

Ausgabe 2 · Mai 2017

43969

# *praxisnah*

Züchtung · Produktion · Verwertung

**Fachinformationen für die Landwirtschaft**

## **Schwerpunktthema Weizen**

2 aus 41 – was bringen die neuen A-Weizen?

Das muss ein Prüfnetz leisten!

Hohe Erträge entlasten die N-Bilanz!

**Hybridweizen:** Saatstärke – weniger ist oft mehr

**Leguminosen:** Gemenge mit Feingefühl führen  
Leguminosen sind egoistisch

# 3 Meter und mehr = volle Schlagkraft! 3+



Spirit R für  
beeindruckende  
Saatablage!

## Spirit R

- ✓ drahtlose E-Control Bedienung
- ✓ System Disc Aggressive Vorwerkzeug
- ✓ neu entwickeltes Dosiersystem
- ✓ herausragende Rückverfestigung

Die enorme  
Schlagkraft  
unserer Maschinen  
gibt es auch schon  
bei kleinen  
Arbeitsbreiten.



Carrier X



Cultus



NZ Mini



Tempo



VVAB E-Control



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

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

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

### Die Kontaktdaten unserer Autoren

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

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

**Félicien Bullo**  
SAATEN-UNION FRANCE s.a.r.l.  
Te. 0033-344 91-48 40  
felicien.bullo@saaten-union.fr

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

**Dr. Stephan Deike**  
Landberatung GmbH  
Tel. 0172-203 97 05  
landberatung.gmbh-bk@t-online.de

**Julia Dörrie**  
Produktmanagement  
Tel. 05 11-72 666-137  
julia.doerrie@saaten-union.de

**Dr. Jon Falk**  
SAATEN-UNION BIOTEC GmbH  
Tel. 052 08-959 71-11  
falk@saaten-union-biotec.de

**Klaus Schulze Kremer**  
Fachberatung Nordrhein-Westfalen,  
Westfalen-Lippe  
Mobil 0171-861 24 03  
klaus.schulze-kremer@saaten-union.de

**Dr. Ulrich Lehrke**  
LWK Niedersachsen  
Tel. 05 11-40 05-22 51  
ulrich.lehrke@lwk-niedersachsen.de

**Dr. Konrad Steinert**  
LOP Landwirtschaft ohne Pflug  
Emminger & Partner GmbH  
Tel. 030-40 30 43 36  
steinert@pfluglos.de

**Dr. Holger Walch**  
walchcommunication UG  
Tel. 0 72 62-91 27 25  
walchcommunication@kabelbw.de

### Themen

#### Kommentar

Alter Wein in neuen Schläuchen 2–3

#### Züchtung

2 aus 41 4–5

#### Hybridweizen

Weniger ist oft mehr 6–7

#### Sortenprüfung

Das muss ein Prüfnetz leisten! 8–10

#### Düngung

Hohe Erträge entlasten die N-Bilanz 11–13

#### Bestandesführung

Mit der Fruchtfolge dem Ackerfuchschwanz den Garaus machen 14–15

#### Pflanzenschutz

Pauschale Behandlungen vermeiden! 16–18

#### Züchtung

Brauchen wir ein neues Gentechnikgesetz? 19/24

#### Leguminosen

Gemenge mit Feingefühl führen 20–21

Leguminosen sind egoistisch 22–23

### Impressum

#### Herausgeber und Verlag,

**Druck und Vertrieb:** Sedai Druck GmbH & Co. KG

Böcklerstraße 13, 31789 Hameln

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

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

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

**Bildnachweis:** Nach Seiten von links im UZS:

2/3: SAATEN-UNION, 4/5: SAATEN-UNION, Nordsaat,  
Boenisch, 6/7: SU Recherche, 8/9: Dörrie, Mengershausen,  
11: Lehrke, SAATEN-UNION, 12/13: SAATEN-UNION, 14/15:  
*praxisnah*, Schulze Kremer, 16/17: Deike, CLAAS, Institut  
für Phytopathologie Kiel, 18: *praxisnah*, 19: *praxisnah*,  
BIOTEC, 20/21: *praxisnah* (2), Schulze Kremer, 22/23:  
wSteinert (2), *praxisnah*, Henze, 24: SAATEN-UNION,  
Titelseite: Boenisch

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

**Erscheinungsweise:** viermal jährlich: 29. Jahrgang  
ISSN: 2198-6525

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

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



# Alter Wein in neuen Schläuchen

## Produktivitätsschübe mit Nebenwirkungen

Die 10 Thesen zur Landwirtschaft 2030, von einer 50-köpfigen Expertenrunde erarbeitet, sind „ohne Zweifel eine Herausforderung für den landwirtschaftlichen Unternehmer“,

so DLG-Präsident Carl-Albrecht Bartmer. In der Tat: Solch eine Bereitschaft zum Hinterfragen der bisherigen Produktion hinsichtlich Umweltschutz, Klimawandel oder Tierwohl war aus der „Mitte der Agrarwelt heraus“ noch nie zu vernehmen: „Nur der ist zukunftsfähig, der zur Selbstkritik fähig ist, der die Zeichen der Zeit erkennt.“ Wer solche Offenheit als Nestbeschmutzung betrachtet, verkennt deren deeskalierende Wirkung in Konflikten. Denn wer sich öffnet, sich damit ja auch verletzlicher macht, entwaffnet auch den Gegner ein Stück weit in dessen Argumentation – oder löst

bei diesem zumindest „Beißhemmung“ aus. Der vielbeschworene „Dialog mit der Gesellschaft“ könnte so – weil ergebnisoffener – in der Tat eine neue Qualität erhalten.

In These 5 heißt es: „Die moderne, wissens- und innovationsgetriebene Produktionstechnik führte in den letzten Jahrzehnten zu beachtlichen Produktivitätsschüben. Mit Nebenwirkungen: Klimawandel, Artenverlust, Gewässer-eutrophierung. Kritisiert wird eine Zuspitzung der Produktionsverfahren durch Ausräumung der Kulturlandschaften,



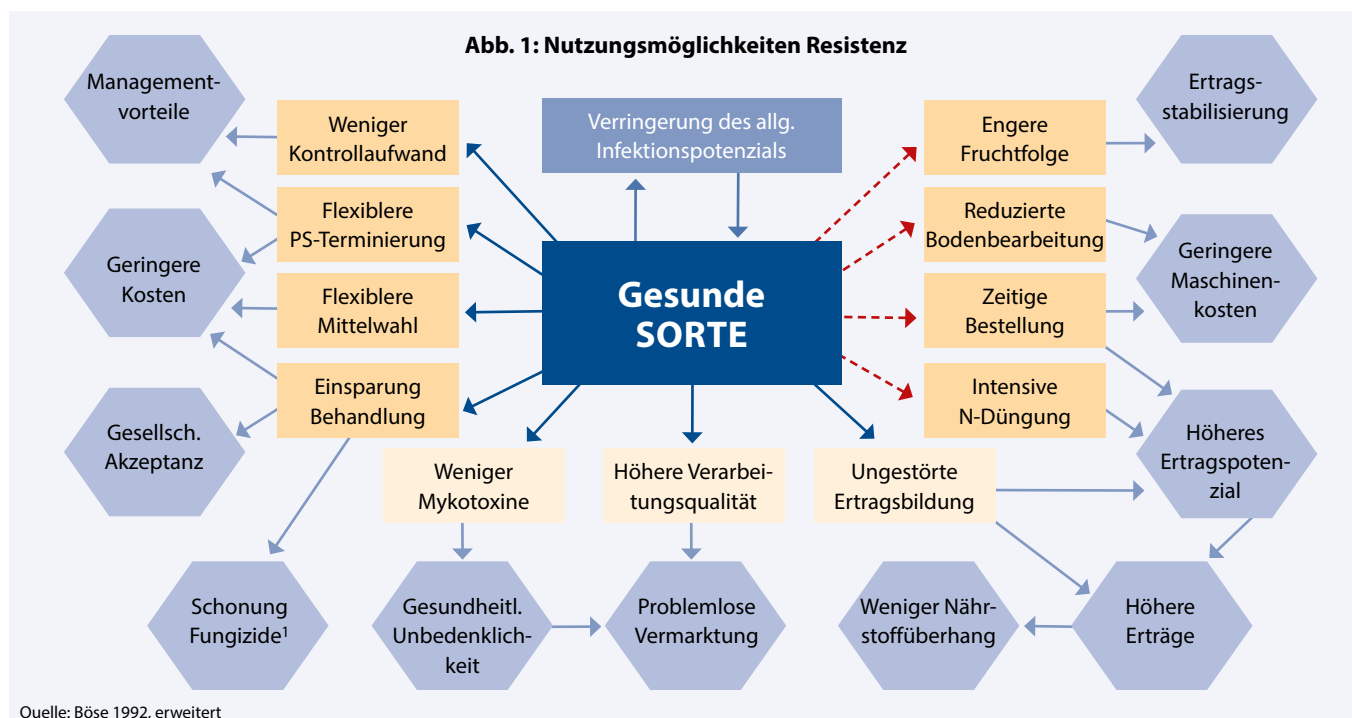
Sven Böse



eine Vereinfachung der Fruchtfolge und eine übermäßige Verwendung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln. Klassische ackerbauliche Prinzipien in der Fruchtfolgegestaltung, der Bodenbearbeitung sowie der Aussaattechnik und den Aussaatzeiten müssen wieder stärker in die gute landwirtschaftliche Praxis Eingang finden. Das marktfähige Kulturartenspektrum sollte erweitert werden, sodass klassische Fruchtfolgesysteme einem ganzheitlicheren ackerbaulichen Anspruch genügen.“

Ist das nicht „alter Wein in neuen Schläuchen“, nichts weiter als ein erneuertes Bekenntnis zu den Grundsätzen des integrierten Pflanzenbaus? Dieser ist spätestens seit den 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts **das** Leitbild für eine ganzheitliche, nachhaltige Pflanzenproduktion. Es wird seitdem in jeder landwirtschaftlichen Bildungseinrichtung gelehrt und nach außen kommuniziert für die Darstellung einer intensiven und dabei doch nachhaltigen landwirtschaftlichen Produktion.

Abb. 1: Nutzungsmöglichkeiten Resistenz



Quelle: Böse 1992, erweitert





Der Einsatz von gesunden Sorten verlängert die „Lebenszeit“ fungizider Wirkstoffe.

## Eher was für Sonntagsreden?

Doch seien wir ehrlich! In den letzten 40 Jahren war integrierter Pflanzenbau eher in Sonntagsreden und Lehrbüchern zu Hause als in der landwirtschaftlichen Praxis. Pflanzenbauliche Problemen – etwa resultierend aus engen Rotationen oder frühen Saatterminen – konnte auch durch mehr Düngung bzw. Pflanzenschutz begegnet werden. Das war einfacher und wirtschaftlicher als Vorbeugung: Erweiterte Fruchtfolgen, zumal solche mit Extensivfrüchten, drohten den Deckungsbeitrag zu verringern. Optimale Saattermine verringern das Saatzeitfenster und damit auch die Maschinenauslastung in den knapp mechanisierten wachsenden und größeren Betrieben.

Der bereits seit einigen Jahren zu beobachtende Stimungswechsel zugunsten eines vorbeugenden Pflanzenschutzes resultiert weniger aus gesellschaftlichem Druck als aus pflanzenbaulicher Ohnmacht. Denn chemischer Pflanzenschutz ist nicht länger die zentrale Problemlösung gegen Schaderreger. Viele bisherige Mittel – Fungizide, Herbizide und Insektizide – verlieren an Wirkung oder sogar ihre Zulassung, neue Wirkstoffe sind kaum in Sicht. Und nun die novellierte Düngeverordnung! Zukünftig ist es nicht mehr möglich, eine krankheitsbedingte geringere Wurzeleistung durch mehr Dünger zu kompensieren. Genau dies wurde ja in den vergangenen Dekaden im Stoppelweizen so gehandhabt: Dieser wurde stärker gedüngt und drosch trotzdem weniger. Folgeweizen wurde in den letzten Jahren bereits durch Greeningvorgaben zugunsten der Wintergerste zurückgedrängt, mit der novellierten DüVO verliert er aufgrund seiner geringen N-Effizienz noch mehr an Vorzüglichkeit.

## Auswirkungen auf „Gute fachliche Praxis“

Die Zukunftsthemen der DLG fordern pflanzenbaulich nichts anderes als das, was weitblickende Praktiker und Berater seit Jahren immer vernehmlicher fordern – gesündere Produktionsverfahren. Integrierter Pflanzenschutz ist zudem seit 01.01.2014 Bestandteil des Nationalen Aktionsplans Pflanzenschutz (NAP), der die „Einführung und Weiterentwicklung von Pflanzenschutzverfahren mit geringen Pflanzenschutzmittel-Anwendungen“ fördern soll.

Und doch hat sich mit den DLG-Thesen etwas geändert: Integrierter Pflanzenschutz wird in der breiten Wahrnehmung nicht länger als Gängelung bzw. Einschränkung betrachtet, sondern als Chance, massive pflanzenbauliche Probleme – auch selbstgemachte – zu lösen, indem die Übel bei der Wurzel angepackt werden.

Dies wiederum dürfte auch Auswirkungen haben auf die „Gute fachliche Praxis (GFP)“. Dieser Verhaltensrahmen definiert rechtlich die Einhaltung bestimmter Grundsätze im Hinblick auf den Umweltschutz. Diese Grundsätze sollen wissenschaftlich abgesichert sein, amtlich empfohlen, notwendig, praktikabel und hinreichend bekannt. Die drei letzten Kriterien werden mit den Thesen zur Landwirtschaft 2030 unterstrichen. „Klassische ackerbauliche Prinzipien“, ob Bodenbearbeitung, Feldhygiene, Fruchtfolge, Sortenwahl oder Saatzeit sind nun allseits akzeptierter Standard.

## Gesunde Sorten schützen Fungizide

Abbildung 1 ist 25 Jahre alt, erweitert nur um den Punkt „Schonung Fungizide“. Man würde die Nutzungsmöglichkeiten gesunder Sorten heute so nicht mehr diskutieren, in der Rückschau trifft die Darstellung jedoch den Kern: In den vergangenen Dekaden trugen verbesserte Resistenzen im Fuß-, Blatt- und Ährenbereich maßgeblich dazu bei, die Weizenenerträge trotz immer engerer Fruchtfolgen, höherer N-Düngung, früheren Saaten und reduzierter Bodenbearbeitung zu stabilisieren. Werden die Resistenzen auf diese Weise für eine höhere Anbauintensität „verbraucht“, sind Einsparungen beim Pflanzenschutz kaum möglich, so die Botschaft der Grafik seinerzeit.

**Das wird sich jetzt ändern! Mit „gesünderem“ Ackerbau werden Resistenzen wieder mehr dazu beitragen, Behandlungen einzusparen. Das verringert nicht nur die Kosten und gesellschaftliche Konflikte, sondern hilft auch, chemischen Pflanzenschutz als wirksame Option zu erhalten. Denn wo kein Stoffeinsatz, da auch keine Resistenzbildung gegen diesen Wirkstoff: „Fungizide schützen Sorten – Sorten schützen Fungizide“ (Rodemann 2017).**

Sven Böse



## 2 aus 41

Von 41 Winterweizenstämmen, die die Gesellschafter der SAATEN-UNION 2014 zur deutschen Wertprüfung angemeldet hatten, sind im März am Ende zwei Sorten neu zugelassen worden: eine durchaus typische Ausbeute. Was zeichnet die neuen Sorten aus, wo liegen die Chancen für die Praxis? *praxisnah* fragte die beiden Weizenzüchter Dr. Martin Kirchhoff (Nordsaat) und Dr. Stefan Kontowski (W. von Borries-Eckendorf).



Dr. Stefan Kontowski



Dr. Martin Kirchhoff

### Sind Sie überrascht von den Zulassungsergebnissen, oder war die Zulassung dieser Sorten sicher abzusehen?

**Kontowski:** Zu Beginn der Wertprüfung nicht, aber dann schälten sich mit jedem weiteren Prüffahr die Gewinner doch deutlich heraus. Schauen wir uns doch die Jahre an: Im ersten Prüffahr 2014 war der Winter ausgesprochen mild und trocken, die Vegetation setzte deutlich früher als üblich ein, es kam zu sehr starken Gelbrostinfektionen. Auch das Prüffahr 2015 war wieder ‚englisch‘: wenig Kälte im Winter, wieder ein deutlich früherer Vegetationsbeginn, wieder ein von Gelbrost geprägtes Jahr. ‚Englisch‘ war in den meisten Regionen auch das dritte Wertprüfungsjahr, doch kam der Krankheitsdruck später.

