Jahren nicht mehr die Sorte, die so erfolgreich alle Prüfungen gemeistert hat. Darum ist Erhaltungszüchtung unverzichtbar.

Dabei wird jede Stufe genauestens kontrolliert, um die Homogenität, die Beständigkeit und die Unterscheidbarkeit zu garantieren. Diese Prüfung erfolgt auch von staatlicher Seite aus – das ist in Deutschland alles sehr genau und streng geregelt. Die Erhaltungszüchtung garantiert Top-Vorstufensaatgut, aus dem dann Basissaatgut und letztlich Z-Saatgut entsteht. Bei jeder Stufe wird staatlich geprüft und gegebenenfalls der Bestand aberkannt. Damit dies auf keinen Fall passiert, werden zur Not die Schläge auch mit der Hand bereinigt. Oberstes Ziel ist sortenreines Erntegut!

Die Wertprüfung – das Finale vor der Zulassung

Von sechs Kandidaten, die man in der WP ins Rennen schickt, schafft es oft nur einer bis zur Zulassung. Zum Ende des dritten WP-Jahres wird es spannend! Die Warterei auf die Mail mit den Ergebnissen vom Bundessortenamt zerrt jedes Mal an meinen Nerven. Wenn ich sehe, dass die

Mail eingegangen ist, rast der Puls! Jubel oder maximale Enttäuschung – dazwischen gibt es meistens nicht viel. Es gibt auch Neuzulassungen, von denen weiß man, dass ihre Marktbedeutung begrenzt bleiben wird. Damit muss ein Züchter auch leben können. Manche Eigenschaftskombinationen sind eben eher was für Nischen oder bestimmte Regionen. Lucienne ist so ein Beispiel – sie passt sehr gut in bestimmte Regionen, aber sie wird nie diese Breite erreichen wie SU Jule, die überall hinpasst.

Kosten von über 2 Millionen Euro/Jahr

Wie viel Geld investiert man in eine neue Sorte? Bei der DH-Produktion kostet eine Pflanze ca. 4 Euro, 40.000 Pflanzen brauchen wir. Im Zuchtgarten rechnen wir pro Kleinpflanze (davon haben wir 25.000) mit 3 Euro. Die Leistungsprüfung schlägt mit 20 Euro pro Parzelle zu Buche und davon gibt es ca. 4.000. Auch die Wertprüfung gibt es nicht umsonst, ein Stamm kostet über 3 Jahre 7.000 Euro. Diese Direktkosten von ca. 300.000 Euro sind einfach zu ermitteln, bei den Verwaltungs-, Gebäude- und Maschinenkosten wird es schwieriger. Hinzu kommt, dass zig Stämme, für die bereits Kosten aufgelaufen sind, verworfen werden. Alles in allem haben wir bei uns Züchtungskosten von grob über zwei Millionen Euro – pro Jahr!

Die Gesamtheit der zugelassenen und vermarkteten Sorten muss diese Ausgaben also wieder reinholen! Die Einnahmequelle unseres Unternehmens sind die Lizenzen für unsere Sorten, die zzt. bei 8–13 Euro/dt Z-Saatgut liegen, und die Lizenzen der Nachbauggebühr. Darüber hinaus müssen wir aber auch weiteres Kapital erwirtschaften, um z. B. in neue Zuchttechnologien zu investieren aber auch in so banale Dinge wie Mähdrescher und Saattechnik.

Der Erfolgsdruck ist also schon ziemlich groß – aber wenn ich noch einmal wählen könnte, würde ich wieder Züchter werden!

Rationsplanung mit Getreide – was ist wichtig?

Nach der Ernte müssen die Verwendung der Futtermittelvorräte und der Bedarf an ergänzenden Futtermitteln für die Schweinefütterung sorgfältig geplant werden, um die verfügbaren Ressourcen – „Körnerfruchternte“ und „Stallkapazität“ – effektiv zu nutzen. Ein Futtermittelrechner kann diese Planungen sinnvoll unterstützen.



Dr. Wilke Griep



Die Ernte der Körnerfrüchte ist eingefahren, das Getreide eingelagert, jetzt ist die Verwertung zu planen – was ist bei dieser wichtigen unternehmerischen Entscheidung zu beachten? Ein Veredelungsbetrieb mit Schweinen muss gegenüberstellen, welche Futtermittel er für die Ferkelerzeugung oder Schweinemast benötigt und welche Erntevorräte er dafür verwenden möchte. Ziel ist es, Wirtschaftlichkeit, Veredelung der Felderträge und Nachhaltigkeit in der Wertschöpfung umzusetzen.

Einflussfaktoren dabei sind einerseits die Anbaukapazitäten/-bedingungen und die daraus resultierenden geernteten Mengen und Qualitäten (was steht zur Verfügung), andererseits die Veredelungskapazitäten und -ziele (wie viele Schweine und welche Energie- und pcv-Lysin-Verwertung). Eine unternehmerisch nachhaltigere Gesamtstrategie bevorzugt die vielgliedrigere Fruchtfolge, die eine klassischen Raps-Weizen-Gerste-Fruchtfolge erweitert (Abb. 1).

Eine vollständige Mischung beinhaltet neben den eigenen Futtermitteln auch Mineral- und Proteinträger wie Soja-, Rapsextraktionsschrote oder Ergänzungsfuttermittel, die in einer Optimierungsberechnung abgeleitet werden. Die Optimierungen liefern die kostengünstigsten Kombinationen/Mischungen von Einzelfuttermitteln, die die Anforderungen hinsichtlich der Futterwertigenschaften und Nachhaltigkeit erfüllen.

Wie beeinflusst die Fruchtfolge die Schweinehaltung?

Um eine Gesamtstrategie zu überprüfen, ist es sinnvoll, die ökonomische Vorzüglichkeit bestimmter Veränderungen im Fütterungsregime zu ermitteln. Also z. B.: Wenn ich die Fruchtfolge um bestimmte Kulturen erweitere, ist das dann für die Schweinehaltung wirtschaftlich ein Vorteil oder eher ein Nachteil? Denn dann stünden bisher eher unübliche Rohstoffe wie Roggen, Mais, Hafer oder Körnerleguminosen in der Fütterung zur Verfügung. Und wenn es ökonomisch sinnvoll sein sollte, welche Auswirkungen ergeben sich damit über die Futterkomponenten für das Tier und wie werden die Nährstoffströme des Betriebes beeinflusst?

Der SU-Roggenrechner deckt Zusammenhänge auf

Dieses Werkzeug verschafft schnell einen ersten Eindruck über die Auswirkungen einer Veränderung der Rohstoffverwendung in der Fütterung. Der Benutzer kann die Futterwerte der Energie- und Proteinträger so anpassen, dass die Qualität der eigenen Vorräte und Zukaufkomponenten bei dem Austausch berücksichtigt werden. So können betriebsindividuelle Anregungen für umfassendere Planungs- und Optimierungsschritte – in Ackerbau und Fütterung – gegeben werden.

Abb. 1: Futterplanung wird durch den Standort und die Fruchtfolge bestimmt





Abb. 2: Futterkomponenten einer 3-gliedrigen Fruchtfolge im Roggenrechner

Schritt 1/3

Tragen Sie einfach Ihre bisherige Futtermenge ein: Je Woche, Monat und Jahr!

Futtermittel

Eiweißfuttermittel	Preis je dt FM in €	Futtermenge BISHHER in to
HP-Sojaschrot	34	100
Energiefuttermittel	Preis je dt FM in €	Futtermenge BISHHER in to
Weizen	16	259
Gerste	15	243
Roggen	13	0
Futterkosten/-menge	118,125	602

+ Eiweißfuttermittel hinzufügen + Energiefuttermittel hinzufügen

Zu Schritt 2: Roggenanteil anpassen

Hier können Sie die Gehalte der Futtermittel anpassen.

Futtermittel anpassen

Abb. 3: Futterkomponenten einer 4-gliedrigen Fruchtfolge im Roggenrechner im Vergleich zur 3-gliedrigen Fruchtfolge

Schritt 2/3

Roggenanteil anpassen

◀ Zurück

Ändern Sie mit dem Schieberegler den Roggenanteil und sehen Sie Ihren Nutzen:

◀ **25 %** ▶ Info: DLG empfiehlt

Ihr Nutzen mit mehr Roggen:

Einsparung Futterkosten	- 3,3 %	Sie sparen - 3.746 €
Geringere N-Aufnahme	- 1,8 %	Sie sparen - 296 kg N
Geringere P-Aufnahme	- 2,1 %	Sie sparen - 112 kg

Mit freien Aminosäuren können Landwirte den N- und P-Anfall weiter reduzieren.

Komponenten	Futtermenge BISHHER	Futtermenge NEU
Roggen	0 to	150 to
HP-Sojaschrot	100 to	101 to
Weizen	259 to	180 to
Gerste	243 to	169 to

Um die identische Energie- und pcv-Lysinmenge aufzunehmen, kann eine höhere/niedrigere Futtermenge notwendig sein.

Zu Schritt 3: Vergleich der Futterstrategien

Der SU-Rechner zeigt auf, wie sich bei vorgegebenen Energie- und Proteinträgergesamtverbräuchen (BISHHER = „Ist“) nach einem anteiligen Austausch der Energieträger durch Roggen (NEU = „Soll“) die Rohstoffkosten für die Hauptkomponenten, aber auch der Rohprotein- und Brutto-P-Verbrauch verändern. Der Austausch erfolgt nach der Löhr-Austausch-Methode. Die Energieträger werden in einem gewünschten Umfang durch Roggen in der Mischung ersetzt, weil Roggen als Getreide hauptsächlich Energie in die Mischungen einbringt. Es wird sichergestellt, dass in der neuen Soll-Mischung mit Roggen der Energie- und pcv-Lysin-Gehalt genauso eingestellt ist, wie in der bisher verwendeten Ist-Kombination. Nur in den weiteren Futterwertigenschaften wie Rohprotein-, Phosphor-, Ca-, NDF-, ADF- oder Rohfasergehalten können Verschiebungen auftreten, wenn sich die Komponentenanteile im Gesamtverbrauch erheblich verändern. Die gleichwertige Energie- und Proteinausstattung der Komponentenkombination lässt sich nur dann erreichen, wenn im Zuge der Berechnung eine Anpassung des Proteinträgerverbrauches möglich ist. Als Hauptproteinträger kommen Soja- oder Rapsextraktionsschrot in Betracht, die mit einberechnet werden müssen.

