

Ausgabe 3 · Juli 2017

43969

# praxisnah

Züchtung · Produktion · Verwertung

Fachinformationen für die Landwirtschaft

## **Weizen und Roggen**

Beste Wahl: Sorten mit höherer N-Effizienz

Intensiver Weizenanbau ohne Fungizide?

Hybridroggen: Die Zukunft den Zwergen!?

**Hybridweizen** setzt neue Maßstäbe in Ertrag und Sicherheit

**Raps:** Keine Angst vor dem Virus!



**Mission Wachstum 2017.**

# SU Winterweizen. Die perfekte Ernte.

Die beste Voraussetzung für die perfekte Ernte ist das perfekte Saatgut. Zur Saison 2017 empfiehlt Ihnen die SAATEN-UNION hoch effiziente Winterweizensorten mit mehr Ertrag und Qualität:

**NORDKAP A**  
 Höchste N-Effizienz: Hohe Erträge  
 plus hohe Proteingehalte!

**PORTHUS B**  
 Spitze in Ertrag plus Frühreife  
 plus Fusariumresistenz plus  
 Auswuchsfestigkeit

**ELIXER C**  
 Ertragsstärkster C-Weizen  
 Deutschlands mit Fusarium-  
 toleranz und Winterhärte

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

## 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

**Lena Kampschulte**  
Grüne Texte  
Tel. 0170-463 14 88  
info@gruene-texte.de

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

**Dr. Dörthe Siekmann,  
Dr. Franz Joachim Fromme**  
HYBRO Saatzucht GmbH & Co. KG  
Tel. (D. Siekmann) 0 58 29-98 50 63  
siekmann@hybro.de  
Tel. (J. Fromme) 03 98 54-647-64  
fromme@hybro.de

**Heiko Gläser und  
Dr. Nicole Seidel**  
Konservierende Bodenbearbeitung/  
Direktsaat in Sachsen e.V.  
Tel: 0 37 35-66 11 783  
glaeser.heiko@kdb-sachsen.de

**Nadine Wellmann**  
RAPOOL-RING GmbH  
Tel. 029 41-2 964 69  
nadine.wellmann@dsv-saaten.de

**Dr. Mario Gils**  
Nordsaat Saatzucht GmbH  
Tel. 0 39 41-669-141  
m.gils@nordsaat.de

### 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:

Titel: Boenisch

S. 2: SAATEN-UNION

S. 4: Hahn, Nordsaat Saatzucht

S. 6: Henze

S. 7: Landpixel

S. 8/9: praxisnah

S. 10/11: Kampschulte, Abb. Väderstad

S. 13: HYBRO Saatzucht

S. 14/15: Gläser

S. 16: P. H. Petersen

S. 18/19: RAPOOL-RING

**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.

### Themen

#### Düngeverordnung

Weizen- und Roggensorten mit höherer Stickstoffeffizienz 2–3/17

#### Hybridweizen

Neue Maßstäbe in Ertragsleistung und -sicherheit 4–5

„Man muss sich an ein System herantasten“ 6–7

#### Resistenzmanagement

Intensiver Weizenanbau ohne Fungizide? 8–9

#### Mulchsaat

„Flächenleistung ist eher zweitrangig!“ 10–11

#### Hybridroggenzüchtung

Die Zukunft den Zwergen!? 12–13

#### Zwischenfrüchte

Stickstoffdynamik von Zwischenfrüchten 14–16

#### Winterraps

Keine Angst vorm Virus! 18–19

#### Leserumfrage

Jetzt sind Sie dran! 20



# Weizen- und Roggensorten mit höherer Stickstoffeffizienz

Zwei Drittel unseres Trinkwassers werden aus dem Grundwasser gewonnen. Weil über die Hälfte Deutschlands landwirtschaftlich genutzt wird, sollen die N-Überschüsse auf maximal 50 kg/ha reduziert werden. Sorten mit besserer Stickstoffverwertung sind ökonomisch und ökologisch die beste Wahl zur Herbstsaat 2017.