**Kirchhoff:** So ist es kein Wunder, dass vor allem sehr blattgesunde Stämme das Rennen machten und aufrückten. Achim und Chiron waren durch ihre lückenlose Resistenzausstattung gegen Mehltau, Gelbrost, Braunrost und Blattseptoria sehr gut geschützt (s. Abb. 1). Das bestätigte sich mit sehr hohen Vergleichserträgen insbesondere in der unbehandelten Anbaustufe.

### Sie sprechen über den Ertrag in Stufe 1. Ist der denn für die Praxis überhaupt relevant?

**Kontowski:** Die Ertragsleistung in der unbehandelten Stufe ist für die Praxis auch so etwas wie eine Risikoversicherung. Denken wir doch nur an die in den letzten Jahren zu beobachtende Frühjahrswitterung mit erhöhtem Krankheitsdruck. Beim Anbau sehr gesunder Sorten wird der Landwirt eine oder sogar zwei Fungizidmaßnahmen sparen können, insbesondere die erste Behandlung. Außerdem: Wo kein Fungizideinsatz, da keine weitere Resistenzbildung der Schaderreger gegen den entsprechenden Wirkstoff! Derartig gesunde Sorten sind zukunftsrelevant: Mit ihnen kann man aktiv weitere Resistenzbildungen und Restriktionen im Bereich der Pflanzenschutzmittel begegnen.

### Drei milde Winter – bleibt da nicht die Winterfestigkeit auf der Strecke?

**Kirchhoff:** Keineswegs, wir haben ja bereits davor in unseren Hauptprüfungen auf Winterhärte selektiert. Sowohl 2012 wie auch 2013 gab es ausgangs Winter beträchtliche Kälterückschläge, noch mehr Stress hatten wir in Osteuropa. Diese Ergebnisse haben wir berücksichtigt und konnten so sehr robustes Material anmelden. Vereinzelt traten auch im Wertprüfungsjahr 2015 im Nordosten Auswinterungen auf, die Chiron und Achim auf bzw. über „Julius-Niveau“ problemlos überstanden. Mit einer züchterinternen Einstufung der Auswinterungseignung von 3 (–4) für Chiron und einer sehr guten 3 bei Achim sind beide Sorten auch für harte Winter gerüstet.

## Vermutlich haben die Sorten nicht nur Vorteile, gibt es auch irgendwelche Haken?!

**Kontowski:** Ich würde statt von Haken lieber von „Besonderheiten“ sprechen. Achim ist ein eher kürzerer Typ mit mittlerem bis spätem Ährenschieben und ebensolcher Abreife. Dieser Pflanzentyp leidet gelegentlich unter den Prüfbedingungen: Der Halm ist noch weich, wenn andere Sorten sich ‚anlehnen‘, außerdem kann er als kürzerer Typ leicht von wuchtigen Nachbarn unterdrückt werden, auch die Lageranfälligkeit „6“ kann dadurch teilweise erklärt werden. Solche Nachbarschaftseffekte entfallen in der Praxis, zudem kann der Landwirt dort die Sorten ja individuell behandeln.

**Kirchhoff:** Bei Chiron ist bislang keine direkte Schwäche bekannt. Die vertriebliche Herausforderung ist eher die Ertrageinstufung „6“ in der behandelten Anbaustufe, unbehandelt hat er ja die „8“. Auf dem Ertragsniveau „6“ gibt es bereits eine ganze Reihe weiterer Sorten, auch marktbedeutende. Der Vorteil von Chiron ist seine Kombination aus Ertrag, mittelfrüher Reife und bester Fusariumtoleranz. Das war auch ein entscheidendes Argument bei den Sortenverhandlungen mit dem Bundessortenamt. Ertrag ist immer in Zusammenhang mit anderen Merkmalen zu bewerten! Zu der Ertragsleistung kommen die Winterhärte, der gute Proteingehalt und die Blattgesundheit.

## Stichwort Fusarium, warum züchten Sie nicht direkt auf geringe DON-Werte, um die geht es doch am Ende?

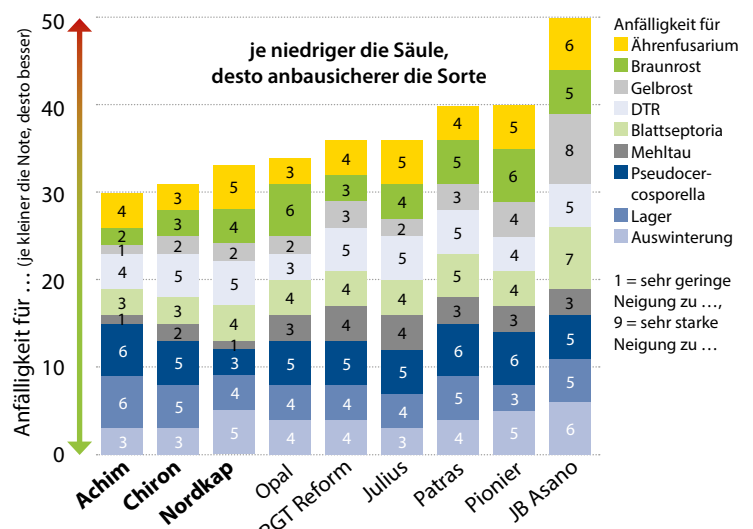
**Kirchhoff:** Unsere Zuchtziele definieren sich immer durch die Anforderungen an ein Produkt – hier niedrige DON-Gehalte – und einer geeigneten Selektionsmethode. Wir selektieren zurzeit auf eine möglichst hohe Feldresistenz gegen Ährenfusarium als wichtigstem Toxinbildner bei Weizen. Leider gibt es bislang keine effiziente Möglichkeit, mit der notwendigen Genauigkeit direkt auf niedrige DON-Gehalte zu selektieren. So ist der Fehler der DON-Bestimmung größer als die Sortenunterschiede selbst und doppelt so hoch wie bei der Fusariumbonitur. Erhebungen aus den Landessortenversuchen und Praxisschlägen müssen diese methodischen Schwächen der DON-Sortenbewertung berücksichtigen. Dazu gehören Genotyp-Umwelt-Interaktionen – z. B. Standort- und Jahreseffekte – sowie das Stichprobenmanagement. Die gegenwärtige Datenlage erlaubt lediglich eine grobe und zum Teil fehlerbehaftete Einteilung der Sorten in drei Klassen, weitergehende Differenzierungen sind irreführend und können zu falschen Sortenentscheidungen führen.

## Die Weizensorten werden gegenwärtig ja sehr intensiv im Hinblick auf ihre Stickstoffeffizienz diskutiert. Wie kann man Ihre Neuzulassungen hier einordnen?

**Kontowski:** Wir züchten nicht direkt auf hohe Stickstoffeffizienz, sondern selektieren sehr intensiv auf eine möglichst positive Kombination aus Kornertrag und Rohproteingehalt. Sorten, die diese Merkmale besser kombinieren,

**Abb. 1: Achim, Chiron und Nordkap – die Anbausichereren**

Vergleich zu verbreiteten A-Weizen, > 800 ha angemeldet. Vermehrungsfläche



Winterhärte bei Achim, Chiron und Nordkap: züchtereigene Einschätzung, es liegt keine offizielle Benotung vor.

Quelle: nach Daten des Bundessortenamtes, Frühjahr 2017

haben „automatisch“ einen höheren Kornstickstoffgehalt und damit eine höhere Nährstoffeffizienz. Mit der Proteineinstufung „5“ und Kornertrag „7“ gehört Achim zu den N-effizientesten Sorten des Sortiments.

**Kirchhoff:** Und natürlich geht es bei der N-Effizienz neben Umweltaspekten auch um die Vermarktungsfähigkeit für unsere Landwirte. Wir haben diesbezüglich die Wertprüfungszahlen für Chiron analysiert, ebenfalls eingestuft mit Rohprotein „5“. Diese erreicht in den einzelnen Wertprüfungen in 68 % der Fälle Proteingehalte von mindestens 13 %. Bei der als Vergleichssorte mitgeprüften Sorte RGT Reform ist das lediglich in 38 % der Ernteproben der Fall. Auch die unterschiedlichen Vermarktungschancen sind zu bewerten, wenn man die Erträge der Sorten vergleicht.

## Zwei neue A-Sorten, beide winterhart, gesund und proteinstark: Kannibalisieren die sich im Vertrieb nicht gegenseitig?

**Kontowski:** Die Produktmanager haben die Sorten sehr intensiv im Hinblick auf ihre Vermarktungschancen beleuchtet. Ihr Vermarktungspotenzial wird als ähnlich hoch eingeschätzt, jedoch mit unterschiedlicher Schwerpunktbildung. Achim steht 2017 bereits in allen Landessortenversuchen, wobei der Vertrieb vom Sortentyp her bundesweit eher die Hohertragslagen im Blick hat.

**Kirchhoff:** Chiron wird im Hinblick auf seine frühere Reife eher für die trockeneren Standorte und solche mit schneller Abreife empfohlen. Und im Hinblick auf die außergewöhnlich hohe Fusariumresistenz eher in Anbaulagen und Fruchtfolgen mit hohem Fusariumdruck. Dort erwarten wir allerdings eine hohe Marktdurchdringung.

Das Interview führte Sven Böse.



# Weniger ist oft mehr



Wie weit kann man die Saatstärke bei Hybridweizen reduzieren und wie sieht die dazu ökonomisch optimierte Bestandesführung aus? Félicien Bullot, internationaler Produktmanager Hybridweizen bei SAATEN-UNION France, kann zur Beantwortung dieser Fragen auf eine Vielzahl internationaler Versuche zurückgreifen.

Um möglichst präzise Empfehlungen abgeben zu können, führen die technischen Teams der SAATEN-UNION produktionstechnische Versuche zur Ermittlung der optimalen Saatstärke durch. Diese Tests stehen in vielen europäischen Ländern mit Schwerpunkt Frankreich und Ungarn und zielen darauf ab, mindestens vier verschiedene Saatstärken ( $75 \text{ Körner/m}^2$  bis  $175 \text{ Körner/m}^2$ ) für jede Sorte zu testen, um die wirtschaftlichste Pflanzendichte herauszufinden. Die Versuche werden über mehrere Jahre wiederholt, um Jahreseffekte zu minimieren und das Verhalten der Sorten unter verschiedenen Bedingungen analysieren zu können.

## Dünn gesäte Hybriden sind kompensationsfähiger

Wieso sind Hybriden auch bei reduzierter Saatstärke in der Lage, höhere Erträge zu bringen als Liniensorten?

### Höhere Bestockung

In unseren Versuchen wurden Hybridsorten mit  $150 \text{ Kö/m}^2$  und Liniensorten mit  $250 \text{ Kö/m}^2$  ausgesät. Unter sonst gleichen Bedingungen reicht aufgrund der stärkeren Bestockung der dünner gesäten Hybriden deren Ährendichte/ $\text{m}^2$  fast an die der Liniensorten heran (Abb. 1a).



### Höhere Fertilität

Eine zweite Eigenschaft, die zu der guten Kompensationsfähigkeit der Hybriden beiträgt, ist deren höhere Fertilität der Ähren. Diese führte in den Versuchen zu einer höheren Anzahl der Körner pro Ähre im Vergleich zu den dichter gesäten Liniensorten (Abb. 1b).

### Höheres TKG

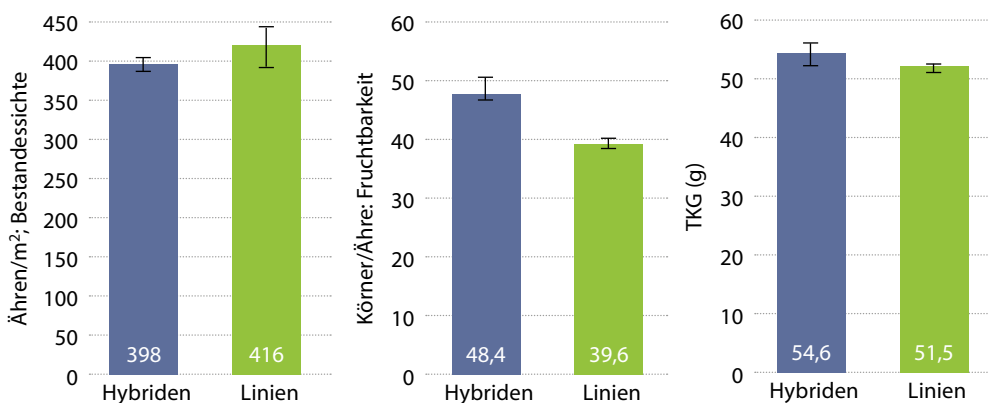
Auch über das Tausendkorngewicht können Hybriden geringere Saatstärken kompensieren, wie die Versuche belegen. Die an 10 Orten durchgeführten Bonituren wiesen ein TKG auf, das im Schnitt  $3,1 \text{ g}$  über dem der Liniensorten lag (Abb. 1c). Aufgrund der höheren Kompensationsfähigkeit der Hybriden – ein Resultat der höheren Vitalität infolge Heterosis – wird das Ertragsoptimum sortenabhängig bei ca. 30 % weniger Pflanzen/ $\text{m}^2$  erreicht. Voraussetzung ist jedoch eine angepasste Bestandesführung, die sich in einigen Punkten von der üblichen Bestandesführung bei Liniensorten unterscheidet.

## Darauf ist bei der Aussaat von Hybridweizen zu achten:

**Vorfrucht/Aussaattermin:** Vorfrüchte müssen eine frühe Saat und eine optimale Vorbereitung des Bodens erlauben. Auch die Menge an Ernterückständen ist zu berücksichtigen: Hinterlässt die Vorfrucht viele Ernterückstände, kann dies eine optimale Jugendentwicklung des Hybridweizens verhindern. Bei einer späten Aussaat muss die Saatstärke sortenabhängig um 15–30 % erhöht werden.

**Abb. 1: Kompensationsfaktoren der Hybridweizen**

1a: Höhere Bestockung (n = 20)    1b: Höhere Fertilität (n = 5)    1c: Höheres TKG (n = 10)



Quelle: SU Recherche

### Eckdaten der dargestellten Versuche:

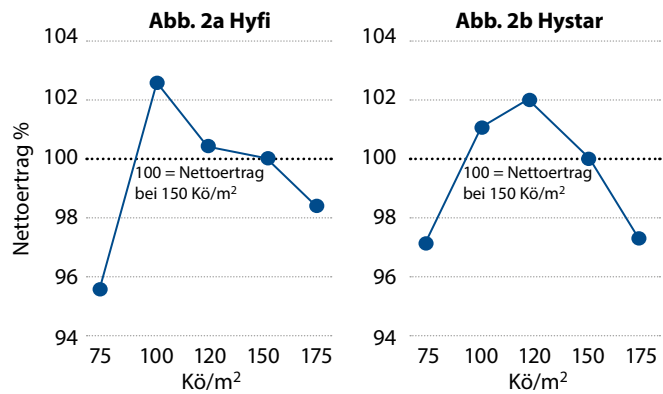
Versuchsjahre: 5–6  
 Saatzeit: Oktober  
 Saatstärken: 100/125/150/175 Kö/ $\text{m}^2$   
 Wiederholungen pro Prüfort: 3  
 N-Düngung: jahres- und standortabhängig gesplittet





Die bessere Wüchsigkeit der Hybriden (r) zeigt sich schon früh.

**Abb. 2: Nettoertrag in Abhängigkeit von der Saatstärke am Beispiel unterschiedlicher Ertragsreaktionstypen 2010–2015**



Quelle: SU Recherche, Berechnung basiert auf 160 Euro/Tonne Erlös.

sehr geringen Saatstärken erreicht wird: Ein weiteres Anheben der Saatstärke führt zu – zunächst moderat – sinkenden Nettoerträgen (Abb. 2a).