Noch unberücksichtigt bleibt die Verwendung der freien Aminosäuren, die insbesondere in der Gestaltung von erheblich N- und P-reduzierten Mischungen unverzichtbar sind. Nur mit einer Mischfütteroptimierung für spezifische Fütterungsphasen sind möglicherweise auftretende Überhänge oder Unterversorgungssituation bei anderen Futterwertigenschaften auszugleichen, sodass keine Leistungseinbußen mit dem Wechsel von der Ist- zur Soll-Versorgung auftreten können.

Beispiel: 3-gliedrige Fruchtfolge versus 4-gliedrige Fruchtfolge

Das Beispiel für eine 3-gliedrige Raps-Weizen-Gerste-Fruchtfolge kann im Mittel bei 100 ha Ackerfläche etwa 259 t Weizen und 243 t Gerste für die innerbetriebliche Veredelung in der Mast liefern. Für die Preise werden durchschnittliche Produktionskosten angenommen, die aber auch flexibel verändert werden können (Abb. 2).

Die viergliedrige Fruchtfolge unseres Beispiels erlaubt es im Unterschied zu der dreigliedrigen, den Roggenanteil in der Hauptkomponenten-Kombination auf bis zu 25 % zu erhöhen (s. Abb. 3). In der Folge werden ca. 3.700 Euro der Futterkosten eingespart, wenn man die aktuellen Erzeugerpreise zugrunde legt. Außerdem fallen 1,8 % bzw. 2,1 % weniger N und P in der Fütterung der Schweine an. Den Roggenanteil mit dem Regler noch höher zu veranschlagen,

führt zu weiteren Kostensenkungen. Die Größenordnung der Kosteneinsparung wird natürlich stark durch die herrschenden Marktpreisverhältnisse bei den Hauptkomponenten bestimmt. Die Obergrenze des Roggenanteils in der Fütterung hängt von den vertretbaren Einmischanteilen in den Fütterungsphasen ab¹. Als Orientierungswert kann die DLG-Empfehlung herangezogen werden.

In der Übersicht „Vergleich der Futterstrategien“ (Abb. 3) weisen die Soll-Ist-Vergleiche für weitere Futterwertigkeiten auch auf einen gegebenenfalls zu ändernden Ergänzungsbedarf hin. Um die identische Energie- und pcv-Lysinmenge aufzunehmen, kann eine höhere/niedrigere Futtermenge notwendig sein. Für die eigene Ablage oder weiterführende Diskussion mit dem Futtermittelberater kann ein PDF-Dokument erzeugt werden.

Was in jedem Fall beachtet werden muss, ist der begrenzte Faktor Aminosäure Lysin. In unserem Beispiel einer dreigliedrigen Fruchtfolge liefert eine Ergänzung in der Größenordnung von 100 t HP-Sojaschrot im Mittel 13,27 MJ ME/kg Hauptkomponenten-Kombination an Energie.

Damit lassen sich etwa:

$$\frac{602.000 \text{ kg Hauptkomponenten} \times 13,27 \text{ MJ ME/kg}}{35 \text{ MJ/kg Zunahme}} = 228.244 \text{ kg Zunahme erzeugen.}$$

Diese Zunahmesumme entspricht etwa der Mast von 2.538 Schlachtschweinen von 30 bis 120 kg Lebendgewicht. Die mit der Ist-Mischung der Hauptkomponenten gelieferte essenzielle Aminosäure Lysin reicht dagegen nur für etwas über 2.341 Schlachtschweine. Es besteht also noch ein Aminosäure-Ergänzungsbedarf, der nur in Mischfütteroptimierungen/-berechnungen für jede Mastphase individuell ermittelt und für die Gesamtmast zusammengefasst werden kann. Bei diesen Berechnungen sind außerdem die Mineralstoffe, Spurenelemente, Vitamine und Faserstoffe entsprechend den Tierbedürfnissen zu berücksichtigen.

Fazit

Der SU-Rechner ist ein nützliches Werkzeug, um erste überschlägige Kennzahlen zur Verwendung von Hauptkomponenten, den Energie- und Proteinträgern, in der Schweinefütterung zu ermitteln. Dabei geht es vor allem um die Veränderungen bei den Futterrohstoffkosten und den N- und P-Verbräuchen sowie die Versorgung mit Ballaststoffen für die Veredelung mit Schweinen. Diese entstehen, wenn man eine für einen Betrieb übliche Kombination Getreide/Proteinträger mit Roggen verändert. Der SU-Rechner benötigt nur sehr wenige Mengenangaben zum Ist-Gesamtverbrauch der Hauptkomponenten, zu den Futterwertigkeiten der Futtermittel und den passenden Rohstoffwertansätzen. Das Werkzeug gibt Impulse für die Futterkostensteuerung und für das betriebliche Nährstoffmanagement.

Dr. Wilke Griep

Abb. 4: Vergleich der Futterstrategien

Vergleich der Futterstrategien		Schritt 3/3	
◀ Zurück		PDF ausgeben	
Vergleichen Sie nun die Futtermenge BISHER und NEU bei gleicher Energiedichte und pcv-Lysin			
Vergleich Futtermenge	BISHER je 1,00 kg	Prozentuale Veränderung	NEU je 1,00 kg
Futtermenge in kg	1	100 %	1,00
Trockenmasse in g	879	100 %	877
Energiedichte in MJ ME	13,27	100 %	13,27
pcv-Lysin in g	6,48	100 %	6,48
Lysin brutto in g	7,53	101 %	7,58
Rohprotein in g	167	98 %	164
Rohfaser in g	35	91 %	31
Rohasche in g	27	100 %	27
Stärke in g	474	99 %	469
Zucker in g	33	125 %	41
Fett in g	22	93 %	21
Neutral-Detergenz-Faser in g	149	94 %	140
Säure-Detergenz-Faser in g	47	87 %	41
Brutto Phosphor in g	3,86	98 %	3,78
Verdaulicher Phosphor mit Phytase in g	2,70	98 %	2,65



¹ Die Ableitung dieser Obergrenzen mit Beispiel-Fütterungskonzepten folgt in nachfolgenden Ausgaben der praxisnah.

Was wünschen Sie sich als Landwirt?

Klar, der Weizen soll einen hohen Ertrag erbringen. Aber wie wichtig ist die Ertragsstabilität? Was ist mit Gesundheit? Soll die Sorte spätsaatverträglich sein? Da es die eierlegende Wollmilchsau auch beim Weizen nicht gibt, müssen Landwirte und Züchter Kompromisse eingehen. Aber was macht für den Landwirt einen guten Kompromiss – also eine gute Sorte – am Ende aus? Wie soll das Gesamtpaket aussehen?

Bei ungenügendem Ertragsleistungsniveau im Hinblick auf Bestände, Weizenverwertung und Nachfrage, Weizen der folgenden Eigenschaften werden Hybridweizensorten (HWT) oder als Alternative zu Liniensorten (LWS) Anbauempfehlungen gegeben. Hochwertige Saatweizen sind durch verbesserte Saat- und Aussaatbedingungen (z.B. durch Einsatz von Saatgutbehandlungsmitteln) zu erreichen.

Die dargestellten Eigenschaften (Bestandesaufbau – eine Hybrid- und eine Liniensorte –) sind in der folgenden Zusammenfassung anhand von zwei Beispielen dargestellt:

Weizensorte / Merkmal	Hybridsorte I	Liniensorte II	bisherige Sortenwahl III
Kornertag (Relativertrag)	115	107	Ich verändere die Anbauflächen meiner bisherigen Sorten nicht.
Qualität	Brotweizen	Futterweizen	
Anfälligkeit für Abwiesensumme	3	5	
Spätester Aussaattermin	01.10.	01.10.	
Ertragsverlust in besonders trockenen Jahren	- 30 %	- 50 %	
Saatgutkosten	200 €/ha	150 €/ha	

Qualitätsmerkmale und Anfälligkeit für Abwiesensumme (je größer der Wert desto anfälliger die Sorte) sind die Merkmale des Weizens. Die Anbauempfehlung (LWS oder HWT) ist ein Hinweis auf die Anbauempfehlung. Bitte berücksichtigen Sie die Unterschiede zwischen den Sorten.

Der Anbauempfehlung wird ein Hinweis auf die Anbauempfehlung gegeben. Ein Hinweis auf die Anbauempfehlung ist ein Hinweis auf die Anbauempfehlung.



Sie können auch direkt über diesen QR-Code zur Universität kommen. Dort dann bitte auf den Link zur Befragung klicken.

Diese Fragen sind nicht einfach zu beantworten. Die Universität Kiel möchte im Rahmen einer Masterarbeit in Zusammenarbeit mit der SAATEN-UNION etwas Licht ins Dunkel bringen. Klar ist, wer Antworten auf diese Fragen finden möchte, muss Sie, die Landwirte, fragen. Wir – Svea Schaffner und Dr. Gunnar Breustedt – haben dazu eine Befragung online gestellt. Dabei geht es um Ihren Weizenanbau, wichtige Eigenschaften der Weizensorten und den Vergleich zwischen Hybrid- und Liniensorten. Wir möchten Sie um Ihre Hilfe und 10–15 Minuten Zeit für den Fragebogen bitten. Helfen Sie uns bitte beim Gelingen der Masterarbeit von Frau Schaffner und folgen Sie bitte diesem Link zur Universität. Von dort gelangen Sie mit einem weiteren Klick zur Befragung:

www.betriebslehre.agric-econ.uni-kiel.de/de

Die Schwerpunkte in der Weizenzüchtung müssen sich an Ihren Wünschen orientieren. Auch die Beratung zu Weizensorten und Anbausystemen sollte sich nach Ihren Bedürfnissen richten. Sie sind der Anbauer und damit der Kunde für die Züchter!