Bei anderen Sorten wird das Nettoertragsoptimum später erreicht. Hier führt eine Anhebung der Saatstärken über das Optimum hinaus zu einem stärkeren Rückgang der Nettoerträge (Abb. 2b).

Unter optimalen Standort- und Witterungsbedingungen ist eine Saatstärke von 175 Körnern/m² im Allgemeinen zu hoch und drückt die Rentabilität des Hybridweizens. Abgesehen von späten Aussaaten unter schwierigen Bedingungen sind solch hohe Saatstärken selten rentabel.

### Optimale Saatstärken mit der APP Hybri'density bestimmen

Um die Landwirte so gut wie möglich zu begleiten, bietet die SAATEN-UNION die APP „Hybri'density“ an. Diese assistiert bei:

- der Berechnung der notwendigen Anzahl Einheiten,
- der Konfiguration der Sämaschine,
- der Überprüfung des Bestandes nach dem Auflaufen, um sich zu vergewissern, dass die Parzelle die richtige Pflanzendichte aufweist.

Die Daten dieser Anwendung erlauben es dem Landwirt, in Abhängigkeit von Aussaatdatum, Standort und Sorte die optimale Aussaatstärke zu ermitteln, einzustellen und zu kontrollieren.

### Fazit

**Die Reduzierung der Saatstärke für den Hybridweizen ist nicht nur möglich, sondern aus ökonomischer Sicht auch notwendig. Damit trotzdem hohe Erträge realisiert werden, muss die Produktionstechnik die agronomischen Eigenschaften der Sorten berücksichtigen bis hin zu angepassten Düngungsmaßnahmen. Auf diese Weise ist es möglich, die Saatstärken deutlich zu reduzieren, die Leistungsfähigkeit und die Stresstoleranz des Hybridweizens optimal zu nutzen.**

Félicien Bullot

**Bodenbearbeitung:** Die Bodenbearbeitung muss zusammen mit der Drilltechnik eine homogene Aussaat, also einen gleichmäßigen Abstand zwischen den Körnern, gewährleisten. Die Saattiefe sollte nicht über 2–3 cm liegen, um die Bestockung nicht zu behindern. Eine Präzisions-Sämaschine mit sehr guter Einbettung und Vereinzelnungsorganen wäre hier natürlich von Vorteil.

**Pflanzenverluste vermeiden:** Bei den geringen Bestandesdichten ist die optimale Entwicklung jeder einzelnen Pflanze wichtig – Verluste müssen daher auf jeden Fall vermieden werden. Schädlinge (Schnecken!), Ungräser und Unkräuter müssen daher sorgfältig kontrolliert werden, Läuse als Überträger von Verzweigungsviren ebenfalls. Bei Hybridweizenanbau wird immer wieder die Ökonomie auf den Prüfstand gestellt.

### Die passende Saatstärke für jede Sorte

Die hohe Vitalität des Hybridweizens und die angesprochenen pflanzenbaulichen Maßnahmen gestatten eine erhebliche Reduzierung der Saatstärke. Diese *kann* nicht nur reduziert werden, sie *muss* es aus Rentabilitätsgründen auch!

Unter optimalen Bedingungen wird das ökonomische Optimum nicht über 150 Körner/m² liegen, also bei drei Einheiten à 500.000 Körner. Abhängig von Saatstärke, Behandlung und Marktpreis muss Hybridweizen ca. 3–5 Doppelzentner Mehrertrag pro Hektar bringen, um die Mehrkosten der Produktion auszugleichen. Mit einer weiteren Reduzierung der Saatstärke kann dieser notwendige Mehrertrag geringer ausfallen, zugunsten des Gewinns. Die wirtschaftlich optimale Saatstärke ist sortenspezifisch zu diskutieren. Es muss für jede Sorte deren individuelles Saatstärkeoptimum definiert werden, bei dem einerseits ein hoher Ertrag realisiert wird, andererseits jedoch der Mehraufwand möglichst gering bleibt.

Die nachfolgenden Grafiken (Abb. 2a und 2b) beschreiben exemplarisch den Nettoertrag der Sorten in Abhängigkeit von der Saatstärke. Der Nettoertrag ist definiert als der Ertrag, von dem die Mehrkosten des Saatgutes – umgerechnet in Doppelzentner – abgezogen wurden. Wir identifizieren hier verschiedene Ertragsverläufe/Ertragstypen: Es gibt einerseits Sortentypen, deren Nettoertragsoptimum bei

# Das muss ein Prüfnetz leisten!

Was ist nötig, um Sorten passgenau für den Markt zu entwickeln? Erstens vorausschauende Züchter, zweitens ein umfassendes Prüfsystem, drittens Fachkundige, die diese Versuche auswerten und viertens Gefühl für den Markt und ein Ohr dicht an der Praxis. Klingt nach viel Aufwand? Ist es auch, sagt Julia Dörrie, Produktmanagerin international bei der SAATEN-UNION.



Es dauert trotz modernster Zuchtmethoden noch immer ca. 10 Jahre, bis eine Sorte die offizielle Zulassung erhält. Der lange Weg dorthin beginnt bei den Züchtern, die sich schon früh hinsichtlich ihrer Zuchtziele festlegen. Kristallisiert sich nach vielen Selektionsschritten in internen Prüfungen ein vielversprechender Kandidat heraus, wird dieser für die offizielle Wertprüfung des Bundessortenamtes angemeldet.

Bereits zu diesem Zeitpunkt tritt das Team auf den Plan, das diese Sorte bis zu ihrer Markteinführung und darüber hinaus begleiten wird. Der Züchter versorgt das Team Produktmanagement schon sehr früh mit wertvollen Informationen, die er zu den Sortenkandidaten bis dahin in seinen Vorprüfungen gesammelt hat. Andersherum bekommt der Züchter von der Vertriebsorganisation laufend Einschätzungen zu den europäischen Märkten: Welche Ansprüche haben die einzelnen Länder an Sorten, welche Sorten komplettieren das Portfolio in den nächsten Jahren etc.? Informationen, die auch in die Auswahl der Anmeldekandidaten einfließen.

## Intensive Prüfung vor der Zulassung

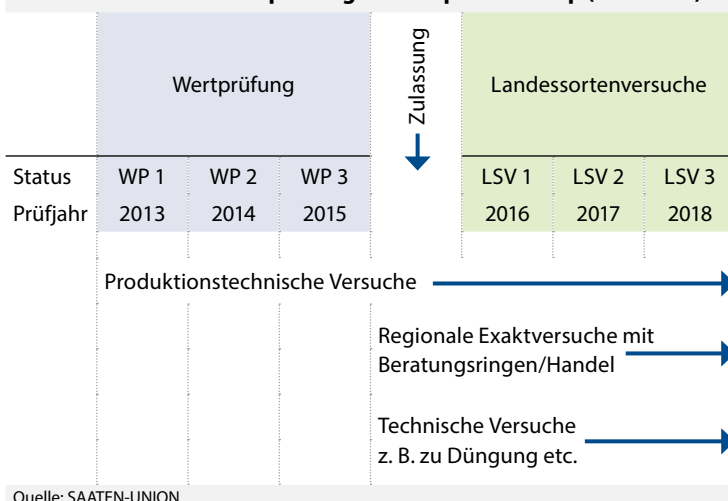
In fast jedem europäischen Land gibt es ein Sortenprüfsystem, das mit der deutschen Wertprüfung (WP) vergleichbar ist. Allerdings prüft nicht jedes Land wie Deutschland drei Jahre, manche testen auch nur zwei Jahre. Es kommt also vor, dass eine Sorte in einem anderen Land eine Zulassung hat, während sie in Deutschland noch geprüft wird. Solche EU-Sorten sind zwar auch hierzulande vertriebsfähig, eine Zulassung durch das Bundessortenamt bringt jedoch in jedem Fall Vorteile bei einer Markteinführung.

Erreicht ein Kandidat das dritte WP-Jahr, wird er für das Produktmanagement erst richtig interessant (s. Abb. 1). Alle bisher vorliegenden Daten aus allen im In- und Ausland durchgeführten offiziellen Prüfungen, aber auch aus den Vorprüfungen und Beobachtungen der Züchter werden in eine umfassende Datenbank eingegeben. So kann man früh regionale Auswertungen durchführen: Wo hat die zukünftige Sorte ihre Stärken – und wo nicht? Ein Beispiel: Die Sortenleistung in Abhängigkeit bestimmter Standortfaktoren und Witterungsdaten zeigt auch, wie ein Kandidat mit mangelnder Wasserversorgung zurechtkommt. Gegen Trockenheit empfindliche Sorten sind für die leichten Standorte im regenarmen Brandenburg wenig geeignet, können aber in Schleswig-Holstein durchaus Leistungsträger werden.

## Das letzte Prüfwort vor der Zulassung ist das aufwendigste

**1. Produktionstechnische Exaktversuche:** Die SAATEN-UNION macht seit 2008 eigene, detaillierte Exaktversuche, die sich jedoch anders als die Wertprüfungen mit konkreten ackerbaulichen Fragestellungen auseinandersetzen. Geprüft werden bei Winterweizen und Hybridweizen z. B. Früh-, Spät- und Mulchsaateignung, N-Effizienz oder auch die Stresstabilität einer Sorte, indem z. B. Stoppelweizen in Frühsaat ohne Pflug angebaut wird. Diese Versuche, die von der Versuchsstation Moosburg

**Abb. 1: Zeitleiste Sortenprüfung am Beispiel Nordkap (A-Weizen)**





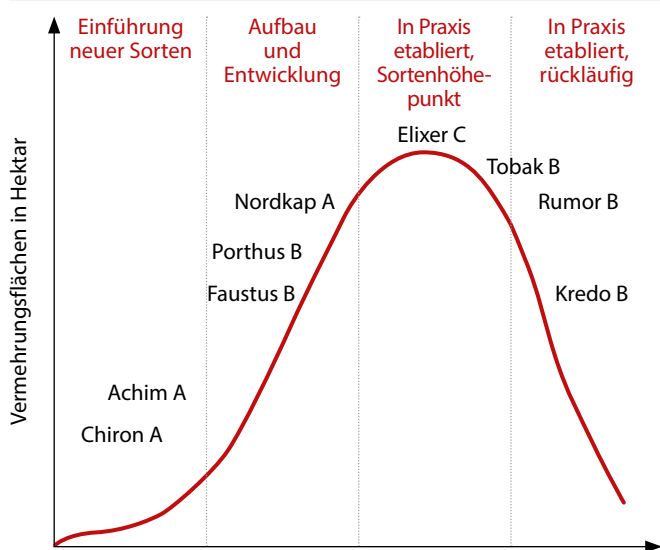
Eigene Exaktversuche sind Gold wert – und extrem aufwendig.

gemanagt werden, liefern Informationen über das Anbauverhalten, die später bei der Anbauberatung eine wichtige Rolle spielen werden.

Ein Beispiel für die praktische Anwendung der Versuchsergebnisse: Die 2016 zugelassene Winterweizensorte Nordkap zeigte in diesem Prüfsystem, dass sie auch auf für den Qualitätsweizenanbau eigentlich weniger günstigen Standorten stabil hohe Erträge bringen kann und zudem eine gute Stoppelweizeneignung mitbringt.

Auch wurde klar, dass die Leistung des Haupttriebes überdurchschnittlich hoch ist – daher werden bei dieser Sorte Saatstärken empfohlen, die 10–20 % über der ortsüblichen Stärke liegen. Hinsichtlich der Stickstoffdüngung ist zu berücksichtigen, dass auch durch eine (regelkonforme) geringere N-Düngung die A-Qualität nicht gefährdet wird.

**Abb. 2: Schematische Darstellung eines typischen Lebenszyklus von Weizensorten mit aktuellen Sortenbeispielen**



**2. Internationale Exaktversuche:** Zu diesen „hauseigenen“ Versuchen kommen internationale Exaktversuche. Das Versuchsdesign ist länderspezifisch abgestimmt und es erfolgen enge Absprachen und Besichtigungen mit den Produktmanagern vor Ort.

**3. Landessortenversuche:** Mit vielversprechenden Kandidaten (das gilt für alle Getreidearten) werden nach dem dritten Wertprüfungsjahr die Landessortenversuche bundesweit beschickt, mindestens aber in den Bundesländern, in denen die Vertriebschwerpunkte liegen sollen.

**4. Regionale Exaktversuche:** Es gibt zudem in den Regionen selbst namhafte Versuchsansteller (Handelshäuser, Beratungsringe etc.), die vielversprechendes Material unter Umständen schon vor der deutschen Zulassung in ihre Prüfsortimente aufnehmen. Auch diese Versuche liefern wertvolle Ergebnisse, denn hier stehen die Kandidaten neben regional bedeutenden und bekannten Sorten.

**5. Optimierung des Hybridgetreideanbaus:** Für Hybridweizen wurde ein eigenes Prüfsystem gestartet, denn Hybriden „ticken“ anders als Liniensorten. Um herauszufinden, welche Saatstärke, Fruchtfolge- und Anbaustrategie für Hybriden die beste ist, braucht es eine separate Versuchsanstellung. Bei Hybridroggen laufen schon seit Jahren eigene Versuchsanstellungen in Zusammenarbeit mit der HYBRO GmbH.

**6. Düngungsversuche:** Zunehmend wichtiger werden auch Fragestellungen vor dem Hintergrund der aktuellen Düngeverordnung. Daher beteiligt sich die SAATEN-UNION mit geeigneten Sorten an mehreren Versuchsprojekten, die u.a. die Erhöhung der Nährstoffeffizienz im Fokus haben.

### Die Erfahrung der Vermehrerbetriebe ist wichtig

Damit nach der Sortenzulassung genug Z-Saatgut zur Verfügung steht, werden auf ausgewählten landwirtschaftlichen Betrieben die Stämme nach dem zweiten Wertprüfungsjahr vermehrt. Im Prinzip sind dies die ersten „echten“ Praxiserfahrungen, in denen sortenspezifisch verfahren wird. Das heißt, während in Sortenversuchen alle Sorten ja zur selben Zeit dieselbe Behandlung erhalten, wird hier das erste Mal dann agiert, wenn es für die Prüfsorte passt. Die Rückmeldungen von dort – auch über das Onlineportal SU BestSeed – sind also für das Produktmanagement sehr wichtig ([www.bestseed.de](http://www.bestseed.de)).

### Grundlage für die Anbauberatung: die Datenbank

Die produzierte Datenmenge wird in einer speziell entwickelten Datenbank ausgewertet. So lassen sich praxisbezogene, regional aussagekräftige Anbauempfehlungen ableiten. Nach der Sortenzulassung werden diese aufbereitet über die Vertriebsberater und dem Internet den Praktikern zur Verfügung gestellt. Dabei werden die Stärken der Sorten hervorgehoben, aber auch die bekannten Schwächen nicht verschwiegen und gezielte Anbauempfehlungen gegeben. Denn es schadet dem langfristigen Erfolg einer Sorte, würde man ihre „Knackpunkte“ nicht berücksichtigen und die Anbaustrategie nicht entsprechend anpassen.

Abb. 3: Nordkap – Zulassungsstatus 2017 international



Das Prüfsystem der SAATEN-UNION ist ungewöhnlich umfangreich – doch profitieren alle davon: Der landwirtschaftliche Betrieb, der früh verlässliche Anbauinformationen erhält, der Vertrieb, der zeitig abschätzen kann, für welche Märkte und Regionen sich die Sorte eignet und der Züchter, der diese Informationen in seine Arbeit integrieren kann.

Julia Dörrie

## Mission Wachstum 2017.

### Jubiläumsfeldtag in Moosburg.

Montag, 19. Juni 2017, 9:30 bis 20:00 Uhr

**SAATGUT-GEWINNSPIEL**  
zu 25 Jahren  
Versuchsstation Moosburg

#### Begrüßung

Marcus Iken, Geschäftsführung SAATEN-UNION  
Dr. Martin Frauen, Saatzuchtleiter, NPZ

#### Vortragsthema

**Immer weniger Wasser, Dünger und Chemie – wie können wir unsere Erträge weiter steigern?**  
Sven Böse, Fachberater SAATEN-UNION

#### Feldführungen

mit den SAATEN-UNION Vertriebsberatern  
Franz Unterforsthuber, Andreas Kornmann und  
Martin Munz

Andreas Baer, Produktmanager  
RAPOOL-RING GmbH

Daniel Dabbelt, Produktmanager  
P.H. PETERSEN LUNDGAARD GmbH

und dem Team der Versuchsstation Moosburg





# Hohe Erträge entlasten die N-Bilanz

Die Novellierung der Düngeverordnung bringt der Praxis zunächst zusätzlich einen sehr hohen bürokratischen Aufwand, denn die Planung der Stickstoff- und Phosphatdüngung wird für jeden Schlag verbindlich vorgeschrieben. Betriebe, die den Bilanzwert von 60 kg/ha nicht einhalten – zukünftig 50 kg N/ha –, müssen darüber hinaus mit Restriktionen rechnen.



Dr. Ulrich Lehrke

Diese Betriebe werden daher nicht umhin kommen, ihr Anbausystem zu überdenken. Allein die Anpassung der Düngung – bei Stickstoff – im Rahmen des neuen, bundeseinheitlichen und restriktiven Sollwertwertsystems, wird oft nicht reichen. Um zukünftig den Anforderungen gerecht zu werden, muss die Praxis den gesamten Pflanzenbau – u.a. die Fruchtartenwahl, die Fruchtfolgegestaltung, die Bodenbearbeitung, die Sortenwahl sowie die Saatzeit überdenken.

## Ziel: N-Effizienz steigern

Oberstes Ziel muss also sein, die Effizienz der Düngung zu verbessern. Dazu steht ein Strauß verschiedenster Maßnahmen zur Verfügung (s. Abb. 1). Vor allem sind dies die pflanzenbaulichen Aspekte wie die Gestaltung einer weiten Fruchtfolge, die darauf abgestimmte Bodenbearbeitung, der Einsatz von Beregnung auf den entsprechenden Standorten sowie insbesondere der Anbau ertragsstarker Sorten. Daneben muss auch der Düngebedarfsermittlung

in Zukunft mehr Bedeutung zugemessen werden: also z. B. vegetationsbegleitende Messungen u. a. von  $N_{\min}$  und dem Nitratgehalt der Pflanzen, die teilflächenspezifische Düngung auf Grundlage von Biomassekarten, die Nutzung von Simulationsmodellen.

## Schlechtere Standorte für die Qualitätsweizenproduktion überdenken

Die Fortschreibung der Düngeverordnung schreibt eine Düngeplanung für Stickstoff und Phosphor vor. Grundlage hierfür ist ein Sollwert, der beim Weizenanbau zum einen an die Vorfrucht und den Ertrag, zum anderen jedoch auch an die Qualitätsstufe der Sorte gekoppelt ist.

Grundsätzlich schließt der Sollwert den  $N_{\min}$ -Gehalt zu Vegetationsbeginn von 0–90 cm ein. Neu ist, dass die Sollwerte an das Ertragsniveau des Standortes angepasst werden müssen, obwohl nach versuchsgestützten Erfahrungen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen diese Beziehung bislang nicht bekannt war. Unserer Einschätzung nach wird der höhere Nährstoffbedarf des Getreides auf den guten Standorten durch eine höhere Mineralisationsleistung mehr als ausgeglichen.

Nach dem neuen System der Düngeplanung kann bei nachweislich höheren Erträgen je 10 dt/ha ein Zuschlag von 10 kg N/ha erfolgen, bei geringeren Erträgen entsprechend ein Abschlag von 15 kg N/ha je 10 dt/ha. Damit wird die Düngebedarfsermittlung stark an die Bilanz angepasst. Wurden im Vorjahr organische Dünger eingesetzt, muss die Düngung um 10 % von Gesamt-N gekürzt werden. Sehr hohe Humusgehalte über 4,5 % führen zu einem Abschlag von 20 kg N/ha, bei Blattfrüchten als Vorfrucht müssen 10 kg N/ha abgezogen werden.

Vergleicht man Düngeplanungen für Blattfrucht- und Stoppelweizen mit unterschiedlicher Ertragserwartung auf Basis des Sollwertes von 230 kg/ha Stickstoff (A- und B-Weizen) wird deutlich, dass der Sollwert auf Standorten mit hoher Ertragserwartung in etwa den alten Vorgaben entspricht (Tab. 1).

**Tab. 1: Vergleich zwischen dem neuen und dem alten Sollwert bei Weizen**

| Weizen nach Raps oder Zuckerrübe    | 100 dt/ha   | 70 dt/ha    |
|-------------------------------------|-------------|-------------|
| Sollwert (inkl. $N_{\min}$ 0–90 cm) | 230         | 230         |
| Ertragskorrektur                    | 250         | 215         |
| Abschlag Vorfrucht                  | -10         | -10         |
| $N_{\min}$ Frühjahr (0–90 cm)       | -50         | -30         |
| Düngebedarf neu                     | 190         | 175         |
| Düngebedarf alt                     | 180         | 200         |
| Abweichung                          | + 10        | -25         |
| <b>Bilanz</b>                       | <b>-10</b>  | <b>+ 35</b> |
| Weizen nach Weizen                  | 90 dt/ha    | 70 dt/ha    |
| Sollwert                            | 230         | 230         |
| Ertragskorrektur                    | 240         | 215         |
| Abschlag Vorfrucht                  | 0           | 0           |
| Abschlag für org. Düngung Vorjahr   | 0           | 0           |
| $N_{\min}$ Frühjahr                 | -30         | -20         |
| Düngebedarf neu                     | 210         | 195         |
| Düngebedarf alt                     | 200         | 210         |
| Abweichung                          | +10         | -15         |
| <b>Bilanz</b>                       | <b>+ 30</b> | <b>+ 55</b> |

Quelle: LWK Niedersachsen

Bei einem durchschnittlichen  $N_{\min}$ -Gehalt von 50 kg/ha nach Blattvorfrüchten sowie 30 kg/ha nach Weizen kann also eine Düngung von 190–200 kg N/ha ausgebracht werden. Anders auf den Standorten mit geringerer Ertragserwartung: Durch die Sollwertkorrektur wird die Düngung selbst bei geringeren  $N_{\min}$ -Gehalten auf 175–195 kg N/ha begrenzt. Dass hier eine Produktion von Qualitätsweizen möglich ist, wird mehr als fraglich.

### Welche Weizenqualität hat die Nase vorn?

Je nach Weizenqualität werden vermutlich folgende Sollwerte gelten: E-Weizen 260 kg/ha N; A- und B-Weizen 230 kg/ha N; Futter- und Keksweizen 210 kg/ha N. Auf den ersten Blick scheint damit der Anbau von Eliteweizensorten aufgrund der höheren Düngermenge an Attraktivität zu gewinnen. Durch den höheren Ertrag der Masseweizen von bis zu 20 dt/ha kann jedoch der Abstand um 20 kg N/ha begrenzt werden (10 dt/ha Mehrertrag  $\rightarrow$  + 10 kg/ha N). Darüber hinaus muss auch beachtet werden, dass die Einhaltung der N-Bilanzgrenzwerte einen noch größeren Stellenwert bekommen wird. Wie die folgende Berechnung zeigt, haben ertragreiche Sorten B- und C-Sorten klar die Nase vorn.

Die Tabelle 2 zeigt, dass bei einheitlichem  $N_{\min}$ -Gehalt von 40 kg/ha Stickstoff die E-Weizen insgesamt am stärksten gedüngt werden können. Aufgrund des geringeren Ertrages sind die Entzüge jedoch mit den anderen Qualitäten vergleichbar. Bei den ertragreichen Sorten/Qualitäten kommt der höhere N-Entzug über den Ertrag. Bei der Bilanz sind dadurch die ertragreichen B- und C-Weizen dem E-Weizen überlegen. Da besonders die Eiweißbildung durch viele andere Parameter beeinflusst wird, ist das Produktionsrisiko bei E-Weizen deutlich höher als beim Futterweizen bzw. beim Grundmahlweizen. Besonders auf Standorten mit geringerer Ertragserwartung wird es daher in Zukunft günstiger sein, B- oder C-Weizen anzubauen, um die geforderten max. Bilanzsalden von 60 kg N/ha einzuhalten.

**Tab. 2: Einfluss von Qualitätseinstufung und Ertrag auf N-Düngung und N-Bilanz**

Winterweizen auf der Basis der neuen DVO (Entwurf)

| Sorte       | Qualität     | Sollwert kg/ha | korr. Sollwert kg/ha | $N_{\min}$ kg/ha | Düngung kg/ha |
|-------------|--------------|----------------|----------------------|------------------|---------------|
| Bernstein   | E            | 260            | 260                  | 40               | 220           |
| Julius      | A            | 230            | 240                  | 40               | 200           |
| Benchmark   | B            | 230            | 250                  | 40               | 210           |
| Landsknecht | C            | 210            | 230                  | 40               | 190           |
| Sorte       | Ertrag dt/ha | Protein %      | N-Gehalt kg/dt       | N-Entzug kg/ha   | Bilanz kg/ha  |
| Bernstein   | 87           | 13,7           | 2,4                  | 209              | 11            |
| Julius      | 94           | 11,9           | 2,1                  | 196              | 4             |
| Benchmark   | 107          | 10,9           | 1,9                  | 205              | 5             |
| Landsknecht | 106          | 11             | 1,9                  | 205              | -15           |

$N_{\min}$  (0–90 cm); Erträge auf Grundlage LSV Lehmstandorte 2015 Nds.

Basis: LSV Niedersachsen



### Fruchtfolge optimieren

Der Fokus der Verbesserung der N-Effizienz wird in den nächsten Jahren auf der Optimierung der Fruchtfolgen liegen. Die aktuelle Preissituation spricht im Moment zudem für mehr Blattfrüchte wie die lukrativen Kulturen Kartoffeln, Zuckerrüben, Raps und Mais. Diese sind besonders wirtschaftliche Alternativen zur Auflockerung der vielfach getreidereichen Fruchtfolgen, idealerweise im Wechsel von Halm- und Blattfrucht.

Beispiele für optimale Fruchtfolgen sind:

ZR – WW – Raps – WW

ZR – WW – Mais – WW

ZR – Mais – WW – Raps – WW

Raps – WW – Mais – WW

In einem Dauerversuch auf der Station Poppenburg wird seit 1998 ein Anbausystemvergleich mit 3 Systemen durchgeführt (Tab. 3). In allen Systemen kann hier eine recht ausgeglichene Bilanz erzielt werden. Grundlage ist dabei der durchweg hohe Ertrag und eine an der Sollwertempfehlung ausgerichtete moderate Düngung. Im System 1 fällt die schlechtere Bilanz des Stoppelweizens auf, die im Vergleich zum Rapsweizen in System 3 um fast 60 kg N/ha höher liegt. Der Unterschied resultiert sowohl aus dem höheren Ertrag des Rapsweizens mit der sehr ertragreichen Sorte Tobak als auch aus der geringeren Düngung. Hinzu kommt, dass aufgrund des Pflugeinsatzes eine Herbstdüngung im Stoppelweizen unterblieb. Hätte – z. B. bei Mulchsaat – eine Herbstdüngung erfolgen müssen, wäre die Bilanz noch schlechter ausgefallen.

Im Vergleich der Systeme 1 und 2 schneidet die Gerste etwas besser ab als der Stoppelweizen. Dass der Vorteil der aufgelockerten Fruchtfolge im Mittel etwas schrumpft, liegt vor allem am Raps. Trotz eines recht hohen Ertrages beträgt der Bilanzwert beim Raps 60 kg N/ha, der im Versuch im Herbst zusätzlich mit 40 kg N/ha mineralisch gedüngt wurde. Bei einer organischen Düngung hätte sich der Bilanzüberschuss um weitere 35 kg N/ha verschlechtert.

### Ertragreiche Sorten bevorzugen

Besonders auf den Gunststandorten wird eine hohe N-Effizienz und Wirtschaftlichkeit im Weizenanbau über Hochertragsorten erreicht. Langjährig geprüft ist im Moment Tobak (B) der ertragsstärkste Weizen. Im letzten Jahr hat Benchmark (B) gezeigt, dass auch diese Sorte ein so hohes Ertragsniveau erreichen kann und auch Alexander (B) konnte auf einigen Standorten überzeugen.





Mit der Ertragsnote 9 bleiben dann vor allem Futterweizen wie Elixer und Landsknecht, die über die letzten Jahre ihr sehr hohes Ertragspotenzial bewiesen haben. Aus dem Jahrgang 2015 versprechen u. a. Bonanza (B; Ertrag 9) und Faustus (B; Ertrag 8) eine deutliche Bereicherung der ertragsbetonten Sorten im Grundmahlweizenbereich. Erste Versuche belegen ihre Ertragsfähigkeit gepaart mit guter Gesundheit. Darüber hinaus haben im letzten Jahr die B-Weizen Bergamo, Johnny und Smaragd solide Erträge gebracht. Im Futterweizensegment zusätzlich Lear und Anapolis, der aufgrund seiner Fusariumtoleranz (Note 3) vor allem nach Mais interessant ist. In diesem Jahr sind mit LG Alpha (Hybridweizen) und Sheriff zwei weitere Futterweizen mit der Ertragsnote 9 hinzu. Gleiches gilt für die B-Weizen Porthus und Bosporus, die jeweils mit der Note 8 eingetragen wurden.

Neben der teilweise überragenden Ertragsleistung sollten aber auch die Schwächen dieser Sorten bei der Sortenwahl berücksichtigt werden. Hier ist je nach betrieblichen Gegebenheiten besonders auf Winterhärte, Blatt- und Ährengesundheits- und Standfestigkeit zu achten.

### Abb. 1: Maßnahmen zur Verbesserung der N-Effizienz

#### → Düngetechnik, z. B.

- Schleppschlauch
- Einstellung des Düngerstreuers
- N-Sensoren

#### → Düngung, z. B.

- Düngeplanung
- $N_{min}$ -Untersuchung
- Nitratcheck, N-Tester
- Analyse Wirtschaftsdünger
- N-Formen

#### → Pflanzenbau, z. B.

- Fruchtfolge
- Bodenbearbeitung
- Zwischenfruchtanbau
- Eng-, Untersaat
- Sortenwahl

#### → Dokumentation, z. B.

- Abgabe von Wirtschaftsdüngern
- Mineraldünger

#### → Pflanzenschutz, z. B.

- optimale N-Ausnutzung durch integrierten Pflanzenschutz

Erwartungsgemäß fallen die A-Weizen in der Ertragsbewertung ab. Der Senkrechstarter der beiden letzten Jahre ist RGT Reform. Seine Ertragseinstufung durch das BSA mit der Note 8 konnte er in den LSV mit rel. 100 bestätigen. Darüber hinaus besticht die Sorte mit mittlerer Gesundheit und guter Standfestigkeit. Ähnlich gute Erträge erzielte die neue A-Sorte Nordkap, die sich durch frühere Reife und eine gute Eiweißbildung auszeichnet.

### N-Effizienz auch im Raps verbessern

Die hohen Bilanzüberschüsse werden den Anbau von Winterraps nach Inkrafttreten der neuen Düngeverordnung stärker belasten, denn die starke N-Mineralisation nach der Ernte ist problematisch. Mit  $N_{min}$ -Werten von deutlich über 50 kg/ha drohen unter den nachfolgenden Kulturen Auswaschungsverluste. Die Verbesserung der N-Effizienz über die Reduktion der Düngung sowie die Steigerung der Erträge ist daher auch im Rapsanbau ein wichtiges Thema. Grundsätzlich sollte der Raps daher in Zukunft möglichst in weiten Fruchtfolgen – optimal nur alle 4 bis 5 Jahre – zum Anbau kommen. 5 dt/ha Mehrertrag reduzieren die N-Bilanz um 17 kg/ha. Hohe Erträge können nur durch den Anbau ertragreicher und gesunder Sorten erzielt werden. Besonders die neueren gesunden Sorten wie u. a. Penn, Nimbus und Bender können dazu einen wichtigen Beitrag leisten.

### Fazit

Die Stickstoffbilanz wird über eine gesteigerte N-Effizienz entlastet. Besonders ertragsstarke Sorten über alle Kulturen können hier einen wesentlichen Beitrag leisten – neben einer standortangepassten Fruchtfolgegestaltung und einer bedarfsorientierten Bestandesführung.