Mit Ihren Antworten können Sie helfen, die Weizenzüchtung besser auf Ihre Wünsche auszurichten. In der Befragung werden Sie zum Beispiel gebeten, sich zwischen

hypothetischen Weizensorten mit unterschiedlichen Eigenschaften zu entscheiden.

Ganz wichtig: Sie bleiben anonym. Ihre Antworten werden vertraulich behandelt und nur der Universität zur Verfügung gestellt. Die SAATEN-UNION erhält ausschließlich statistische Durchschnittsauswertungen über mindestens 20 Teilnehmer, keine einzelnen Fragebögen oder Antworten. Behörden, die Saatguttorehand u. a. erhalten selbstverständlich keinen Zugang zu den Antworten.

Wenn Sie Fragen haben, schreiben Sie bitte eine E-Mail an: gbreustedt@agric-econ.uni-kiel.de



Vielen Dank für Ihre Hilfsbereitschaft!
Svea Schaffner und Dr. Gunnar Breustedt



Neuzulassungen wie z. B. die Winterbraugersten Lyberac und Zophia stehen den bewährten Sommerbraugersten qualitativ in nichts nach.

Winterbraugerste

Viel mehr als nur „Retterin in der Not“

Die Nachfrage nach Winterbraugerste ähnelte in den letzten 20 Jahren dem berühmten „Schweinezyklus“: Es ging ständig auf und ab. Läuft bei Sommergerste alles prima, will von Winterbraugerste niemand etwas wissen, geht was schief, ist der Ruf nach Winterbraugerste laut. Damit tut man dieser Kultur Unrecht, meint Dirk Hämke, Produktmanager für Braugetreide.

Obwohl die Winterbraugerste viele Vorteile gegenüber Sommerbraugerste hat, wurde sie oft in die Rolle „Retterin in der Not“ gedrängt und fand breite Akzeptanz immer dann, wenn bei der Sommerbraugerste etwas schief lief. Was eigentlich verwundert, denn Winterbraugerste hat eine Reihe von Vorteilen gegenüber der Sommerbraugerste: Sie liefert höhere Erträge, ist toleranter gegen Fröhsommertrockenheit und kann früher geerntet werden. Hinzu kommt ein weniger bekannter qualitativer Vorteil, der besonders für die Brauer eine wichtige Rolle spielt: Aufgrund des Vegetationszyklusses ist der Fusariumdruck bei der

Winterform deutlich geringer als bei der Sommergerste. Fusariumbefall gilt als mögliche Ursache für das Gushing, ein unkontrolliertes Übersäumen des Flaschenbieres. Bei Wintergerste tritt dieses Phänomen nicht oder weniger stark auf.

In schwierigen Jahren kann Winterbraugerste mehr

Nachdem der Winter 2017/18 relativ mild mit sonnigem kalten Finale in den Frühling überging, blieben die Niederschläge sehr schnell hinter den Durchschnittswerten der letzten Jahre zurück. Mit dem Supersommer stieg jedoch der Bierdurst der Deutschen und die Brauereien produzierten „für den Biergarten“. Um die Nachfrage nach Bier bedienen zu können, waren sie bereit, auch bei solchen Mälzereien einzukaufen, die weit außerhalb ihrer normalen Einkaufsradien lagen.

Unter den mangelnden Niederschlägen litten viele Kulturen, unter anderem die Sommerbraugerste. Die Winterbraugerste des Jahrgangs 2018 konnte sich jedoch durch die relativ guten Niederschlagsmengen bis Mai annähernd normal entwickeln. Sie litt also deutlich weniger unter der Trockenheit, als vielerorts die Sommerbraugerste. Die Ergebnisse der Landessortenversuche zeigen, dass sich neben bewährten Sorten wie Wintmalt auch neue Sorten ertraglich behaupten können (Tab. 1).

Tab. 1: Landessortenversuche Braugerste 2018, Erträge relativ Stufe 2 (behandelt)

	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Thüringen	Mittelwert Standorte
Standorte	2	1	2	
KWS Joy	102,2	103,8	104,5	103,5
KWS Liga	98,3	95,6	99,5	97,8
Wintmalt	98,5	100,7	97,5	98,9
Monroe	101,0	95,8	97,5	98,1
Lyberac	93,6	99,1	102,5	98,4
Zophia	103,4	97,9	105,5	102,3
Verrechnungssortendurchschnitt dt/ha 100 =	83,4	98,1	93,3	91,6

Quelle: nach Angaben der Länderdienststellen

Die Winterbraugerstenzüchter haben in den letzten Jahren erhebliche Anstrengungen unternommen, die Erträge und Qualitäten zu verbessern. So wurden in den Jahren 2016 bis 2018 Erträge zwischen 8 und 10 t/ha bei Winterbraugersten erzielt. Damit liegen Winterbraugersten ertraglich etwas unter den Winterfuttergersten, allerdings deutlich über den Erträgen der Sommerbraugersten.

2018 wurden in Deutschland zwei neue zweizeilige Winterbraugersten zugelassen: eine aus bayerischer (Lyberac) und eine aus dänischer Züchtung (Zophia). Während sich Lyberac aufgrund ihrer Physiologie besonders gut für Anbauregionen eignet, in denen frühe Sorten nachgefragt werden, bietet sich Zophia als universell einsetzbare Sorte für alle Standorte an, die die Mälzereien durch ausgewogene Malzqualität überzeugen kann.

Die Qualitäten von Winterbraugersten haben aufgeschlossen

Die heutigen Sorten weisen durch die Bank Malzparameter auf, die sehr dicht an die Anforderungen der Sommergerstenmalz-Spezifikationen herankommen. Besonders die Extraktwerte und die Zellwandlösung wurden durch den Züchtungsfortschritt erheblich nach Wünschen der Verarbeiter verbessert. Die – qualitative – Unterscheidung von Sommer- und Winterbraugerste ist also nicht mehr gerechtfertigt. Das signalisieren immer mehr Verarbeiter.

Die Forderung der Gleichstellung der Winterbraugerste schließt auch den Anbau von mehrzeiliger Wintergerste zu Brauzwecken ein, denn aus Frankreich werden große Mengen mehrzeiliger Winterbraugerste importiert und vermälzt und die internationalen Konzerne versuchen verstärkt, den

Anbau mehrzeiliger Winterbraugerste in Deutschland zu fördern, um die Transportkosten zu senken.

Ausland fragt mehrzeilige Winterbraugerste stark nach

Eine ebenfalls 2018 neu in der EU zugelassene Sorte könnte diese Lücke schließen. Hironde ist als mehrzeilige Winterbraugerste malzqualitativ auf dem Niveau der bisher verarbeiteten Sorten. Für den Landwirt bringt sie einen wertvollen Vorteil mit: Sie ist resistent gegen den Gelbverzwergungsvirus (= BYDV). Der Einsatz von Neonikotinoiden ist europaweit stark eingeschränkt oder verboten. Hironde ist die erste Braugerste mit dem BYDV Resistenz-Gen, die es auf die „grüne Liste der erlaubten Sorten“ einer internationalen Brauerei- und Mälzereigruppe schafft. Das bedeutet so viel wie: „Mälzereien dürfen uns Malz mit dieser Gerstensorte anliefern – wir machen daraus ein gutes Bier!“

Fazit

Die nächsten Monate bzw. Jahre werden uns zeigen, wie weit es mit dem neuerlich erklärten Willen der Brauereien und Mälzereien zum Einsatz von „Braugerste“ ohne weitere Differenzierung bestellt ist. Der für die Brauereien und Gastronomen bombastische Sommer 2018 führte zu leeren Malzsilos, die durch die knappe Ernte nicht durch Sommergerste alleine gefüllt werden können. Die Winterbraugersten stehen „Gewehr bei Fuß“, die prognostizierte Lücke zu schließen. Wenn jedes Glied in der Erfassungskette Saatgutlieferant – Landwirt – Ernter – Mälzer – Brauer sich ein wenig risikofreudig zeigt, könnte die Braugerste zunehmend vom Typ unabhängig rekrutiert werden.

Tab. 2: Vergleich der Kornerträge und Rohproteingehalte von orthogonal geprüften zweizeiligen Winterbrau- und Winterfuttergersten (GW Brau/GW Futter)

in den LSV 2015–2018 auf Lössstandorten bei optimalem Fungizid- und Wachstumsreglereinsatz, aber mit unterschiedlicher Düngung

Jahr		Mittel der Jahre			
		2015	2016 ¹⁾	2017 ¹⁾	2018
Anzahl Versuche		5	4	4	5
Kornertrag Sortimentsmittel dt/ha	GW Brau	100,1	101,7	97,6	90,3
	GW Futter	110,8	111,4	105,8	100,0
	Differenz	-10,7	-9,7	-8,2	-9,7
Kornertrag jeweils beste Sorte dt/ha	GW Brau	104,1	104,1	103,0	95,2
	GW Futter	114,9	111,4	105,8	102,0
	Differenz	-10,8	-7,3	-2,8	-6,8
Rohproteingehalte Sortimentsmittel %	GW Brau	8,8	10,0	9,4	*
	GW Futter	11,0	11,9	11,4	*
	Differenz	-2,2	-1,9	-2,0	*

*Daten liegen noch nicht vor, Stand September 2018

¹⁾Vergleich mit nur einer zweizeiligen Wintergerstensorte möglich

Quelle: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft



Rückblick 2018

Der Süden – mit einem blauen Auge davongekommen

Der Süden insgesamt ist deutlich besser durch die Saison gekommen als der Norden und weite Teile des Ostens. Für den Südwesten und Süden von Deutschland brachte das Jahr 2018 eine zumeist knapp durchschnittliche, in viele Regionen südlich der Donau teilweise sogar überdurchschnittliche Ernte.