Dr. Ulrich Lehrke

Tab. 3: 19 Jahre Anbausystemversuch Poppenburg 1998–2016

**System I** = (konventionell jedes Jahr Pflug), PS intensiv optimal, N-Düngung: Sollwert + 30 %

|                    | Mittelwert<br>2013–2016<br>Ertrag dt/ha | N-<br>Düngung<br>kg/ha | **N-<br>Entzug<br>kg/ha | Bilanz<br>kg/ha |
|--------------------|-----------------------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
| Rüben*             | 149                                     | 120                    | 134                     | -14             |
| Weizen nach Rübe   | 108                                     | 190                    | 184                     | 6               |
| Weizen nach Weizen | 104                                     | 200                    | 177                     | 23              |
| <b>Mittel</b>      |                                         | <b>170</b>             | <b>165</b>              | <b>5</b>        |

**System II** = integriert (nur 1 x Pflug zur Gerste, Zwischfrucht Ölrettich) Reduktion der Durchfahrten (max. 6 im Getreide), N-Düngung: nach Sollwert

|               |     |            |            |           |
|---------------|-----|------------|------------|-----------|
| Rüben*        | 151 | 140        | 135        | 5         |
| Weizen        | 110 | 170        | 187        | -17       |
| Gerste        | 108 | 150        | 155        | -5        |
| <b>Mittel</b> |     | <b>153</b> | <b>159</b> | <b>-6</b> |

**System III** = extensiv (pfluglos, Fruchtfolgeerweiterung mit W-Raps; Durchfahrten vermindert, max. 1–2 Fungizidmaßnahmen im Getreide, N-Düngung: nach Sollwert

|                  |     |            |            |           |
|------------------|-----|------------|------------|-----------|
| Rüben*           | 155 | 100        | 140        | -40       |
| Weizen nach Rübe | 110 | 170        | 187        | -17       |
| W-Raps           | 49  | 200        | 140        | 60        |
| Weizen nach Raps | 114 | 160        | 194        | -34       |
| <b>Mittel</b>    |     | <b>158</b> | <b>165</b> | <b>-8</b> |

\* Zuckerertrag (dt/ha), \*\* N-Entzug = Parzellenertrag -15 %

# Mit der Fruchtfolge dem **Ackerfuchsschwanz** den **Garaus** machen



Joachim und Lukas Kersten

Die Hessische Staatsdomäne Maberzell bearbeitet ihre Äcker seit vielen Jahren pfluglos. Ein gravierendes Ackerfuchsschwanzproblem veranlasste den Pächter Joachim Kersten, die Fruchtfolge zu verändern und teilweise auch den Pflug wieder einzusetzen.

Schon seit rund 140 Jahren bewirtschaftet die Familie Kersten die Hessische Staatsdomäne Maberzell als Pächter. Joachim Kersten, der heutige Betriebsleiter, bildet bereits die vierte Generation in der landwirtschaftlichen Familientradition. Mit seinem Sohn Lukas steht die nächste Generation bereits in den Startlöchern. Der 191 ha große Ackerbaubetrieb liegt in einem Stadtteil von Fulda, der genauso heißt wie die Domäne: Maberzell.

Es gibt bessere Ackerbaustandorte in Deutschland als diesen: Das Klima im Fuldaer Becken ist das ganze Jahr über rau. Im Regenschatten des Vogelsberges muss man mit lediglich 580 mm Niederschlag im fünfjährigen Mittel auskommen. Die Böden sind schwierig und reichen von steinigem Sand über schweren Ton bis zu tonigem Lehm.

Der Betrieb bewirtschaftet seine Ackerflächen schon seit mehr als zehn Jahren überwiegend pfluglos. Ein wichtiger Grund für diese Bearbeitungsform war der hohe Verschleiß an Pflugscharen auf den vielerorts sehr steinigen Flächen. Das Raps- und Getreidestroh wird großteils gehäckselt und mit dem Grubber und der Scheibenegge in den Boden eingearbeitet. Nur bei Bedarf wurde in der Vergangenheit ab und an gepflügt.

Die übliche Fruchtfolge der Betriebe in der Region beschränkt sich meistens auf Winterraps, Winterweizen und Wintergerste. Durch die enge Fruchtfolge und aufgrund fehlender Kalkung haben viele Landwirte in der Region mit rückgängigen Rapsertträgen zu kämpfen.

Bis vor zwei Jahren setzte Kersten auf die Fruchtfolgen Winterraps – Wintergerste – Winterweizen – Winterweizen bzw. Winterraps – Wintergerste – Wintergerste – Winterweizen. Mit einem nur 25 % Anteil von Winterraps konnten verbreitete Fruchtfolgekrankheiten wie Kohlhernie oder Phoma vermieden werden. Hinzu kommt, dass auf der Domäne Maberzell das Kalken obligatorisch ist. Gut 200 t Carbokalk werden jedes Jahr auf die Felder ausgebracht. Das Resultat dieser Maßnahmen ist ein stabiler Rapserttrag, der seit Jahren beständig über 40 dt/ha liegt.

## **Ackerfuchsschwanz sorgt für ein Umdenken**

Große Probleme mit Ackerfuchsschwanz sorgten schließlich bei Joachim und Lukas Kersten für die Entscheidung, auf eine neue Fruchtfolge umzusteigen. Ein Schlüsselerlebnis war die erfolglose Bekämpfung des Ackerfuchsschwanzes auf einem Schlag im Winterweizen mit drei verschiedenen Herbiziden, die alle keinerlei Wirkung zeigten. Die Untersuchung in einem Labor ergab, dass der Ackerfuchsschwanz vollständig resistent gegen die eingesetzten Wirkstoffe war. „Wir haben uns dann natürlich Gedanken gemacht, wie sich der Ungrasdruck senken und die gesamte Fruchtfolge neu gestalten lässt“, sagt Joachim Kersten. Eine erweiterte Fruchtfolge, stellenweise Rückkehr zum Pflug und geänderte Saatzeiten sollen für Entspannung an der „Ungrasfront“ sorgen. Die neue Fruchtfolge besteht aus Winterraps, Winterweizen, Winterweizen/Winterroggen sowie aus Wintergerste. Der Winterroggen dient dabei als Gesundungsfrucht. Er wird diese Saison als Alternative zum Stoppelweizen auf 19 ha angebaut.

Auch ist der Betrieb aufgrund des Ackerfuchsschwanzproblems heute zumindest an den Problemstellen wieder zum Pflug zurückgekehrt. „Nach dem Weizen pflügen wir auf Problemstandorten zur Gerste“, erklärt Lukas Kersten. Als weitere mögliche Stellschraube hat man den Aussaattermin des Getreides ausgemacht. Im Herbst 2016 wurde der Winterweizen zu unterschiedlichen Zeitpunkten gesät: der erste am 17. Oktober und der letzte am 10. November. Die 20 ha Fläche für den zuletzt gesäten Weizen wurden außerdem davor gepflügt. „Den Unterschied merkt man deutlich“, so Joachim Kersten. „Die Erfahrungen bestätigten die

### **Betriebsspiegel**

- Landkreis Fulda (Hessen); Rechtsform Einzelunternehmen
- 191 ha Ackerland (Pachtfläche)
- Jahresniederschlag ca. 580 mm
- Bodenpunkte durchschnittlich 43 (13 bis 65)
- Kulturen (2016/2017)
  - Winterweizen: 81 ha
  - Wintergerste: 38 ha
  - Winterroggen: 19 ha
  - Winterraps: 38 ha
  - Ackerbohnen für ÖVF: 10 ha
  - Körnermais: 5 ha





Hier hat die Gerste keine Chance mehr! Ackerbauliche Maßnahmen können helfen, dass dieser Zustand nicht erreicht wird.

Aussage eines Beraters, wonach jede Woche, die man das Getreide ab Anfang Oktober später sät, den Ackerfuchschwanzbesatz zusätzlich reduzieren soll.“ Wurde früher am 8. September mit der Saat der Wintergerste begonnen, wird jetzt die erste Gerste rund zwei Wochen später ausgebracht. Joachim Kersten: „Wir sind mit dem Ergebnis grundsätzlich zufrieden. Verglichen mit anderen Standorten, auf denen die Gerste früher gesät wurde, ist der Unterschied sichtbar. Auf ein paar Doppelzentner zu verzichten, ist besser, als das Unkraut- und Ungrasproblem mit Pflanzenschutzmitteln nicht mehr in den Griff zu bekommen.“

### Mehr Bodenbearbeitung statt Glyphosat

Der Einsatz von Glyphosat kommt für die Kerstens grundsätzlich nicht infrage. „Wir verzichten ganz auf Glyphosat und fahren lieber ein, zwei Bodenbearbeitungsgänge mehr“, betont Lukas Kersten. Der Boden wird in der Regel mit der Scheibenegge und dem Grubber schwarz gemacht. „Der Verzicht auf zu viel Pflanzenschutzmittel ist auch gut für die Öffentlichkeitsarbeit“, ergänzt er. Apropos Öffentlichkeitsarbeit: Sie ist eine Herzensangelegenheit von Vater und Sohn. Den Dialog mit Fußgängern oder Fahrradfahrern „vom Trecker aus“ führen beide gerne und selbstbewusst. Die Domäne Maberzell düngt Stickstoff ausschließlich mittels AHL. Lukas Kersten nennt die Gründe: „Die Flüssigdüngung ist am exaktesten, es gibt keine Streifen und im Graben oder auf der Straße sind keine Düngerkörner zu sehen. Zudem hat AHL auch eine leicht ätzende Wirkung und damit fungizide Wirkung auf dem Blatt.“

### Ackerbohnen auf ökologischen Vorrangflächen

Die geforderten 5 % der Ackerflächen als ökologische Vorrangflächen (ÖVF) werden 2016 mit 10 ha Ackerbohnen Fuego abgedeckt. Die Ackerbohnen stehen auf einer Fläche, die zuvor Dauerbrache war. Um der Verunkrautung auf der Brache ein Ende zu bereiten, entschied sich

Joachim Kersten für eine Grobleguminose: „Die Ackerbohnen sind für den Boden besser. Hinzu kommt noch ihr Vorfruchtwert.“

Noch schwebt aber über dem Anbau von Ackerbohnen das Damoklesschwert eines möglichen Pflanzenschutzmittelverbotes für großkörnige Leguminosen auf ÖVF. Für Joachim Kersten ist eine Herbizidbehandlung im Frühjahr in der Kultur unverzichtbar. Sollten Pflanzenschutzmittel zu Ackerbohnen auf ÖVF verboten werden, wird die Domäne Maberzell auf diesen Flächen voraussichtlich alternativ zur Körnerleguminose einen mehrjährigen Klee grasbestand etablieren, der wenig Pflege benötigt und einen sauberen Eindruck hinterlässt. „Eigentlich wollen wir aber lieber bei der Ackerbohne bleiben, um Struktur in unsere schweren Böden zu bekommen“, sagt Joachim Kersten.

Die Ackerbohnen tragen durch ihre spätere Ernte außerdem dazu bei, die Arbeitsspitzen zur Getreideernte etwas zu kappen. Dieser Effekt wird sich noch verstärken, falls künftig der Körnermais als weitere Sommerung hinzukommt. Die Fruchtfolge des Betriebes würde damit um ein weiteres Glied erweitert. 2017 wird die Domäne Maberzell erstmals Körnermais nach Wintergerste – zunächst auf 5 ha – anbauen.

Bei guten Erfahrungen ist geplant, die Anbaufläche im Folgejahr merklich auszudehnen. Die greeningfähige Zwischenfrucht vor dem Körnermais soll dann zusätzlich als ÖVF mit angerechnet werden. Eine noch weitere deutliche Ausdehnung des Körnermaisbaus auf den Flächen der Domäne Maberzell ist nicht ausgeschlossen. „Wir wollen uns hier aber erst einmal langsam herantasten“, erklärt Joachim Kersten.

**Das erklärte Ziel von Vater und Sohn ist es, in den nächsten Jahren noch weiter die Kosten für Pflanzenschutz und Arbeit zu senken, ohne dabei auf Ertrag zu verzichten.**

*Dr. Holger Walch*

# Pauschale **Behandlungen** vermeiden!

Sinkende Gewinne, zunehmend schwierigere rechtliche Vorgaben bei Düngung und Pflanzenschutz, Resistenzbildungen etc. – auch für Ackerbauern ist die tägliche Arbeit zurzeit nicht gerade einfach. Trotzdem müssen auch in Zukunft die Bestände gesund erhalten werden. Pauschale Anwendungen sollten dabei aber noch stärker hinterfragt werden.



Dr. Stephan Deike



Erfahrungen und Empfehlungen zum Fungizideinsatz entstehen unter dem Einfluss des Anbausystems, des Standortes und des Witterungsverlaufs und lassen sich daher nur schwer verallgemeinern. Insbesondere das Zusammenspiel von Witterungs- und Krankheitsverlauf ist selten eindeutig durch Exaktversuche reproduzierbar. Oftmals müssen infolge der Vielzahl der Versuchsglieder relativ pauschale Aussagen getroffen werden, z. B. ob eine Einfach-, Zweifach- oder Dreifachbehandlung am erfolgreichsten war.

## Synergieeffekte berücksichtigen

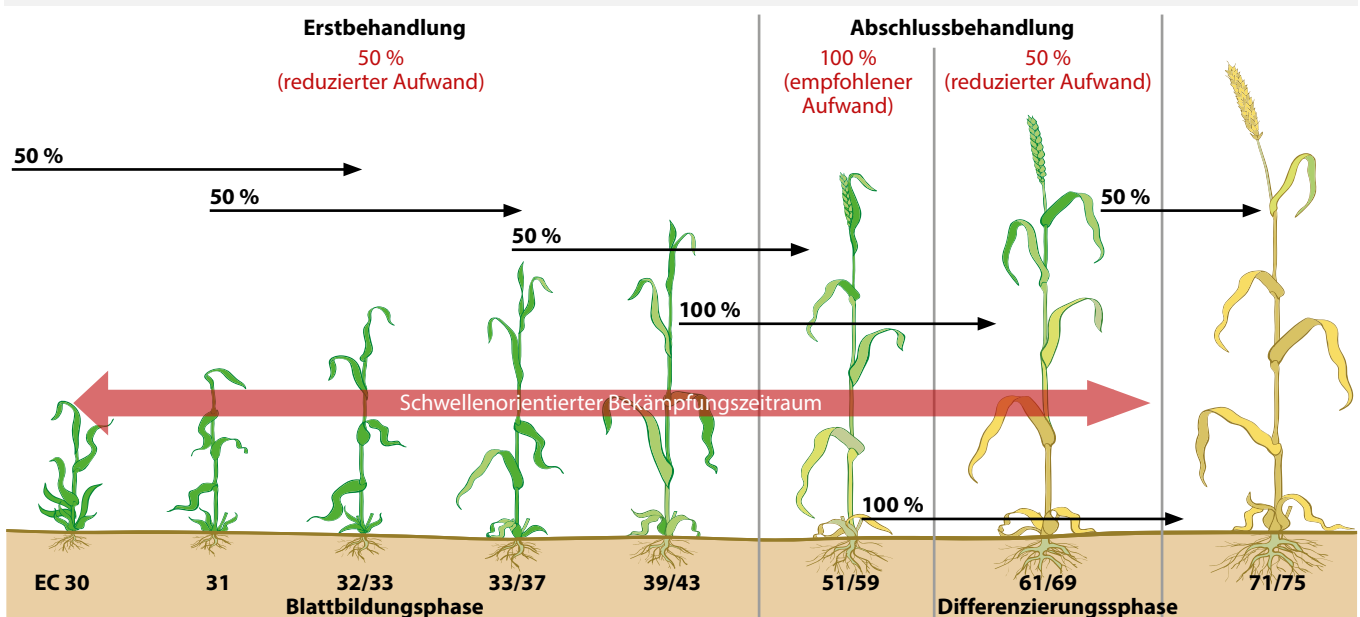
Bei der Entscheidungsfindung in der Praxis ist es aber in vielen Fällen notwendig und sinnvoll, etwaige synergistische Effekte der einzelnen Behandlungen und vor allem die Nachwirkungen der Vorbehandlung zu berücksichtigen. Durch die lange Dauerwirkung der carboxamidhaltigen Präparate, ebenso bei der Applikation von Strobilurinen, aber auch von einigen Triazolen mit jeweils hohen Aufwandmengen, verringern sich grundsätzlich die Anfor-

derungen hinsichtlich der Kurativleistung der Nachbehandlung. Folglich gibt es bei anhaltendem Infektionsdruck im Wesentlichen zwei Möglichkeiten für die Anschlussbehandlung.