Knospenwelke beim Raps

Nach einem sehr niederschlagsreichen und in langen Phasen frostigen Winter folgte ein spätes aber umso wärmer durchstartendes Frühjahr mit bereits Mitte April fast sommerlichen Temperaturen. Die Bestände versuchten, den Vegetationsrückstand von 10–14 Tagen wieder aufzuholen. Insbesondere Rapsbestände, die im Herbst 2017 einen schlechten Start hatten, kamen hier schnell an physiologische Grenzen. Nährstoffe wurden nur unzureichend von den Pflanzen aufgenommen, weil die Böden zumeist noch recht kalt waren und nur wenig Stickstoff mineralisierten und weil die Bodenfeuchtigkeit fehlte. Darunter litten andere Kulturen auch, aber beim Raps kam noch der erhöhte Druck durch Rapsglanzkäfer und Schäden durch Rapsstängelrüsslerlarven hinzu. In der Summe hatte das auf vielen Flächen eine Knospenwelke zur Folge wie sie in der Vergangenheit selten zu sehen war.

Starker Krankheitsdruck in Getreide

Waren infolge der Trockenheit Pilzkrankungen im Getreide lange nur unterschwellig in den Beständen

zu finden, so führte die Turboentwicklung der Pflanzen im April dazu, dass so manche Wachstumsregler- oder Düngemaßnahme nicht zeitgerecht gesetzt oder zur Wirkung kommen konnte. Zur Abreife hin wurden viele Weizenbestände von massivem Braunrost- und Getreidehähnchenbefall heimgesucht. Sommergerste erreichte bei der Witterung 2018 oft nur unterdurchschnittliche Bestandesdichten und eine mittlere Kornausbildung.



Achim Schneider

Erträge waren noch vergleichsweise gut

Die Ernte war in Südwest- und Süddeutschland so früh wie selten: 14 Tage Vegetationsrückstand entwickelten sich schließlich zu einer fast drei Wochen früheren Ernte! Viele Wintergerstenbestände überraschten mit mittleren bis guten Erträgen bei kleinem, aber schwerem Korn. In einigen Höhenlagen allerdings führte das späte Frühjahr zu größeren Einbußen. Weizen und Roggen erreichten ebenfalls zumeist mittlere Ertragsniveaus bei knapper Sortierung und hohen Proteinwerten. Die Erträge beim Raps schwankten zwischen 25–45 dt/ha, jeder Bodenkpunkt und jeder Tropfen Regen waren messbar. Insgesamt lag die Rapsernte 30 % unter dem Durchschnitt, bei allerdings überdurchschnittlichen Ölgehalten.

Der Osten – die schlechteste Ernte seit Jahrzehnten

Auch in Ostdeutschland war der Herbst zu feucht, der Winter war vergleichsweise mild – lediglich zwei Wochen Anfang März mit Temperaturen bis -19°C führten in den Höhenlagen örtlich zu Auswinterungen. Nach dem Schneefall zu Ostern startete die Vegetation recht spät. Die Temperaturen stiegen dann im April drastisch an – die Jahreszeiten wechselten quasi direkt von Winter auf Sommer. So hatten die Nebentriebe des Getreides kaum Zeit sich auszudifferenzieren, sondern gingen direkt ins Schossen über. Aufgrund der schlechten Wurzelentwicklung im Herbst führte diese schnelle vegetative Entwicklung trotz guter Wasser- und Nährstoffversorgung zu Metabolisierungsengpässen.

Dies führte wie auch in anderen Teilen Deutschlands zur Knospenwelke bei Raps.

Auch Krankheiten begrenzten den Ertrag

Der weitere Witterungsverlauf in Mai und Juni differenzierte zwischen den Regionen Ostdeutschlands sehr stark. Punktuelle Niederschlagsereignisse sorgten auch innerbetrieblich für unterschiedliche Bedingungen. Der (einzige) Vorteil der langen Trockenheit im Mai und Juni war ein geringer Mutterkornbefall im Roggen.

2018 war ein „Rostjahr“ – und zwar sowohl bezüglich Gelbrost wie auch Braunrost. Der Krankheitsbefall war

Der Nordwesten – immerhin gute Getreidequalitäten

Mit wenig Wurzeln in die Trockenheit

Im Nordwesten lief in der letzten Vegetationsperiode vieles falsch. Es fing schon mit der „suboptimalen“ Aussaat der meisten Winterkulturen im Herbst 2017 an. Anhaltende Nässe im Herbst führte zu einer späten Rapsaussaat, Wintergetreide konnte im späteren Herbst oft gar nicht gedrillt werden. Dadurch, dass der Boden bis ins Frühjahr hinein wassergesättigt war, mussten die aufgelaufenen Pflanzen keine tiefen Wurzeln bilden, was sich im trockenen Frühjahr rächte.

Starker Frosteinbruch im Februar ließ Rapsbestände zurückfrieren, teilweise bis zur Umbruchwürdigkeit. Auch starke Temperaturschwankungen im März setzten dem Raps stark zu und führten besonders in Ostwestfalen zu einer Knospenwelke.

Das Wintergetreide versprach bis zur Trockenphase ab Mai zunächst gute Erträge. Die bereits im April einsetzenden hohen Temperaturen sorgten besonders in Triticale und Winterweizen für frühen Rostdruck. Die Wachstumsreglermaßnahmen mussten eher behutsam dosiert werden, um den Wasserhaushalt der Pflanzen nicht zu stressen.

Schnelle Abreife, schlechte Nährstoffversorgung, unterdurchschnittliche Ernte ...

Fast alle Regionen litten am Ende unter Wassermangel. Ein Niederschlagsdefizit von ca. 200 mm in der Hauptentwicklung des Getreides sorgte für eine sehr schnelle Abreife und ernüchternde Erträge. Nur früh mit Stickstoff versorgte Pflanzen wurden daher halbwegs optimal versorgt.

Nach einer sehr frühen Ernte war besonders auf den schwachen Standorten ein Ertragsminus von bis zu 50 % zu verzeichnen – über alle Kulturen. Die Erträge in den besseren Standortgruppen lagen aufgrund des hohen Hl-Gewichtes bei Getreide „nur“ ca. 10 – 25 % unter dem langjährigen Durchschnitt, der Raps überraschte mit Praxiserträgen von 40 dt/ha. Bei den Körnerleguminosen wiesen die Erbsen relativ konstante Erträgen auf, im Gegensatz zu den Ackerbohnen.

Durch die anhaltende Hitze im Juli und August verschob sich die Aussaat von Zwischenfrüchten. Da auch das Grünland vertrocknete, fürchteten besonders die Milchvieh- und Bullenmastbetriebe um die Futtergrundlage. CCM/Körnermaisbestände reagierten auf den Hitzestress mit Kolbenlosigkeit

und starkem Ertragseinbruch. Besonders hart traf es den Zweitfruchtmais: Bei vielen Beständen lohnte die Ernte nicht.

... aber gute Getreidequalität

Aufgrund der sehr heißen Abreifebedingungen waren die Qualitäten – hohe Fallzahlen, kein Mutterkorn – im Weizen und Roggen sehr gut. Die „Gewinnerin“ der Ernte 2018 ist die Wintergerste, die schon über die letzten fünf Anbaujahre sehr ertragstreu war.



Klaus Schulze Kremer

zusätzlich zum Wassermangel in diesem Jahr der wichtigste ertragslimitierende Faktor.

Die Ernte begann drei Wochen früher als sonst. Die Mindererträge betragen je nach Region, Bodengüte und Wasserverfügbarkeit zwischen 10 und 60 %. Hiervon sind alle Kulturarten betroffen, wobei die Wintergerste vielerorts noch am besten abschnitt.

Wer kam am besten durch die Saison?

Hinsichtlich der Sorten sollte man dieses Jahr mit Vorsicht interpretieren, da viele Versuche sehr hohe Grenz-

differenzen aufweisen. Die Landessortenversuche Wintergerste zeigen die Tendenz auf, dass Sorten, die im Hektolitergewicht und TKG besser eingestuft sind (z. B. SU Jule), besser mit der Trockenheit zurechtkommen. Bei Weizen kamen eher die blattgesunden Sorten (z. B. Achim) und Einzelährentypen besser mit den Bedingungen zurecht. Aus der Praxis wurde berichtet, dass über alle Kulturen die dichten Bestände bzw. Bestände mit frühem Reihenschluss in diesem Jahr im Vorteil waren, da sie die Verdunstung von Wasser infolge hoher Sonneneinstrahlung und trockenem Wind minimierten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es in vielen Gebieten die schlechteste Ernte seit Jahrzehnten war. Die Vorwinterentwicklung und Blattgesundheit waren entscheidend für die Ertragsbildung.



Paul Steinberg

Was tun mit trocken- geschädigtem Silomais?



Besonders im Norden, Westen und Osten Deutschlands wies der Mais vielerorts Trockenschäden auf. Diese Bestände verhalten sich als Silage jedoch anders als normaler Mais. Daniel Ott, Produktmanager Mais, gibt Tipps für das Silagemanagement.

Die Symptome der durch Trockenheit geschädigten Bestände reichen von eingerollten Blättern, Wuchsupression und den Abwurf von Seitentrieben bis hin zu Totalausfällen. Zudem traten auf vielen Flächen Befruchtungsprobleme am Kolben auf. Kolbenloser Mais ist deshalb in diesem Jahr leider keine Seltenheit, ebenso wie ein unvollständiger Kornansatz oder eine Reduktion in der Kornausbildung.

Was ist bei der Silierung zu beachten, welchen Futterwert haben kolbenlose bzw. stark trockengeschädigte Silagen, und welche Handlungsempfehlungen sind daraus abzuleiten?