## Szenario 1: spätere Anschlussbehandlung

Wird die Folgemaßnahme zeitlich verschoben, verringern sich die nutzbaren Nachwirkungen der Vorbehandlung deutlich. Additive Effekte gibt es dann kaum noch. Auch die Aufwandmenge der Anschlussmaßnahme muss infolge der nunmehr benötigten Kurativleistung entsprechend hoch bemessen werden. Bei den carboxamidhaltigen Produkten kann es zu Resistenzbildungen kommen, wenn die Nachbehandlung mit deutlichem zeitlichen Abstand erfolgt oder unterbleibt. Denn die meisten Carboxamid-Wirkstoffe haben eine relativ lange Wirkungsdauer gegen z. B. *Septoria tritici*. Bei einem erneuten Krankheitsauftreten steht infolge der Abbau- und Verdünnungsprozesse der Carboxamid-Wirkstoff dann nur noch in verringerter Wirk-

**Abb. 1: Fungizidregime in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium des Getreides und vom Zeitpunkt/der Intensität der Vorbehandlung**



Quelle: Institut für Phytopathologie, Universität Kiel





## Wirkungen auf die Pflanzenvitalität

Gerade bei einem intensiven Fungizidregime zeigen Bestände in der Praxis oftmals eine deutlich bessere Vitalität. Die Effekte einzelner Maßnahmen sind dabei aber meist umso geringer, je intensiver die Fungizidstrategie ist. Strobilurine zeigen zwar mittlerweile gegen viele Krankheitserreger deutliche Schwächen, ihre vitalisierenden Effekte lassen sich fruchtartenübergreifend aber immer noch gezielt nutzen. Gemeinsam mit azol- oder carboxamidhaltigen Präparaten eingesetzt, verstärken sie häufig selbst bei niedrigen Aufwandmengen die Wirkung. Beachtlich ist dies vor allem bei Pathogenen, gegen die Strobilurine allein grundsätzlich keine Wirkung mehr haben, wie *Septoria tritici* oder Schneeschimmel.

stoffkonzentration zur Verfügung. Dies kann zu einem höheren Selektionsdruck auf resistente Populationen der Krankheitserreger führen.

### Szenario 2: frühe Anschlussbehandlung

Erfolgt die Anschlussbehandlung früh, liegen noch relativ hohe Wirkstoffkonzentrationen aus der Erstbehandlung in der Pflanze vor. Das führt oftmals zu einer verbesserten Wirkung, meist auch dann, wenn die Anschlussbehandlung mit reduzierter Aufwandmenge erfolgt. Aber übertreiben sollte man hier nicht: Denn eine sehr frühe Nachbehandlung (gerade mit verringerter Aufwandmenge) provoziert bei anhaltend hohem Infektionsdruck eine nochmalige Nachbehandlung.

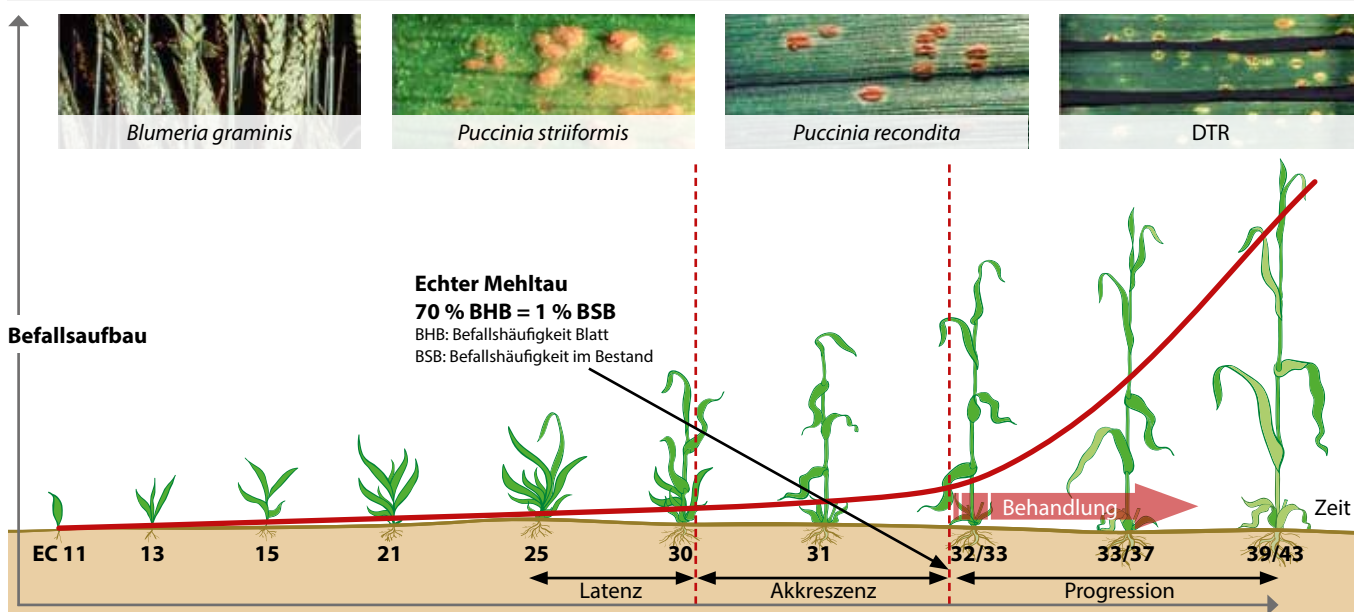
Wie unterschiedlich das Fungizidregime in Abhängigkeit vom Entwicklungsstadium des Getreides sowie von Zeitpunkt und Intensität der Vorbehandlung aussehen kann, zeigt Abb. 1.

Krankheiten, bei denen eine direkte Bekämpfung nur eingeschränkt möglich ist bzw. nur niedrige Wirkungsgrade erzielt werden können, zeigen bei einem insgesamt intensiven Fungizidregime oftmals verringerte Befallsgrade. Beispiele hierfür sind Fruchtfolgepathogene wie die Verticillium-Welke im Raps oder der Halmbasiserregerkomplex im Getreide. Eindeutige Erklärungen gibt es hierfür meist nicht. Eventuell ist eine teilweise Unterbrechung von Infektionszyklen durch mehrmalige Fungizidbehandlungen eine der Ursachen.

### Bekämpfung von aggressiven Schaderregern

Auf der anderen Seite kann eine Bekämpfung von Krankheiten wie Mehltau, DTR oder Rost, die mitunter eine enorm schnelle Populationsdynamik zeigen, bereits bei vergleichsweise geringem Befall erfolgreich sein (Abb. 2). In der Beratung aber wird gerade für leichte, trockene Standorte mit in der Regel begrenztem Ertragspotenzial vielfach nur die Wirtschaftlichkeit der Anzahl an Fungizidbehandlungen diskutiert. Folglich begrenzen viele Land-

Abb. 2: Methoden und Theorie der Populationsdynamik



Quelle: Institut für Phytopathologie, Universität Kiel



Bei gesunden Sorten ist der Krankheitsverlauf stark abgeschwächt, sie erlauben einen extensiveren Pflanzenschutz.

wirte diese vergleichsweise pauschal. Bei hohem Krankheitsdruck zu einem frühen Zeitpunkt ist dies jedoch wenig Erfolg versprechend. Da häufig früh gesäte Bestände mit zumeist ausreichender Triebdichte befallen werden, heißt es in diesem Zusammenhang gelegentlich, dass ein früher Krankheitsbefall dazu beitragen würde, die in diesem Fall gewünschte Triebreduktion zu unterstützen. Dieser Vorgang ist jedoch vor allem bei epidemisch auftretenden Krankheiten sehr schwer steuerbar, da diese besonders in der Progressionsphase enorm schwer zu kontrollieren sind.

Zugegeben: Bei mittlerem Krankheitsbefall in einem frühen Entwicklungsstadium der Pflanzen sind Vorbehandlungen nicht immer wirtschaftlich. Mehrjährige Versuche haben jedoch gezeigt, dass auch auf leichten Standorten Zweifachbehandlungen gegenüber einer Einmalbehandlung zu einer deutlich höheren Ertragsstabilität führen. Diese ist bekanntlich gerade auf schwächeren Standorten Basis für den wirtschaftlichen Erfolg. Somit ist die exakte Einschätzung des Befallsauftretens und des Befallsverlaufes von entscheidender Bedeutung.

### Saatzeit und Vorfrucht beeinflussen den Pflanzenschutzmittelaufwand

Auch bei Weizen nach Blattvorfrucht sollte der Pflanzenschutzmittelaufwand situationsangepasst und nicht pauschal erfolgen. Die tendenziell etwas früheren Saattermine nach grundsätzlich guten Vorfrüchten wie Raps oder Leguminosen führen zum Teil zu höheren Herbizidkosten. Dies gilt in ähnlicher Weise für eine Vektorbekämpfung, die im später gesäten Stoppelweizen meist nicht durchgeführt werden muss. Die stärkere vegetative Entwicklung bedingt überdies einen höheren Wachstumsregleraufwand. Ferner ist in den früheren Saaten häufig ein rechtzeitiges Ausräumen von *Septoria tritici*, Mehltau, Rost oder von Halmbasiserkrankungen notwendig. Nach Erbsenvorfrucht zeigt sich insbesondere im Getreide, vermutlich durch das vergleichsweise hohe N-Angebot, eine vielfach stärkere Belastung der Halmbasis. Es ist also keinesfalls immer so, dass Getreide nach Blattfrucht weniger Kosten produziert als Stoppelweizen.

Beim Anbau nach Mais ist abhängig von Standort und Jahreswitterung zudem häufig zu beobachten, dass das nachfolgende Getreide unter den Nachwirkungen der Maisherbizide leidet.

### Einfluss der Sorte

Grundsätzlich ist der Einsatz gesunder Sorten ein probates Mittel in Zeiten zunehmender Resistenzentwicklungen und eines sich immer mehr einschränkenden Wirkstoffspektrums. In der Praxis werden derartige Vorteile bisher meist nur selten konsequent genutzt. Zum einen werden gesunde Sorten mitunter durch frühe Saattermine, ungünstige Vorfrüchte oder reduzierte Bodenbearbeitung stark beansprucht.

Andererseits haben die letzten Jahre eindrucksvoll gezeigt, dass der Krankheitsverlauf bei Sorten mit unterschiedlichen Resistenzeigenschaften nichts Statisches ist. Dies belegen nicht nur die teils dramatischen Veränderungen der Gelbrostanfälligkeit in den vergangenen Jahren infolge der Rassenverschiebungen innerhalb des Krankheitserregers. Auch Resistenzentwicklungen innerhalb der Sorten vollziehen sich bisweilen zügig und müssen immer wieder im Feld überprüft werden. Dabei ist die Befallseinschätzung bei Sorten mit höherem Resistenzniveau oft schwer. Denn sie zeigen ebenso wie anfälliger Sorten bei günstigen Entwicklungsbedingungen für die jeweilige Krankheit anfänglich ebenfalls oft Befallssymptome. Im Vergleich zu anfälligen Sorten ist aber die Befallsstärke meist geringer und der Krankheitsverlauf verlangsamt. Um dies abzuschätzen, muss man die Bestände sehr intensiv beobachten. Erschwerend kommt hinzu, dass selbst in amtlichen Versuchen Sorten mit hohem Resistenzniveau auf eine Fungizidanwendung vielfach mit Mehrerträgen reagieren, denn die zuvor für die Krankheitsabwehr aufgewendete Energie, kann jetzt in die Ertragsbildung investiert werden.

### Fazit

Durch pauschale Anwendungen von Fungiziden und Wachstumsreglern wird oft Ertragspotenzial verschenkt. Auch wenn uns mittlerweile zahlreiche exzellente Hilfsmittel zur Befallseinschätzung zur Verfügung stehen: An einer intensiven Bestandesbeobachtung führt kein Weg vorbei. Modelle, Prognosesysteme oder Apps zur Krankheitsbestimmung helfen uns nur eingeschränkt dabei, den Befallsverlauf und dementsprechend die Behandlungsnotwendigkeit zu beurteilen. Krankheiten müssen in der Regel dann bekämpft werden, wenn sie auftreten! Eine pauschale Festlegung der Anzahl von Behandlungen oder auch stadienbezogene Anwendungen waren in den letzten Jahren oftmals nicht passend.

**Bei der Auswahl der Fungizide ist es häufig sinnvoll, nicht nur die Einzelmaßnahme zu betrachten. Bei einer intensiven Vorbehandlung kann bei moderatem Krankheitsauftreten u. U. bei der Anschlussbehandlung gespart werden. Mit Erfahrung und Bauchgefühl lassen sich synergistische Effekte bei Behandlungen nutzen. Aber auch dann geht ohne eine intensive Bestandes- und Befallsbeobachtung nichts.**

Dr. Stephan Deike



# Brauchen wir ein neues Gentechnik-Gesetz?

Seit das CRISPR/Cas9-System 2012 erstmals eingesetzt wurde, wird diese Weiterentwicklung molekulargenetischer Methoden aufgrund ihres enormen Potenzials als „Revolution“ bezeichnet – und dies branchenübergreifend. Diese „Genomchirurgie“ hat eine Debatte darüber ausgelöst, was in der Pflanzenzucht als „gentechnisch veränderter Organismus“ bezeichnet und entsprechend reguliert werden muss und was nicht.

In einer gemeinsam von der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina, dem Deutschen Ethikrat und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) in Berlin ausgerichteten Diskussionsveranstaltung ging es um die Frage: „Brauchen wir ein neues Gentechnik-Gesetz und wenn ja, wie sollte dies aussehen?“

## Exkurs – was ist CRISPR/Cas?

Seit Jahrzehnten versucht man, die DNA zu erforschen – nicht nur die Basensequenzen, sondern auch deren Wechselspiel, das Aktivieren und Inaktivieren bestimmter Funktionen. Um herauszufinden, welche Funktion z. B. eine bestimmte Base hat, muss man diese gezielt verändern. Die für die gezielte Modifikation der DNA-Sequenz mittels zell-eigener Enzyme (Genom Editierung; engl. Genome Editing) zur Verfügung stehenden Methoden waren bisher relativ teuer und aufwendig. Mit der CRISPR/Cas9-Methode steht nun aber ein Verfahren zur Verfügung, das schnell, präzise, sehr effektiv und kostengünstig ist.

## Ist CRISPR/Cas Gentechnik oder nicht?

Diese Methode (siehe Abb. auf Seite 24) kann zu punktgenauen Mutationen führen, und die Pflanzen wären in nichts von denen aus klassischer Züchtung zu unterscheiden. Sollte trotzdem das Gentechnikgesetz greifen? Eine solche Fragestellung lässt sich grundsätzlich aus drei Perspektiven betrachten: aus der naturwissenschaftlichen, aus der rechtlichen und aus einer ethischen.

## Anpassung an technischen Fortschritt notwendig

Im naturwissenschaftlichen Block der Tagung kam zunächst Prof. Dr. Dr. h.c. Detlef Weigel, Pflanzengenetiker und Evolutionsbiologe, Direktor am Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie in Tübingen, zu Wort. Er stellte klar, dass gentechnisch veränderten Organismen durch das



„Unserer Meinung nach fallen Pflanzen mit Punktmutationen, die mithilfe von Genome Editing Methoden erzeugt wurden, nicht in den Geltungsbereich des Gentechnikrechts, da das Endprodukt keinerlei fremde oder rekombinante DNA enthält und sich daher nicht von klassisch gezüchteten Pflanzen unterscheidet. Eine eindeutige Rechtssicherheit ist hier besonders wichtig: Denn ohne Klarheit für den Umgang mit neuen Züchtungsmethoden werden insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen diese Methoden wegen des dann notwendigen enormen Regulierungsaufwandes nicht nutzen können und würden damit in ihrer Wettbewerbsfähigkeit stark eingeschränkt.“

*Dr. Jon Falk*

Gentechnikgesetz präziser als bisher definiert werden müssten. „Pflanzen, die sich vom Ergebnis natürlicher Kreuzungen nicht ohne Weiteres unterscheiden lassen, dürfen nicht als gentechnisch verändert gelten.“

Auch der Direktor des Forschungsinstituts für biologischen Landbau (FiBL), Prof. Dr. Dr. h.c. Urs Niggli, zeigte eine grundsätzlich offene Einstellung zu der neuen Züchtungsmethode. „Bei wichtigen Zielen des nachhaltigen Pflanzenbaus – der Steigerung der Nutzungseffizienz der natürlichen Ressourcen und der Reduktion von Düngern und Pflanzenschutzmitteln – können die Methoden der Pflanzenzüchtung einen entscheidenden Beitrag leisten.“ Allerdings, so betonte der Agrarwissenschaftler, sei Pflanzenzüchtung neben dem Einsatz modernster Technik und der Nutzung von Symbiosen und Fruchtfolgeeffekten eben nur ein weiteres Element zur Lösung aktueller Probleme der Landwirtschaft. „Die auf die beschleunigte Mutation setzenden neuen Züchtungstechniken zeigen ebenfalls vielversprechendes Potenzial. Hier zeigt sich bereits nach fünf Jahren Forschung, dass durch Ausschalten, Ändern und Einfügen von nativen Genen die Grundlagen für Züchtungsprogramme für nachhaltige Anbausysteme geschaffen werden können.“ Auch er ist für eine Überarbeitung des Gesetzes, das zukünftig auch den Zusammenhang von Pflanzenzüchtung zu weiteren Systemen wie Ökologie, Ökonomie, Sozialwirtschaft in Beziehung setzen müsse.

*Fortsetzung auf Seite 24*

# Gemenge mit Feingefühl führen

Im Rahmen von Landesförderprogrammen aber auch als Greeningmaßnahme sind Gemenge mit Leguminosen zur GPS-Nutzung oder zum Drusch eine interessante Option. Die Produktionstechnik erfordert Fingerspitzengefühl.

Seit einigen Jahren nimmt der Betrieb Hagemeyer an dem in NRW etablierten Förderprogramm für mehrgliedrige Fruchtfolgen teil.

Hier verpflichtet sich der Antragsteller, mindestens fünf Hauptfruchtarten für mindestens fünf Jahre anzubauen. Je Hektar förderfähiger Ackerfläche erhält der Betrieb dann 90 €, bei Anbau reiner großkörniger Leguminosen mit einem Anteil von mind. 10 % erhöht sich diese Prämie auf 125 €. Der Anteil einer Hauptfrucht muss zwischen 10 und 30 % der Ackerfläche liegen, mindestens 10 % der Ackerfläche entfällt zwingend auf Leguminosen oder ein Gemenge, das Leguminosen enthält.

Am Standort Rödinghausen (Nähe Bielefeld) produziert Joachim Hagemeyer vor allem Energiemais für seine 500 kW Biogasanlage, Zuckerrüben, Winterweizen, Triticale und Wintergerste. Nach Gerste folgt eine Zwischenfrucht, je nach Standort eine Örettich-Senfmischung, Sommertriticale oder Blumenkohl bzw. Speisesteckrüben.

## Sommerleguminosen pur: wenig ertragstreu

Zunächst versuchte der Betriebsleiter, Leguminosen in Reinkultur anzubauen. Da sich die Sommerackerbohnen sortenunabhängig allerdings als wenig ertragstreu erwiesen, schwenkte er vor einigen Jahren auf die ertragsstabileren Winterackerbohnen um. Hier kam es jedoch nach Ende der Blüte zu einer schwer kontrollierbaren Spätverunkrautung mit Klette. „Zur Ernte wurde sogar eine Sikkation notwendig. Eine Kultur, die eine solche Maßnahme notwendig macht, passt nicht auf unseren Betrieb“, denn Hagemeyer versucht, über das Anbauverfahren Pflanzenschutzmittel zu reduzieren.



Joachim Hagemeyer (l), Ralf Wittkötter und Berater Klaus Schulze Kremer (r)



## Der erste Gemengeanbau war eine Notlösung

2015 stellte der Betriebsleiter einen Verlängerungsantrag auf vielfältige Fruchtfolgen bei der Landwirtschaftskammer, dessen Bewilligung jedoch auf sich warten ließ. Als sie dann Anfang 2016 endlich kam, musste neu geplant werden. Ungewöhnliche Situationen erfordern manchmal ungewöhnliche Maßnahmen: Jetzt wurden in einen bereits bestehenden Triticalebestand mit Maisdrille und Scheibenschar Sommererbsen gesät. Diese „Notmaßnahme“ entwickelte sich einigermaßen zufriedenstellend, auch wenn die Triticale für ein Gemenge etwas zu dicht stand und die Entwicklung der Erbse, die mit einem Gesamtanteil von 40 % gesät werden musste, daher unter den Möglichkeiten blieb.

Trotzdem wurden die Vorteile des Gemenges deutlich: Wo die Triticale schwächelte, glückte die Erbse aus, sodass eine insgesamt sehr gleichmäßige Massebildung stattfand. Hinzu kam die grundsätzliche Nutzungsflexibilität: Drusch, wenn Schweinefutter gebraucht wird, Ganzpflanzensilage-Nutzung für die Biogasanlage, wenn genug Futter vorhanden ist.

Allerdings ist die GPS-Ernte im Rahmen des Förderprogrammes nicht ganz unproblematisch, denn eine Hauptkultur muss bis zum 15. Juni auf der Fläche erkenn- bzw. auffindbar sein. Eine GPS-Beerntung erfolgt unter Umständen jedoch vor diesem Termin. In dem Fall muss eine Absprache mit der Landwirtschaftskammer erfolgen.

„Für eine Vermarktung des gedroschenen Gemenges gibt es hier leider keine Vermarktungsstrukturen, obwohl es sich ja um hochwertiges Futter handelt“, bedauert Hagemeyer.

## Ernte 2017: Gemenge mit Wintererbse

2016 wurde das Projekt Gemenge von vorneherein anders angegangen: Mit Wintertriticale und Wintererbse. Die Anregung hierzu kam aus der Ausgabe 1/2016 dieser Zeitschrift, die über einen Betrieb berichtete, der sehr gute Erfahrungen mit dieser Form des Gemengeanbaues gemacht hatte. Nach der Maisernte erfolgte ein Schlegeln der Stop-





### Betriebsübersicht:

- AKH: 3 plus Azubi
- Marktfrucht- und Futterbaubetrieb mit Ferkelaufzucht und Schweinemast
- Biogasanlage 500 kW, NaWaRo, Gülle
- 100–127 üNN
- 25–79 BP, keine wechselnde Böden

**Besonderheiten:** keine, außer gelegentlichen Starkregenereignissen mit Erosion/Verschlämmungen

seits bei gleichzeitig nicht zu dichten Beständen sind die wichtigsten Maßnahmen“, führt der Landwirt aus.

Die für 2017 angedachte Düngermenge hat Hagemeyer noch nicht geplant, denn darüber entscheiden die betriebsüblichen „Ortskontrollfahrten“. „Im Frühjahr fahre ich regelmäßig raus und kontrolliere die Bestände, um dann – der Bestandesentwicklung entsprechend – Düngemaßnahmen zu entscheiden“, erläutert er. Die grundsätzliche Strategie jedoch steht fest: Eine Frühjahrsdüngung mit ASS stellt die Versorgung des Getreides mit schnell ver-

fügbaren Stickstoff und Schwefel sicher. Später folgt eine verhaltene Gärrestdüngung. „Wir düngen keine Schweinegülle, sondern ausschließlich den Gärrest, weil sich das u.a. positiv auf den pH-Wert des Bodens auswirkt und für die Pflanzen verträglicher ist“, hat der Betriebsleiter beobachtet. „Dann haben wir auch noch Luft für eine eventuell notwendige und sehr gezielte Spätdüngung.“ Das Ziel ist klar: Nicht zu viel düngen, um die Erbse nicht zu benachteiligen, ausreichend viel düngen, um die Triticale nicht zu sehr auszubremsen und den Gesamtertrag zu sichern. Als „wichtigste Pflanzenschutzmaßnahme“ bezeichnet Hagemeyer den Einsatz von 3 l/ha Boxer und 2 l/ha Stomp Aqua.

### „Müsli für Bakterien“

Sollte als GPS geerntet werden, folgt die Zwischenfrucht Sommertriticale. Falls doch gedroschen wird, wird nach dem Gemenge Wintergerste stehen.

„Bei der Sommertriticale als Zwischenfrucht zählt jeder Tag – die Aussaat muss quasi direkt nach der Ernte der Vorfrucht erfolgen – und dann mit hohen Saatstärken um die 400 Kö/m<sup>2</sup>“, sind Hagemeyers Erfahrungen. Dann allerdings bringt Sommertriticale zufriedenstellende Masseerträge und wird zusammen mit dem Energiemais und den Zuckerrüben geerntet und siliert. Das erfordert eine hohes Maß an Organisation und Manpower: Sechs bis sieben Laderwagen, zwei Häcksler und mehrere Schlepper zum Festfahren sind permanent im Einsatz. Doch Hagemeyer schwört auf den Mix aus Zuckerrüben, Mais und Triticale: „Das ist bestes Müsli für die Biogasbakterien – das lohnt diesen Aufwand in jedem Fall.“

### Fazit

**Auch dieser Betrieb zeigt, dass vielfältige Fruchtfolgen und ein ausgeklügeltes Management nicht nur zur Erfüllung staatlicher Vorgaben oder der Förderprogramme der Länder dienen, sondern in ihrer Gesamtheit maßgeblich zum Betriebserfolg beitragen können. In dem zugrunde liegenden Gespräch wurde aber auch deutlich, dass viel organisatorischer Aufwand damit verbunden ist.**

*Dr. Anke Boenisch und Klaus Schulze Kremer*



Joachim Hagemeyer mit Berater Klaus Schulze Kremer (r) beim Auszählen des Bestandes

peln und eine gründliche Bodenbearbeitung mit Grubber bis 20 cm Tiefe. Mit einer pneumatischen Drillmaschine mit großen Rollscharen und erhöhtem Scharndruck wurde die Wintererbse (Sorte James) zusammen mit der Wintertriticale am 29. September auf ca. 4–5 cm Saattiefe in einem Verhältnis von ca. 60:40 ausgedrillt (ca. 110 kg/ha Triticale und ca. 70 kg/ha Erbsen).

Die Saattiefe von 4–5 cm ist ein Kompromiss zwischen den Kulturen. Der am 16.11.2016 ausgezählte Bestand zeigt aber deutlich, dass Erbse und Getreide gut und gleichmäßig aufgelaufen sind. Die gleichmäßige Pflanzenverteilung weist darauf hin, dass keine nennenswerte Entmischung der unterschiedlich großen Saatkornfraktionen stattgefunden hat.

### Bestandesführung ist immer ein Kompromiss

Mit der Stickstoffdüngung – ebenfalls ein Kompromiss zwischen beiden Kulturen – ist Joachim Hagemeyer vorsichtig: „Hier ist Vorsicht geboten; damit die Erbse nicht zu sehr benachteiligt wird, muss man deutlich weniger düngen als in Triticale-Reinbeständen.“ Auch die Standfestigkeit des Getreides ist ein wichtiger Aspekt. „In einem solchen Gemenge ist ein Wachstumsreglereinsatz zurzeit nicht zugelassen, man muss also alles daran setzen, die Standfestigkeit der Triticale zu verbessern. Eine verhaltene Stickstoffdüngung einerseits und eine gute Kaliversorgung anderer-

# Leguminosen sind egoistisch

Spätestens seit der Einführung des Greenings erfreuen sich Gemenge aus Leguminosen und Nichtleguminosen einer zunehmenden Beliebtheit, vor allem im Zwischenfruchtanbau. Ihr Nutzen für den Nährstoffhaushalt innerhalb der Fruchtfolge ist unumstritten, aber können die Nicht-Leguminosen direkt von der Stickstoffbindung ihres Mischungspartners profitieren?



Immer beliebter: Mischung aus Winterleguminosen und Wintergetreide

Leguminosen haben den großen Vorteil, dass sie durch eine Symbiose mit bestimmten Bakterien, den Rhizobien, den Stickstoff aus der Luft fixieren können und damit auch ohne Stickstoffdüngung gute Erträge bringen können. Daher stellt sich die Frage, ob die Leguminosen in Gemengen zur Stickstoffernährung der nichtlegumenen Saatpartner beitragen können.

## **Stickstofffixierung ist energieaufwendig**

Obwohl die Luft zu etwa 78 % aus gasförmigem Stickstoff besteht, können die meisten Pflanzen den im Überfluss vorliegenden Stickstoff aus der Luft nicht nutzen und sind auf die Stickstoffaufnahme aus dem Boden angewiesen. Der Grund hierfür ist, dass der Stickstoff ein ausgesprochen reaktionsträges Gas ist, das sich nur mit einem hohen Energieaufwand in pflanzenverfügbare Verbindungen wie Ammonium oder Nitrat umwandeln lässt. Beim Haber-Bosch-Verfahren wird dazu ein Gemisch aus molekularem Stickstoff und Wasserstoff Drücken von 150 bis 350 bar und Temperaturen von 400 bis 500 °C ausgesetzt, wobei der Wasserstoff an einem Katalysator mit dem Stickstoff reagiert und sich gasförmiges Ammoniak bildet. Für die technische Stickstoffsynthese wird pro Kilogramm Reinstickstoff ein Energieäquivalent von etwa 0,8 bis 1,0 kg Heizöl benötigt.

Die Rhizobien benötigen für die Stickstofffixierung zwar keine hohen Drücke und Temperaturen, aber sogar noch mehr Energie als die chemische Industrie. Der Nitrogenase-Enzymkomplex in den Rhizobien übernimmt hier in mehreren Schritten die Stickstofffixierung. Die Energiezufuhr erfolgt hierbei durch Adenosintriphosphat (ATP), dem universellen Energieträger in allen Zellen. Um ATP zu erzeugen, muss die Zelle Zucker oder andere organische Stoffe veratmen. Dabei werden pro Gramm fixiertem Stickstoff mindestens 10 Gramm Zucker benötigt, bei den freilebenden Azotobakter sind es sogar bis zu 100 Gramm.

## **Stickstoffbindung ist begrenzt**

Die Versorgung der Rhizobien in den Knöllchenbakterien ist für die Pflanze eine hohe Belastung des Stoffwechsels, denn es müssen größere Mengen an Zucker zu den Knöllchen transportiert werden, die damit nicht für das Wachstum der Pflanze oder die Ausbildung von Blüten und Samen zur Verfügung stehen. Es verwundert daher nicht, dass Leguminosen die Intensität der Stickstofffixierung mit





Ackerbohnenwurzel mit Knöllchen



Der Mischungspartner profitiert nur wenig vom gebundenen Stickstoff.

Phytohormonen recht exakt steuern können. Ist nur wenig Stickstoff im Boden vorhanden, dann läuft die Stickstofffixierung auf Hochtouren. Steht dagegen ausreichend Bodenstickstoff zur Verfügung oder wird zusätzlich Stickstoff gedüngt, dann bremst die Leguminose die Stickstofffixierung, indem sie den Knöllchen weniger Nährstoffe zur Verfügung stellt. Diese schrumpfen dann oder sterben sogar ganz ab.

Eine Stickstoffdüngung von Leguminosenbeständen ist deshalb problematisch. Viele Versuche zeigen, dass diese kaum Auswirkungen auf den Ertrag hat, nur die Stickstofffixierung wird damit ausgebremst.

### „Konkurrenz belebt das Geschäft“

Warum sollte die Leguminose nun anderen Pflanzen „freiwillig“ den mit so hohem Aufwand fixierten Stickstoff zur Verfügung stellen? Damit würde sie nur die um Licht, Wasser und Nährstoffe konkurrierenden Nichtleguminosen fördern, was für die Arterhaltung nicht sinnvoll wäre. Im Gegenteil, die Leguminosen konkurrieren mit den Nichtleguminosen um den verfügbaren Bodenstickstoff und geben deshalb normalerweise keinen Stickstoff in den Boden ab. Erst zur Abreife der Leguminosen ist eine gewisse Stickstofffreisetzung zu erwarten, wenn das Wurzelsystem und die Wurzelknöllchen absterben und mineralisieren.