Warm einsiliertes Substrat verhält sich anders

Die Silomaisernte erfolgte in diesem Jahr etwa drei bis vier Wochen früher zu normalen Jahren. Nicht die Reifezahl bestimmte die TS-Gehalte als vielmehr die Wasserverfügbarkeit eines Standortes. Erste Ergebnisse aus Versuchen, aber auch von Praxisschlägen zeigen tendenziell zu hohe TS-Gehalte von 38 % bis hin zu über 45 % TS bei deutlich geringeren Erträgen. Einerseits wurde oft die Ernteentscheidung zu weit hinausgezögert, andererseits erfolgte die Abreife zu rasch, sodass es Schwierigkeiten machte, die Silage ausreichend zu verdichten. Erschwerend kam hinzu, dass die Ernte meist bei Lufttemperaturen jenseits der 30 °C eingefahren wurde. Hatte das Substrat einen hohen TM-Gehalt und eine hohe Einlagerungstemperatur, so war der Einsatz eines Siliermittels oft unabdingbar.

Silagen mit hoher Erntetemperatur weisen in der Regel ein anderes Gär säuremuster auf (vgl. Tab. 1): Der Gehalt an er-

Tab. 1: Einfluss der Erntetemperatur auf das Gär säuremuster von Maissilage

Einlagerungstemperatur	Gehalte in % der Frischmasse		
	Milchsäure	Essigsäure	Ethanol
normal	2,0	0,3	0,2
hoch	1,3	1,2	1,0

Quelle: KLEINMANS, 2003

wünschten Milchsäurebakterien ist geringer, während der Gehalt an Essigsäure und Ethanol höher ist. Auffällig ist bei unserer Probenahme zudem der Besatz an Milchsäurebakterien, der sich zwischen 1.900 und 130.000 KBE/g FM bewegt (vgl. Tab. 3). Deshalb ist der Einsatz von Siliermitteln in einer „individuellen“ Dosierung vorzunehmen.

Jetzt ist gutes Silagemanagement besonders wichtig

Kommt zu dem Abfall an Milchsäurebakterien noch unzureichende Verdichtung und eine verzögerte Abdeckung hinzu, so steigt das Risiko für Nacherwärmungen stark an. Zwar nimmt die Isoliereigenschaft einer Maissilage mit geringerer Verdichtung ab, dennoch beträgt der Temperaturrückgang warm einsilierter Partien im Schnitt nur 1 °C pro Woche. Temperaturanstiege infolge von Nacherwärmungen auf deutlich über 42 °C können die Milchsäurebakterien stark schädigen, zu Fehlgärungen führen und die aerobe Stabilität des Silostocks beeinträchtigen. Ist das Substrat – auch bei warmen Erntetemperaturen – hingegen gut verdichtet und wird das Silo zügig abgedeckt, so fermentieren die natürlich vorkommenden Milchsäurebakterien vergärbare Kohlenhydrate zu Milch- und Essigsäure. Im Idealfall sinkt der pH-Wert zügig infolge der Umwandlungen auf unter 4,2 ab, stabilisiert die Silage und führt zum Erliegen von bakteriellen Schadkeimen.

Reduzierter Futterwert bei trockenheitsgeschädigtem Mais!

Substrate aus trockengeschädigtem bzw. kolbenlosem Mais sind bzgl. des Futterwertes besonders zu bewerten. Um die Zusammensetzung der Inhaltsstoffe für die einzelnen Fraktionen bestimmen zu können, wurde im nasschemischen Verfahren kolbenloser Mais untersucht. Tab. 2 stellt die Ergebnisse zu normal entwickelten Silagen gegenüber.

Auffällig ist die Abweichung des TS-Gehaltes vom Optimum in beide Richtungen. Dies war selbst auf Schlagebene durch unterschiedlichste Abreife zu beobachten. Diese Schwankungen stellen hohe Anforderungen an das Silagemanage-



Tab. 2: Nährstoffgehalte von vorzeitig geerntetem Mais gegenüber normal entwickelten Beständen

		Kolbenloser Mais			Normal	Abweichung
		Min.	Max.	Mittel	Mittel	
TM-Gehalt	%	21	42	23	33	+/-
Asche	g/kg TS	62	118	84	47	+
Protein	g/kg TS	95	142	114	87	++
Rohfaser	g/kg TS	267	361	315	212	+
Stärke	g/kg TS	7	45	22	281	--
Zucker	g/kg TS	6	56	31	16	+
NEL	MJ/kg TS	4,5	5,4	5,1	6,5	--

Quelle: Eigene Untersuchungen

ment. Unter normalen Bedingungen wird der in der Pflanze angestaute Zucker in Stärke umgewandelt und im Kolben eingelagert. Sind aber aufgrund von Befruchtungsstörungen die Kolben nur schwach ausgeprägt, so funktioniert dieser Prozess nur eingeschränkt. Der Stärkegehalt beim kolbenlosen Mais ist in der Silage entsprechend auf niedrigem Niveau, ein hoher Zuckergehalt jedoch birgt das Risiko der Nacherwärmung. Niedrigere Kolbenanteile führen zudem zu geringeren Energiedichten (5,1 zu 6,5 MJ/kg TS), also einer Verminderung der Futterqualität. Anteilsmäßig deutlich stärker vertreten sind die strukturgebenden Rohfasergehalte.

Besonderes Augenmerk auf die Anschnittflächen richten

Hefepilze sind sehr säuretolerant und können nur allein durch eine pH-Absenkung (Milchsäuregärung) eingedämmt werden. Der Energieverlust im Silo durch Umsetzungsprozesse bei Hefe ist relativ gering. Problematischer ist jedoch der Bereich der Entnahmefläche: Ab einer Zahl von 100.000 KBE/g FM führt der Luftzutritt zu einer explosionsartigen Zunahme der Hefen. Dieser Energieverlust führt zu einer geringeren Verdaulichkeit und die Nacherwärmung beeinträchtigt die Eiweißqualität. Zudem können Schimmelpilze und Bakterien die Qualität der Silage und letztendlich auch die Höhe der Futteraufnahme nachhaltig beeinflussen. Auffällig ist, dass 5 der 6 Proben unseres trockengeschädigten Substrates über der kritischen Schwelle

von 100.000 KBE/g FM liegen. Wie bei den Hefen, so kann auch bei Schimmelpilzen durch ein sorgsames Silagemanagement (ausreichende Verdichtung, luftdichte Abdeckung, genügend Vorschub, sauberer Substrateintrag etc.) die Aktivität auf ein akzeptables Maß reduziert werden. Nach der Einlagerung wird die im Silo verbleibende Luft i. d. R. schnell veratmet. Wie bei den Hefen, ist auch bei den Schimmelpilzen die Anschnittfläche kritisch, wo die Pilze bei Lufteintritt zu erneutem Wachstum angeregt werden. Schimmelpilze können nur bei genügendem Sauerstoffangebot die gefährlichen Toxine bilden. Häufigstes Vorkommen in Maissilagen sind *Penicillium roqueforti* (blaue Schimmelnester) und *Monascus ruber* (rote Schimmelnester) Arten. Für Maissilage gilt dabei ein Orientierungswert von max. 5.000 KBE/g FM. Da unter optimalen Silierbedingungen ein Großteil dieser feldbürtigen Pilze abstirbt, können erntefrische Produkte auch wesentlich höhere Gehalte aufweisen. Die in unseren Proben bei trockengeschädigtem Mais gemessenen Gehalte betragen zwischen 200 und 4.000 KBE/g FM und stellen somit zunächst kein Problem dar.

Empfehlungen Silagemanagement 2018

- Warm einsiliertes Substrat sollte mindestens 8, besser noch 10 Wochen durchsilieren.
- Mittels pH-Indikatorpapier kann die Gärdauer des Silos überprüft werden.
- Abdeckung des Silos (Folienverletzungen sollten sofort verklebt werden) und die Lage des Beschwerungsmaterials kontrollieren
- Der Anschnitt muss glatt sein, möglichst nicht in Wind- oder Wetterrichtung.
- Der Vorschub bei der Entnahme trockengeschädigter Silage sollte 1,5 m im Winter und 2,5 m im Sommer pro Woche mindestens betragen.
- Wärmebildkameras oder Temperaturmessungen im Silostock geben Aufschluss über Nacherwärmungen.
- Silageanalysen durchführen, um die Futterration bzgl. der Inhaltsstoffe und des Energiegehaltes besser zusammenstellen zu können; dabei auch unerwünschte Inhaltsstoffe ermitteln und Höchstgrenzen beachten!
- Geringere Energiegehalte sind ggf. durch einen höheren Kraftfuttereinsatz auszugleichen.
- Beachten Sie bei der Futtermittelanalyse auch die Fehlgärungen und unerwünschte aerobe Prozesse: Geruch, Farbe und Konsistenz der Silage an der Entnahmefläche beachten!

Tab. 3: Vorkommen von Mikroorganismen in trockenheitsgeschädigtem Maissubstrat

		1. Probe	2. Probe	3. Probe	4. Probe	5. Probe	6. Probe	Mittelwert
Hefen	KBE/g FM	1.500	310.000	280.000	160.000	210.000	270.000	205.250
Schimmelpilze	KBE/g FM	3.000	3.000	2.000	200	2.000	4.000	2.367
MSB gesamt	KBE/g FM	28.000	1.900	130.000	10.000	5.000	3.100	29.667

MSB = Milchsäurebakterien / KBE = koloniebildende Einheit; Quelle: Eigene Untersuchungen

Saatgutversorgung bei Mais **trotz Dürre gesichert!**

Bei dem Begriff „Rekordsommer“ denkt die ältere Generation an 1976 und die jüngere erinnert sich noch gut an das Jahr 2003. Auch 2018 war ein Sommer, der teilweise vernichtende Auswirkungen auf die Erträge hatte. Wie sieht es 2019 mit der Saatgutversorgung bei Mais aus? Wie kamen deutsche Saatgutvermehrter durch den Sommer? Martin Munz, Fachberater für Baden-Württemberg, berichtet.

In den nächsten Wochen steht die Sortenwahl und Saatgutbestellung für das Maisjahr 2019 an – da drängt sich die Frage auf, ob die Wunschsorten und -mengen überhaupt zur Verfügung stehen. Denn selbst in Regionen, die bei Getreide und Raps einigermaßen glimpflich davongekommen sind, hat es den Mais im August oft doch noch „erwischt“.

Vermehrer haben vorgesorgt

Bei den Vermehrungsbeständen jedoch sieht es anders aus, denn Maisvermehrungen werden anders geführt als „normale“ Bestände. Eduard Feuerstein, Saatmaisvermehrer aus Heitersheim, gibt daher stellvertretend für seine Berufskollegen im Rheintal Entwarnung. Wie fast die gesamte Saatmaisproduktion in Südbaden von 3.638 ha in diesem Jahr steht seine Fläche unter Beregnung. Beregnung ist zur Absicherung des Produktionsrisikos bei Vermehrern entscheidend und daher quasi Pflicht. Hinzu kommt, dass das Gebiet des Rheingrabens über eines der größten und nachhaltigsten Grundwasserreservoirs Mitteleuropas verfügt – Beregnung also quasi immer möglich ist.

Auf 27 ha des Betriebes Feuerstein steht dieses Jahr die Sorte Neutrino, die für die SAATEN-UNION vermehrt wird. Mit ca. 150 ha Produktionsfläche nimmt Neutrino den 6. Platz der in Deutschland vermehrten Maissorten ein. Die Fläche steht ausschließlich in Südbaden, der wichtigsten und sichersten Produktionsregion Deutschlands.

Anhaltende Trockenheit hat dem Betriebsleiter dieses Jahr einiges abverlangt und deutlich mehr Arbeit und Kosten verursacht. „Schon vor dem Fahnenschieben musste ich dieses Jahr die Beregnung anschmeißen“, schildert Landwirt Feuerstein die besondere Situation in dieser Kampa-



gne am Tage unseres Gesprächs. „Heute ist der 6. August und es ist schon der 6. Beregnungsgang.“ Pro Durchgang werden 25–30 mm/Tag aufgewendet. Diese Maßnahme ist die alles entscheidende Risikoabsicherung, denn sie sichert während der Blüte eine ausreichende Wasserversorgung, eine gute Vitalität der Narbenfäden und der Pollen. Damit ist sie entscheidend für die Befruchtung und eine störungsfreie Kornfüllung. Um die gewohnt hohe Saatgutqualität zu gewährleisten, waren auf dem Betrieb Feuerstein dieses Jahr acht Beregnungsdurchgänge notwendig.

Eine elementare Maßnahme bei der Saatgutproduktion von Mais ist die Entfahmung der Mutterlinie, also die Entfernung des männlichen Blütenstandes. So wird die Selbstbefruchtung unterbunden, der Pollen der Vaterlinie ist der garantiert einzige Bestäuber. Der Zeitrahmen dieser Arbeit beschränkt sich auf wenige Tage und wird durch die Länderdienststelle kontrolliert. Unsachgemäße Entfahmung kann zu einer Aberkennung durch die Saatgutankennungsstelle des LTZ Augustenberg führen.

Zwar hat die Beregnung auch einen positiven Effekt auf das Mikroklima in den Beständen, aber 2018 war die Temperatur teilweise so hoch, dass man sich schon fragen kann, ob die Qualität der Maiskörner nicht gelitten haben könnte. Bisher kann man aber auch in diesem Punkt Entwarnung geben: Es gibt weder einen ungewöhnlich hohen



Saatmaisvermehrter Feuerstein kontrolliert die Befruchtung bei der entfahrenen Mutterlinie der Sorte Neutrino.

Krankheitsbefall – im Gegenteil, der Fusariumbefall ist äußerst gering – noch scheint das TKG nennenswert geringer als in anderen Jahren auszufallen.

Produktion von über 80 Sorten in Südbaden

Im Vermehrungsgebiet Südbaden werden insgesamt über 80 Sorten von über 200 Betrieben vermehrt und vor dem Maiswerk der ZG in Heitersheim aufbereitet. Das Ganze erfordert einen enormen Organisations- und Abstimmungsaufwand, denn die Sorten werden zu Produktionsinseln – sogenannten Blöcken – von 1 ha bis über 200 ha gruppiert und es müssen Anbauabstände von 200 m zu Sorten mit anderen Vaterkomponenten oder Konsummaisbeständen eingehalten werden. Auch diese Vorgaben werden streng von behördlicher Seite aus kontrolliert.

Wer meint, dass für die verschiedenen Reifegruppen und Nutzungsrichtungen doch 80 Sorten ausreichen müssten, ist weit von der Realität entfernt. Tatsächlich wurden einer Umfrage zufolge (amis®Seed) in diesem Jahr in Deutschland 759 Sorten angebaut. Aus einer solchen Sortenflut für den eigenen Betrieb die richtige Sortenwahl zu treffen, ist mehr Last als Lust.

Exkurs Sortenwahl: den „Sortenblick“ fokussieren

Um für die eigene Region und Verwertungsrichtung die geeignete Sorte zu finden, lohnt es, einen Blick in die offiziellen Landessortenversuche zu werfen.

Wichtige Produktionsschritte bei der Hybridmaisvermehrung

Das Maislegen erfolgt in Streifen Mutter- und Vaterpflanzen z. B. im Verhältnis 4 (weibl.) / 2 (männl.). Ziel ist eine Synchronisation der Blüte, weshalb die männl. Pflanzen zu mehreren Aussaatterminen ausgesät werden.



Vegetative Phase: Pflanzen, die optisch abweichen, werden selektiert.



Fahnschieben: Weibliche, fertile Pflanzen müssen entfahren werden, damit keine Selbstbefruchtung erfolgen kann.



Kolbenbildung: Kontrolle der Einkörnung und des Schädlings-/Krankheitsbefalls; Vorselektion



Ernte: Die Kolben werden mit 25–37 % Kornfeuchte (je nach Sorte, Region und Umwelt) i. d. R. maschinell geplückt, sortiert, gerebelt und aufbereitet.

Dabei werden qualitativ minderwertige Kolben verworfen. 2018 gab es so gut wie keinen Fusariumbefall, das TKG war trotz der Hitze kaum reduziert.

Die Bestandesführung ist so ausgerichtet, dass das Produktionsrisiko minimiert ist. Beregnung muss schon bei geringem Wassermangel erfolgen. Beregnung hält Narbenfäden und Pollen vital und sichert die Kolbenfüllung. Bis zu 10-mal mussten 2018 Vermehrungsbestände beregnet werden.

Die Länderdienststellen kontrollieren den wichtigen Schritt des Entfahrens. Sie kontrollieren auch die Einhaltung des Mindestabstandes zum nächsten Maisfeld.



Hinzu kommen einige Handelshäuser, die Exaktversuche durchführen und ebenfalls eine wichtige Informationsquelle darstellen.

So bleibt für die Sortenwahl eine überschaubare Anzahl an Sorten übrig. Am Beispiel des Bundeslandes Baden-Württemberg, in welchem alle Klimaräume vorherrschen, sind dies bei Silomais in der Summe immer noch 93 LSV-

geprüfte Sorten. Diese stehen, je nach Reife, im Sortiment für Grenzlagen (700 – 800 m NN) bis zur Siloreifezahl über S 300. In den einzelnen Reifegruppen bei Körnermais standen dieses Jahr 63 Sorten. Die Kandidaten in diesen Landessortenversuchen haben entweder durch eine deutsche Zulassung eine zweijährige Wertprüfung hierzulande durchlaufen oder sich durch eine zweijährige deutsche Prüfung als EU-Sorte für die Prüfung in Landessortenversuchen qualifiziert.

Alles in allem gibt es also ausreichend Sorten mit neutralen Ergebnissen, um für den eigenen Betrieb die Richtige herauszufinden.

Wobei ohnehin bei der Sortenwahl nicht ausschließlich der Ertrag entscheidend sein sollte, sondern auch je nach Verwendungszweck der Stärkegehalt oder die Verdaulichkeit in den Fokus rücken können.

Mehr als 700 Sorten im Angebot – das hat einen starken Wettbewerb zur Folge.

Aber bei allem Preisdruck muss der Aufwand für die Züchtung und die Kosten der Saatgutproduktion, wie am Beispiel des Vermehrungsbetriebes Feuerstein geschildert, honoriert werden. Hochwertiges Saatgut leistungsfähiger Sorten ist daher nicht im Billigsegment zu finden.

praxisnahe Terminhinweise

Jetzt gibt es wieder zahlreiche interessante Vortragsveranstaltungen. Hier ein paar Vorschläge ...

Nossener Fachgespräch Körnerleguminosen Anbau mit neuen Greeningregeln

➤ 30. Oktober 2018, 9 bis 13 Uhr
01683 Nossen

Winterforen der Vereinigten Hagelversicherung gemeinsam mit der SAATEN-UNION

➤ 21. November 2018, 9:30 Uhr
Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Grüner Kamp 15–17
24768 Rendsburg

➤ 22. November 2018, 9:30 Uhr
Hotel Van der Valk Resort Linstow
Krakower Chaussee 1
18292 Linstow

➤ 23. November 2018, 9:30 Uhr
Bürgerzentrum Schulze Frenking
Schulze Frenkings Hof 40
48301 Nottuln-Appelhülsen

➤ 27. November 2018, 9:30 Uhr
Gutshof Havelland
Potsdamer Allee 30
14669 Ketzin OT Falkenrehde

➤ 28. November 2018, 9:30 Uhr
Landgasthof Apfelbeck
Hochgarten 2, 94437 Mamming

➤ 4. Dezember 2018, 9:30 Uhr
Wöllrieder Hof
Gut Wöllried 13, 97228 Rottendorf

➤ 11. Dezember 2018, 9:30 Uhr
Wienecke XI. Hotel Hannover
Hildesheimer Straße 380
30519 Hannover

Weitere Termine unter:
<https://www.vereinigte-hagel.net/de/service/bezirksversammlungen/>

Bestandsprobleme im Milchviehbetrieb ganzheitlich behandeln

➤ 7. November 2018, ab 9 Uhr
Landwirtsch. Lehnanstalten Triesdorf
Tierhaltung mit Tierhaltungsschule
91746 Weidenbach

EUROTIER

➤ 13.–16. November 2018
Messegelände Hannover

BIOGAS Convention & Trade Fair parallel zur

Energy Decentral in Hannover

➤ 13.–16. November 2018
Messegelände Hannover

Hessischer Öko-Fachtag 2018 „Ökolandbau und Nachhaltigkeit“

➤ 20. November 2018, 9:30 bis 16:30 Uhr
Hüttenberger Bürgerstuben
Hauptstraße 109, 35625 Hüttenberg

AGRARIA Wels – Die Leitmesse für Landtechnik und Tierzucht

➤ 28. November – 1. Dezember 2018,
täglich von 9 – 18 Uhr
4600 Wels Österreich

Internationale Grüne Woche in Berlin

➤ 18. – 27. Januar 2019
Messegelände Berlin



Versuchswesen Mais

Nur die Besten kommen durch

Sorten können nur dann ihr volles genetisches Potenzial ausschöpfen, wenn sie in der für sie geeigneten Klimaregion/dem für sie geeigneten Standort stehen. Wer Maissorten verkauft, muss also wissen, wie groß das Leistungspotenzial der Sorten unter bestimmten Bedingungen ist. Martin Weder, Produktentwicklungsleiter Mais, gibt Einblick in ein komplexes Prüfsystem.