Allerdings kann gerade ein nichtlegumer Saatpartner die Leguminosen dazu bringen, verstärkt Stickstoff zu fixieren, denn die Nichtleguminose entzieht dem Boden den verfügbaren Stickstoff. Damit steht den Leguminosen kaum noch Bodenstickstoff zur Verfügung, was diese wiederum zu einer Intensivierung der Knöllchenbildung und der Stickstofffixierung anregt. In der Summe beider Komponenten kann deshalb ein Leguminosengemenge einen höheren N- bzw. Rohproteinерtrag bringen als ein Leguminosenreinbestand.

### Alternative CULTAN-Düngung?

Eine Alternative zur Stickstoffversorgung von Gemengebeständen ist das CULTAN-Verfahren. Hierbei werden im Boden punkt- oder streifenförmig Düngerdepots mit einer hohen Ammoniumkonzentration angelegt. Im Gegensatz zu den Nichtleguminosen reagieren die Wurzeln der Leguminosen sehr empfindlich auf die hohen Ammoniumkonzentrationen und können daher den Stickstoff in den

Depots nicht nutzen. Somit lässt sich die Stickstoffversorgung der Nichtleguminosen absichern, ohne dabei eine nachteilige Verminderung der N-Fixierungsleistung der Leguminosen in Kauf nehmen zu müssen.

In der Praxis ist die Stickstoffdüngung von Mischbeständen jedoch meist ein Kompromiss: Ausreichend für befriedigende Erträge der Nichtleguminosen und unschädlich für die Ertragsleistung der Leguminosen.

### Die Nachfrucht profitiert

Wenn der Saatpartner kaum von der Stickstofffixierung der Leguminosen profitieren kann, so kommt der gebundene Stickstoff vor allem der Folgekultur zugute. Dies ist auch der eigentliche Sinn der Leguminosenuntersaaten im Ökolandbau, wobei man hiermit gleichzeitig eine Zwischenfrucht etabliert, um Teilbrachezeiten effektiv zur Fixierung von Stickstoff und zur Bildung organischer Masse zu nutzen. Das ist auch beim Anbau von Leguminosengemengen als Zwischenfrucht das eigentliche Ziel.

Die Leguminosen in Gemengen können nur dann einen Beitrag zur Stickstoffversorgung der Kultur leisten, wenn man sie rechtzeitig zum Absterben bringt. Ein Beispiel dafür sind Leguminosenbeisaaten im Winterraps, die über Winter abfrieren. Die Rückstände mineralisieren dann im Folgejahr, und der freigesetzte Stickstoff kommt dem Winterraps zugute. Ähnliches lässt sich auch mit Kleeuntersaaten im Getreide erreichen, wenn man diese in der Vegetationszeit mit Reihenmulchern oder besser noch Reihenfräsen beim System „Weite Reihe“ bearbeitet und damit teilweise zum Absterben bringt. Von der Technik her ist das jedoch ein recht aufwendiges Verfahren.

### Fazit

**Da Leguminosen während ihres Wachstums in der Regel keinen Stickstoff abgeben, können sie keinen wesentlichen Beitrag zur Stickstoffversorgung des Saatpartners leisten. Beim Gemengeanbau sind aber auch andere Vorteile zu sehen, wie die Funktion als Stützfrucht, die Vorbeugung von Krankheiten durch Mischkulturen oder die Unkrautunterdrückung durch den Saatpartner.**

Dr. Konrad Steinert





Fortsetzung von Seite 19

### Dynamische Gesetzgebung erforderlich

Eine Möglichkeit der Interpretation des Gesetzes aus rechtlicher Sicht stellte Jens Kahrmann (Stabsstelle Juristische Angelegenheiten der Gentechnik im Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) vor. Er betonte, dass die derzeitige Definition des genetisch veränderten Organismus (GVO) technisch auf dem Stand von 1990 sei.

Der Europäische Gerichtshof (EuGH) könnte durchaus entscheiden, dass die Erzeugung von Mutationen an einer gezielten Stelle im Erbgut von Organismen mittels Genome Editing nicht dem Gentechnikrecht unterfällt: „Dieses Urteil wäre konsequent, da Mutationen jederzeit natürlich entstehen können und die ungezielte Erzeugung von Mutationen seit Jahrzehnten in der Pflanzenzucht zulassungsfrei praktiziert wird.“ Falls der EuGH aber anders entscheide, könnte die gezielte Erzeugung von Mutationen in der EU nicht als Züchtungstechnik eingesetzt werden.

Das Gesetz müsse mittelfristig an den technologischen Fortschritt angepasst werden. „Meine Hoffnung ist, dass dabei eine Regulierung zustande kommt, die von wissenschaftlicher Erkenntnis und nicht von Ängsten getragen ist. Diese sollte auf die Neuartigkeit eines Organismus abgestellt sein und angemessene Verfahrensvorschriften beinhalten.“

Auch Prof. Dr. Dr. Tade M. Spranger von der Universität Bonn sieht das Gentechnikgesetz in seiner jetzigen Form als veraltet an. Es gehe von Voraussetzungen aus, die heute nicht mehr passen.

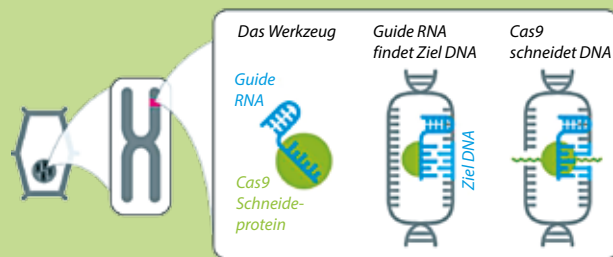
Anders als in technischen Bereichen, bei denen eine ähnlich rasante Entwicklung vorläge, wäre die Richtlinie 2001 nicht dynamisch formuliert und würde auch keiner regelmäßigen Überprüfung unterzogen werden.

Ohne diese dynamischen Verweisungen muss nach Ansicht von Spranger diese Richtlinie dazu führen, dass CRISPR/Cas als Gentechnik eingestuft wird. „Ich bin der Meinung – das ist meine Interpretation – wir haben es hier mit einer Genehmigungspflicht zu tun.“

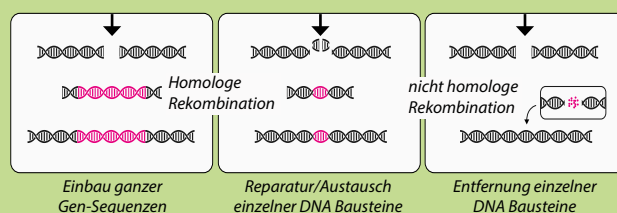
### Züchtungsfortschritt nicht um jeden Preis

Prof. Dr. Peter Dabrock, Theologe und Vorsitzender des Deutschen Ethikrates, sah eine Schwierigkeit in der aktuellen Diskussion darin, dass derselbe Sachverhalt je nach

CRISPR/Cas-System mit „Sonde“ (Guide RNA) und „Schere“ (Cas9-Protein). Der durchtrennte DNA-Strang kann auf verschiedene Weise „repariert“ werden:



Einzelne DNA-Bausteine werden an der Bruchstelle entfernt (unten rechts) oder modifiziert (unten Mitte). Als Vorlage für die Reparatur der Bruchstelle dient eine kurze DNA-Sequenz, die in die Zelle eingeführt wird. Möglich ist auch, größere Gen-Sequenzen an der Bruchstelle in den DNA-Strang zu integrieren.



Quelle: <http://www.transgen.de/forschung/2564.crispr-genome-editing-pflanzen.html>

Kontext und Perspektive sehr unterschiedlich interpretiert werden könne. Den Begriff „Natürlichkeit“ könne man aus einem lebensweltlichen oder auch einem philosophischen Verständnis heraus definieren oder auch naturalisierend. Er sieht die Naturalisierungstendenz zzt. als die dominierende. Jedoch ringen die drei Ansätze um die gesellschaftliche Deutungshoheit. Eine Aufgabe der Ethikkommission sei es, diese drei Dimensionen ins Gespräch zu bringen.

Einen völlig anderen ethischen Aspekt brachte Prof. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Stroebe, PhD (Professor der Sozialpsychologie, Universität Groningen, Niederlande, Mitglied der Leopoldina) ins Spiel. Nämlich die Frage nach der Meinung und Mündigkeit der Verbraucher. Eine Umfrage (Eurobarometer, 2010) habe ergeben, dass für Verbraucher der Prozess der Erzeugung ebenso wichtig oder sogar wichtiger zu sein scheint, als die biologische Ähnlichkeit zwischen den Ergebnissen genetischer Veränderung und traditioneller Züchtung. „Deshalb sollten auch nach der empfohlenen Gesetzesänderung alle genetisch veränderten Pflanzen, unabhängig von ihren spezifischen Eigenschaften oder der Methode, die zur Veränderung genutzt wurde, als genetisch verändert gekennzeichnet werden.“

**Alle Redner, Organisatoren und Besucher der Veranstaltung eint sicher die gespannte Erwartung auf das Urteil des Europäischen Gerichtshofes. Von diesem hängt viel ab: für die Züchter, die Landwirte genauso wie für die Verbraucher.**

Dr. Anke Boenisch



|             | Termin            | Feldtag                                                  | PLZ          | Ort                          |
|-------------|-------------------|----------------------------------------------------------|--------------|------------------------------|
| <b>Mai</b>  | 09.05.2017        | Drogen/Schmölln                                          | 04626        | Drogen                       |
|             | 11.05.2017        | Dernbach                                                 | 36466        | Dernbach                     |
|             | 11.05.2017        | Dedelow                                                  | 17291        | Dedelow                      |
|             | 12.05.2017        | Dörgelin                                                 | 17159        | Dörgelin                     |
|             | 17.05.2017        | Dassel-Krimmensen                                        | 37586        | Dassel-Krimmensen            |
|             | 17.05.2017        | Apelern                                                  | 31552        | Apelern                      |
|             | 18.05.2017        | Velpke                                                   | 38458        | Velpke-Wahrstedt             |
|             | 18.05.2017        | Obershagen                                               | 31311        | Uetze-Obershagen             |
|             | 18.05.2017        | Rohrberg                                                 | 38489        | Rohrberg                     |
|             | 19.05.2017        | Förste                                                   | 37520        | Osterode-Förste              |
|             | 19.05.2017        | Doberschütz                                              | 04838        | Doberschütz                  |
|             | 22.05.2017        | Salzhemmendorf OT Benstorf                               | 31020        | Salzhemmendorf OT Benstorf   |
|             | 22.05.2017        | Semmenstedt                                              | 38327        | Semmenstedt                  |
|             | 23.05.2017        | Salzgitter-Reppner                                       | 38228        | Salzgitter-Reppner           |
|             | 23.05.2017        | Lauterbach                                               | 18581        | Lauterbach                   |
|             | 23.05.2017        | Neustadt OT Niedernstöcken                               | 31535        | Neustadt OT Niedernstöcken   |
|             | 24.05.2017        | Schellerten                                              | 31174        | Schellerten                  |
|             | 30.05.2017        | Ingelheim Westerberg                                     | 55218        | Ingelheim Westerberg         |
|             | 30.05.2017        | Axien                                                    | 06922        | Axien                        |
|             | 31.05.2017        | Waldmohr                                                 | 66914        | Waldmohr                     |
|             | 31.05.2017        | Steesow                                                  | 19300        | Steesow                      |
|             | 31.05.2017        | Mauderode                                                | 99735        | Werther                      |
| <b>Juni</b> | 01.06.2017        | Groß Woltersdorf                                         | 16775        | Groß Woltersdorf             |
|             | 02.06.2017        | Vehlitze                                                 | 39291        | Vehlitze                     |
|             | 07.06.2017        | Rosbach-Rodheim                                          | 61191        | Rosbach-Rodheim              |
|             | <b>07.06.2017</b> | <b>Langenstein</b>                                       | <b>38895</b> | <b>Bönnshausen</b>           |
|             | 08.06.2017        | Sauen                                                    | 15848        | Rietz-Neuendorf/OT Sauen     |
|             | 08.06.2017        | Uthmöden-Satuelle                                        | 39345        | Uthmöden-Satuelle            |
|             | 08.06.2017        | Simmern                                                  | 55469        | Simmern                      |
|             | 09.06.2017        | Dahrenstedt                                              | 39579        | Dahlen bei Stendal           |
|             | <b>12.06.2017</b> | <b>Gemeinschaftsfeldtag bei WvB in Leopoldshöhe</b>      | <b>33818</b> | <b>Leopoldshöhe</b>          |
|             | 13.06.2017        | Moritz                                                   | 39264        | Zerbst/Schora                |
|             | 13.06.2017        | Neumädewitz                                              | 16259        | Oderaue-Neumädewitz          |
|             | 14.06.2017        | Rackith                                                  | 06901        | Rackith                      |
|             | 14.06.2017        | Blönsdorf                                                | 14913        | Blönsdorf                    |
|             | 14.06.2017        | Burkersdorf-Pahren                                       | 07937        | Pahren                       |
|             | 15.06.2017        | Behringen-Sonneborn                                      | 99820        | Behringen/Hörselberg-Hainich |
|             | 15.06.2017        | Groß Kiesow                                              | 17495        | Groß Kiesow                  |
|             | <b>19.06.2017</b> | <b>Jubiläumsfeldtag Moosburg</b>                         | <b>85368</b> | <b>Grünseiboldsdorf</b>      |
|             | 19.06.2017        | Reinsdorf/Burgscheidungen                                | 06642        | Reinsdorf (bei Naumburg)     |
|             | 20.06.2017        | Manker                                                   | 16845        | Manker                       |
|             | 20.06.2017        | Goßmar                                                   | 15926        | Heideblick OT Goßmar         |
|             | <b>20.06.2017</b> | <b>Granskevitz</b>                                       | <b>18569</b> | <b>Schaprode-Granskevitz</b> |
|             | 21.06.2017        | Ketzin                                                   | 14669        | Ketzin                       |
|             | 21.06.2017        | Threna                                                   | 04683        | Belgershain OT Threna        |
|             | 21.06.2017        | Erkelenz-Wockerath                                       | 41812        | Erkelenz-Wockerath           |
|             | 22.06.2017        | Salzgitter-Reppner                                       | 38228        | Salzgitter-Reppner           |
|             | <b>22.06.2017</b> | <b>Kleptow</b>                                           | <b>17291</b> | <b>Schenkenberg</b>          |
|             | 23.06.2017        | Gut Salza/Nordsaat                                       | 24256        | Fargau/Pratjau               |
|             | 26.06.2017        | Brand-Erbisdorf                                          | 09618        | Brand-Erbisdorf              |
|             | 26.06.2017        | Fürstenwald                                              | 34379        | Calden-Fürstenwald           |
|             | <b>27.06.2017</b> | <b>Fachtagung für Landwirte und Berater in Wulfsoede</b> | <b>29565</b> | <b>Wriedel</b>               |
|             | 29.05.2017        | Hähnichen                                                | 02923        | Hähnichen                    |
|             | 30.06.2017        | Witzenhausen-Ziegenhagen                                 | 37217        | Witzenhausen-Ziegenhagen     |
| <b>Juli</b> | 04.07.2017        | Strube/Söllingen                                         | 38387        | Söllingen                    |



Alle Termine, weitere Informationen und Anmeldung  
unter [www.rapool.de](http://www.rapool.de) und [www.saaten-union.de](http://www.saaten-union.de)



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

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

Redaktion *praxisnah*  
Fax 0511-72 666-300

\* Ist Ihre Anschrift korrekt?



ciagreen.de

**Mission Wachstum 2017.**

## **SU Hybridroggen. Die perfekte Ernte.**

Seit Jahren überzeugen die Hybridroggensorten der SAATEN-UNION mit führenden Erträgen in den regionalen Landessortenversuchen. Hinzu kommt die deutlich verbesserte Stresstoleranz und Ertragsstabilität.

### **SU MEPHISTO**

Langjährig sehr ertragsstark und ertragsstabil

### **SU PERFORMER**

Höchste Erträge in beiden Anbaustufen

### **SU COSSANI**

Die Allroundsorte für Trockenstandorte

### **SU FORSETTI**

Ertragsstabil auf unterschiedlichsten Standorten

[www.saaten-union.de](http://www.saaten-union.de)

**SAATEN  
UNION**  
*Züchtung ist Zukunft*