Die SAATEN-UNION GmbH hat zwar Mais in ihrem Sortiment, hat jedoch seit einigen Jahren keine eigenen Züchtungen mehr. Um ein geeignetes Sortiment bei den unterschiedlichen Züchtern akquirieren zu können, muss zunächst umfangreich geprüft und selektiert werden. Mit dieser Aufgabe wurde die „AIC Seeds GmbH“ beauftragt, die in Zusammenarbeit mit der Versuchsstation Moosburg und externen Versuchsanstellern ein internationales Versuchsnetzwerk für Silomais und Körnermais quer durch die europäischen Maisanbauggebiete etabliert hat.

Prüfungen in 14 Ländern Europas

Auf europaweit über 50 Standorten in 14 Ländern werden unter verschiedensten Umweltbedingungen die „Kandidaten“ neben etablierten Sorten und Vergleichssorten unter Praxisbedingungen durch die Vegetation begleitet und durch eigene Kräfte bewertet. Dabei reicht die Bandbreite der Prüfung von sehr frühem Material (S 180/K 180) bis sehr spätem Körnermais (K 550). Zudem stehen in jeder Klimazone geeignete Reifegruppen in den Versuchen (s. Abb. 1). Die Vielzahl an Standorten ermöglicht es, auf verschiedenen Böden und Klimaten die Sorten zu beobachten und ihre Ertragsleistung auszuwerten. Die Bandbreite der Umweltbedingungen reicht von extremen niederschlagsarmen bis hin zu kalten exponierten Flächen in den jeweils verschiedenen Klimazonen.

Die neuen Maishybriden müssen sich in ihren Nutzungsrichtungen Silomais/Körnermais im Idealfall als Doppelnutzer in diesem Prüfsystem in der jeweiligen Reifegruppe beweisen. Teilweise geht man dabei bewusst mit den neuen Maishybriden und dem jeweiligen Prüfsegment schon während der ersten Prüfung an die Grenzen, um bereits frühzeitig das Verhalten der neuen Sorten unter extremen Bedingungen abzutesten (z. B. Trockenstress). Nur so ist es möglich, mehrjährig stabiles und angepasstes Material valide zu selektieren – im besten Fall vor der eigentlichen Sortenzulassung und vor dem Start der Markteinführung.

Die Aufarbeitung und Konfektionierung der Versuche, die nach genauen Vorgaben von professionellen Dienstleistern

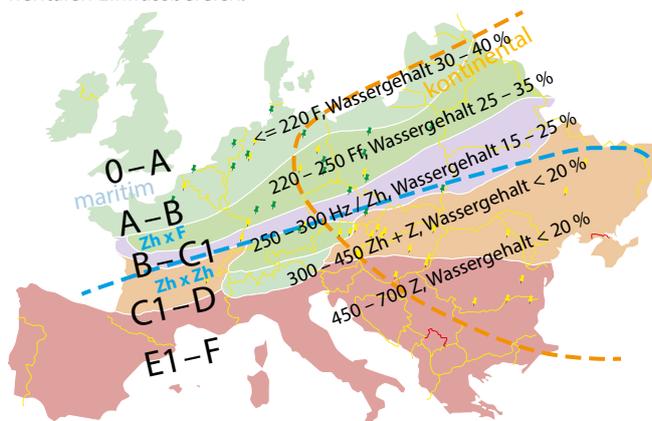
angelegt werden, führt die Versuchsstation Moosburg durch. So können die Versuchsserien orthogonal und technisch sauber und transparent umgesetzt werden. Geplant werden sie im Regelfall für eine belastbare statistische Auswertung mit einer dreifachen Wiederholung. Neben der reinen Ertragsfassung werden unter anderem länderspezifische Reifebestimmungen vorgenommen, Qualitäten, Blattkrankheiten, Stängelgesundheit und Standfestigkeit ermittelt.

So profitiert die Landwirtschaft

Wird eine Sorte dann tatsächlich ins Portfolio aufgenommen, kommen die in der „Selektionsarbeit“ gemachten Erfahrungen direkt den Käufern, also den Landwirten, zugute. Denn aus ihnen leiten sich unmittelbar die Anbau- und Verwertungsempfehlungen ab.

Abb. 1: Europäische Regionen der Maisversuche der AIC unter Berücksichtigung der Reifegruppen und Klimazonen

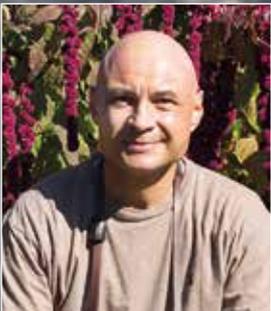
Die Reifebänder legen sich in Streifen über Europa und durchlaufen von links (maritimer Einflussbereich) bis nach rechts hin zum kontinentalen Einflussbereich.



= A-B-C1-C2-D-E1-F: Reifegruppeneinteilung nach französischem System; etablierte Nomenklatur bei Züchtern;
klassisch verwendeter Korntyp in den jeweiligen Reifezonen:
F = Flint / Ff = Flintähnlich / Hz = Hartmais mit Zahnmais-Charakter /
Zh = Zahnmais

Pflanzenschutz

Hilfe aus dem Boden



Natürlich: Pflanzenschutz ist weit mehr als nur der Einsatz von Chemie. Und der Blick auf immer stärkere Resistenzbildungen und immer weniger Wirkstoffzulassungen macht deutlich, dass wir gezielt nicht-chemische Pflanzenschutzmechanismen und -maßnahmen nutzen sollten. Viel Potenzial liegt diesbezüglich im Boden, wie Dr. Christian Robert Fiedler eindrucksvoll erklärt.

Mikroorganismen aus der Wurzelzone beeinflussen nicht nur die Gesundheit unserer Kulturpflanzen, sondern tragen auch im erheblichen Maße zu ihrer Interaktion untereinander bei. Nicht alle Bodenbakterien nützen den Pflanzen, aber viele unterstützen die Pflanzen in ihrer Entwicklung und im Wachstum oder helfen, besser auf Umwelt und Schädlinge zu reagieren. Die Interaktion erfolgt biochemisch und zwar in beide Richtungen. So interagieren Pflanzen gezielt mit den Mikroorganismen die ihre Entwicklung fördern, ihre Abwehrmechanismen gegen Schädlinge stärken und ihr Immunsystem aktivieren. Dieser Sensibilisierungsmechanismus (Priming, Erstinfektion) ist sehr spezifisch und erfordert von Bakterien und Pflanzen, dass sie die „gleiche Sprache sprechen“. Im Klartext heißt das, dass die vom Bakterium versendeten Signale, sogenannte Quorum Sensing (QS) Moleküle, auch von der Pflanze empfangen und verstanden werden müssen, um eine nützliche Reaktion hervorzurufen.

Natürliche Resistenzmechanismen

Wir unterscheiden zwischen verschiedenen Resistenzmechanismen:

- ▶ Induzierte systemische Resistenz (induced systemic resistance, ISR): Die induzierte systemische Resistenz ist eine Immunreaktion, die bei den Pflanzen durch nützliche Mikroorganismen ausgelöst wird.
- ▶ Systemische erworbene Resistenz (systemic acquired resistance, SAR): Im Gegensatz zu der ISR basiert diese Resistenz auf einem früheren Pathogenangriff.

Botenstoffe haben für Bakterien im Rahmen eines Kommunikationsprozesses die Funktion, in ihrem Lebensraum Informationen zu ermitteln. Die Bakterien geben sie an ihre Umwelt ab und nehmen sie mit ihren eigenen Rezeptoren wieder auf. So können sie auf Umweltereignisse durch Regulation der Population, Schwarmverhalten, Produktion von Virulenzfaktoren, Besiedlung von Wirtsorganismen

oder Ausbildung von Symbiosen reagieren. Aber auch Pflanzen sind in der Lage, auf die bakteriellen Botenstoffe durch funktionelle Veränderungen zu reagieren und durch Ausscheidung eigener Signalstoffe mit den Bakterien zu interagieren. Solche Mechanismen fördern neben bestimmten Resistenzeigenschaften auch das Wurzelwachstum, die Wurzelhaarbildung, das Sproßwachstum und die Erhöhung der Pflanzenbiomasse.



E. meliloti wird meist mit der Knöllchenbildung in Verbindung gebracht. Es stimuliert aber auch das Immunsystem der Wirtspflanzen.

Effektive „Partnerschaften“

Das Bakterium *Ensifer meliloti* (*Sinorhizobium meliloti*) und die Gerste bilden eine solche Sender-Empfänger-Gemeinschaft, um die pflanzeigene Abwehr gegen echten Mehltau zu potenzieren. Aber auch Weizen reagiert auf die von *E. meliloti* abgegebenen Moleküle und verstärkt dadurch seine Abwehrmaßnahmen gegen phytopathogene Pilze wie den Verursacher des Gerstenschwarzrostes *Puccinia graminis*. *E. meliloti* wird normalerweise mit Wurzelknöllchenbildung bei Leguminosen und Stickstofffixierung in Verbindung gebracht. Wie viele andere Knöllchenbakterien stimuliert auch dieses Bakterium das Immunsystem seiner Wirtspflanzen und induziert dadurch eine Resistenz gegenüber pathogenen Mikroorganismen. Dazu sendet *E. meliloti* chemische Botenstoffe aus, die in der Pflanze einen Signalweg auslösen, der zur Aktivierung von Abwehrmechanismen führt.

Wie sehen diese Abwehrmechanismen aus, was passiert in der Pflanze? Im Prinzip verfügen nahezu alle höheren Organismen über eine mehr oder weniger große Anzahl von Genfrequenzen, die inaktiv sind und manchmal auch ein Leben lang inaktiv bleiben. Von verschiedenen chemischen und/oder physikalischen Faktoren ist es dann abhängig, ob sich die Frequenz „einschaltet“ und damit bestimmte Stoffwechselprozesse in Gang setzt – oder eben nicht. Auch bei Pflanzen sind nicht alle Genfrequenzen jederzeit „eingeschaltet“, also aktiv. Durch den erwähnten Signalweg werden für die Verteidigung relevante Gene jetzt aktiviert: In der Folge werden die Pflanzenzellwände durch Auflagerungen verstärkt, Abwehrreaktion in den Spaltöffnungen durch verstärkte Anreicherung von Wasserstoffperoxid (H_2O_2) aktiviert, um das Eindringen von pathogenen Bakterien und Pilzen zu verhindern und ihr Wachstum in der Pflanze zu kontrollieren sowie vermehrt reaktive Sauerstoffspezies und Phenole gebildet.

Auch für den Menschen direkt nützlich

Die Aktivierung des pflanzlichen Immunsystems durch Mikroorganismen zeigt aber auch bei der Bekämpfung von humanpathogenen Salmonellen (*Salmonella typhimurium*) seine Wirkung. Salmonelleninfektionen treten häufig in Verbindung mit dem Verzehr von verunreinigten Salaten und Sprossen auf. Salat und Sprossen kommen, vor allem beim biologischen Anbau, mit Naturdüngern und tierischen Ausscheidungen in Kontakt, die humanpathogene Erreger, wie Salmonellen und andere Darmbakterien, enthalten können. Da Salmonellen nicht nur die Pflanzenoberfläche besiedeln, sondern auch das pflanzliche Gewebe infizieren können, wirken auch hier die chemischen Botenstoffe (Quorum Sensing Moleküle) der bodenbürtigen Mikroorganismen und lösen im Salat und in den Sprossen eine Signalkaskade zur Mobilisierung und Stärkung des pflanzlichen Immunsystems und zur Erhöhung der Resistenz gegen den für Menschen schädlichen Erreger *Salmonella typhimurium* aus. Eine erfolgreiche Erregerabwehr kann also bedeuten, dass die Menge an Bakterien, die der Mensch dann über den Salat aufnimmt, deutlich geringer ist.

Viel Potenzial für den Pflanzenschutz der Zukunft

Es stecken noch viele solcher Mikroorganismen in unseren Äckern, Wiesen und Weiden, doch ihre Interaktion mit den Pflanzen ist von der Wissenschaft noch nicht vollständig aufgeklärt. Erst wenn „der Code geknackt ist“, lässt sich der Sensibilisierungsmechanismus auch gezielt in der Pflanzenproduktion einsetzen. Die Verwendung von QS-Molekülenproduzierenden Bakterien ist eine potenzielle Methode zur Verbesserung der Pflanzenresistenz und zur Verringerung von Ertragsverlusten.

Die Konkurrenz zwischen den Mikroorganismen im Boden ist groß. In einem gesunden Boden herrscht ein mikrobielles Gleichgewicht. Wird dieses Gleichgewicht gestört, können sich schädliche Bakterien etablieren, nützliche werden zurückgedrängt. Deshalb ist es für die Landwirtschaft so wichtig, dieses ökologische Gleichgewicht zu erhalten, um schädliche Erreger erst gar nicht aufkommen zu lassen. Zwar ist Ecological engineering durch gezielten Eingriff in die Rhizosphäre eine Möglichkeit der Zukunft. Wir aber können jetzt schon diese Mechanismen nutzen, indem wir den Boden gesund erhalten. Die Zeit ist gekommen, nachhaltige Ansätze und umweltgerechte Pflanzenschutzmaßnahmen besser in die moderne Landwirtschaft zu integrieren.



Auch Getreidepflanzen können sich aktiv gegen Krankheiten wehren.

Veranstaltung

Der Fendt SAATEN-UNION Feldtag 2018 – Zukunft auf dem Feld!

Er gilt als der größte europäische Feldtag einzelner Agrarunternehmen und lässt seine Besucher jedes Mal mit einem Staunen zurück: der Fendt SAATEN-UNION Feldtag.

So folgten auch im August 2018 wieder über 50.000 Besucher dem Ruf der Zukunft auf dem Feld und kamen bei extrem heißem Sommerwetter auf das Hofgut Wadenbrunn des Grafen von Schönborn in der Nähe von Schweinfurt.

Nach der offiziellen Eröffnung durch Peter-Josef Paffen (AGCO/Fendt Geschäftsführung), Wolf von Rhade (SAATEN-UNION/Nordsaat), Paul Graf von Schönborn, Rob Smith (AGCO Senior Vice President) und offizielle Vertreter von Land und Gemeinde erwartete die Besucher bereits das erste Highlight: die traditionelle große Maschinenparade.

Danach konnten die Besucher einen Tag lang die Zukunft der Landwirtschaft auf dem Feldtagsgelände für sich entdecken – in einer in dieser Größe einmaligen Präsentation von landtechnischen und züchterischen Neuheiten: Nicht nur die neuesten Full-Line-Produkte aus dem Hause Fendt waren vor Ort, sondern auch rund 80 weitere Landtechnikfirmen zeigten ihre Innovationen auf dem Ausstellungsgelände.



Mehrere Filmteams zeugten vom großen Medieninteresse.

Farblich und auch mit Blick auf die Temperaturen brachte der diesjährige Feldtag einen Hauch von Sahara mit.



Geballte Kompetenz in Technik und Pflanzenbau

»Kompetenz-Zentrum Pflanzenbau« war wieder der Titel des doppelstöckigen Ausstellungspavillons der SAATEN-UNION auf dem Gelände. Gemeinsam mit STRUBE und dem RAPOOL-RING wurden hier und in den Parzellen die Innovationen in der Pflanzenzüchtung präsentiert – begleitet von DLG AgroFood Medien und agrarzeitung als aktive Medienpartner sowie Belchim Crop Protection als Partner für den Pflanzenschutz.

Die SAATEN-UNION präsentierte sich mit den saisonalen Schwerpunkten Mais, Zwischenfrüchten, Soja und Leguminosen in den Schaufeldern und mit Getreide sowie weite-



Viele Landwirte suchten das Gespräch mit dem Fachberater vor Ort, weil sie Fragen zu Zwischenfrüchten und Zwischenfruchtmischungen hatten.



ren Fruchtarten in der Kommunikation über die Beratung durch den Außendienst, Exponate und Prospekte.

Neues Veranstaltungskonzept ging auf

Das Konzept der gesamten Veranstaltung war in diesem Jahr deutlich fachlicher ausgerichtet und man verzichtete auf große Show-Events in einer Arena und die abendliche Landjugendparty. Dies war einerseits den immer weiter steigenden allgemeinen Sicherheitsanforderungen der genehmigenden Behörden geschuldet, andererseits war das Ziel auch eine Konzentration der Veranstaltung auf die Präsentation der Produkte. Dass dieses deutlich straffere, neue Konzept aufging, zeigte die dennoch sehr hohe Besu-

cherzahl. Um 17:00 Uhr endete das Event mit einer Neuerung: Das große „Abhupen“ aller anwesenden Fahrzeuge machte allen Besuchern klar, dass nun ein interessanter und ereignisreicher Feldtag zu Ende ging.

Oliver Mengershausen

Zu diesem Thema gibt es auf YouTube einiges zu sehen – z. B.



Das Versorgungszelt war den ganzen Tag lang gerammelt voll.



Es fanden an den Mais-Demos interessante Diskussionen statt.

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

praxisnah ist Fachinformation!
Ist Ihre Anschrift korrekt? Kennen
Sie jemanden, der diese Zeit-
schrift auch gerne hätte? Dann
nennen Sie uns seine Anschrift.

Redaktion *praxisnah*
Fax 0511-72 666-300

Abmeldeaktion in der *praxisnah* 3/2018

Sie haben diese *praxisnah* erhalten,
OBWOHL Sie sie per Fax abbestellt
haben?

Dann gehören Sie zu den rd. 20 Abmel-
dern, deren Fax nicht lesbar war oder
aber mit der falschen Seite eingelegt
worden ist und keine Absendernummer
in der Kopfzeile enthalten hat.

In diesem Falle ärgern Sie sich bitte
nicht, sondern versuchen Sie es noch
einmal. Gerne auch per E-Mail:
abbestellen@praxisnah.de
Vergessen Sie dann bitte nicht, Name,
Adresse und Kundennummer (!) anzu-
geben.

Ihre Redaktion *praxisnah*

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

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

Faxantwort an **0511 – 72 666 300**

Abbestellung der *praxisnah*

Ich möchte die *praxisnah* abbestellen.

Kundennummer (s. letzte Umschlagseite)

Vorname, Name

Straße, Hausnummer

PLZ, Ort

Datum

Unterschrift

praxisnah gibt's ab der Ausgabe 1/2019 auch als E-Book.
Sie sich gleich auf www.praxisnah.de/e-book

...früher als die