Nachdem der Schadstoffeintrag aus Abwässern in der Vergangenheit deutlich reduziert werden konnte, gerät nun der aus der Landwirtschaft immer stärker in den Fokus. Die europäische Wasserrahmenrichtlinie fordert einen Grenzwert von 50 mg/l für Nitrat und bei Pflanzenschutzmittel-Rückständen 0,1 µg/l für Einzelwirkstoffe. Wenn diese Grenzwerte nicht eingehalten werden – in Deutschland sind mehr als 27 % der Grundwasserkörper betroffen – müssen Maßnahmen für eine Trendumkehr eingeleitet werden. Dies passiert aktuell in Deutschland u. a. über die Novellierung der Düngeverordnung. Diese hat eine zwar ertragsangepasste flexible, am Ende aber doch maßgebliche Reduzierung der Düngungsintensität zum Ziel. Des Weiteren werden über den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die ländliche Entwicklung (ELER) auf einer Förderfläche von zzt. ca. 460.000 ha spezifische Wasserschutzmaßnahmen honoriert. Dazu kommen zahlreiche Verein-

barungen zwischen lokalen Wasserversorgungsunternehmen und Landwirten, die ebenfalls eine Minimierung der Nährstoffauswaschung zum Ziel haben.

## Fünf Faktoren entscheiden über den N-Saldo

Der wichtigste verwendete Umweltindikator bei der Bewertung all dieser Maßnahmen ist der N-Saldo der flächenbezogenen Stickstoffbilanz. Je positiver der N-Saldo, umso höher das Risiko erhöhter N-Auswaschung. Diese tritt vor allem während der Sickerwasserperiode von November bis April auf. Danach ist die klimatische Wasserbilanz negativ, Sickerwasser also die Ausnahme. Zudem werden in den dicht durchwurzelten Böden während der Wachstumsperiode wasserlösliche N-Formen sehr schnell von den Pflanzen aufgenommen.

Die wichtigsten landwirtschaftlichen Einflussgrößen auf den flächenbezogenen N-Saldo ist der Tierbesatz, die Fruchtfolge, die Anbauintensität, die Düngerapplikation und nicht zuletzt die Sortenwahl. Die Sortenwahl ist in diesem Konzept vielerorts das wichtigste Instrument für umweltfreundliche N-Salden. Denn stickstoffeffizientere Sorten sind nicht mit höheren Kosten verbunden. Im Gegenteil: Sie sind aufgrund ihrer höheren Leistungsfähigkeit so wieso die wirtschaftlichere Anbaualternative.

Die N-Verwertungseffizienz der Sorten ist einfach aus dem Ertrag und dem Rohproteingehalt des Kornes zu berechnen. Weil letzterer ja mit dem Faktor 5,7 bei Weizen bzw. 6,25 beim übrigen Getreide aus dem Kornstickstoffgehalt abgeleitet wurde, ist der Rückschluss auf den Kornstickstoffertrag möglich. Dieser ist das Produkt aus Korn-TM und Kornstickstoffgehalt. Weil in Sortenversuchen allen Sorten gleich viel Stickstoff aus Düngung und Nachlieferung zur Verfügung steht, ist die Berechnung der N-Effizienz dann nur noch ein kleiner Rechenschritt.

**Tab. 1: N-Effizienz des Wertprüfungsjahrgangs 2014 – 2016**  
(n = 24, bezogen auf ein Gesamt-Stickstoffangebot von 160 kg)

|                                | Korn-ertrag | Protein-gehalt | Protein-ertrag | Korn-N-Ertrag |     | N-Effizienz |
|--------------------------------|-------------|----------------|----------------|---------------|-----|-------------|
|                                | dt/ha       | % i. TM        | dt/ha          | kg/ha         | %   | %           |
| <b>SU Mephisto</b>             | 102,0       | 9,10           | 7,98           | 128           | 101 | 80          |
| <b>SU Arvid<sup>1)</sup></b>   | 102,3       | 9,02           | 7,94           | 127           | 100 | 79          |
| <b>KWS Binntto</b>             | 102,0       | 8,79           | 7,71           | 123           | 97  | 77          |
| <b>KWS Dolaro</b>              | 100,2       | 8,95           | 7,71           | 123           | 97  | 77          |
| <b>SU Laurids<sup>1)</sup></b> | 100,4       | 8,92           | 7,70           | 123           | 97  | 77          |
| <b>KWS Eterno</b>              | 101,6       | 8,57           | 7,49           | 120           | 94  | 75          |
| <b>Brasetto</b>                | 95,7        | 9,07           | 7,46           | 119           | 94  | 75          |
| <b>Dschn. VRS*</b>             | 93,1        | 9,25           | 7,41           | 119           | 93  | 74          |
| <b>Conduct</b>                 | 82,2        | 9,61           | 6,79           | 109           | 86  | 68          |

\* Conduct, Brasetto, SU Mephisto; <sup>1)</sup> Keine Sorteneintragung in Deutschland, jedoch vertriebsfähig als EU-Sorten

## Erhebliche Sortenunterschiede bei Roggen

In Tab. 1 wird diese Rechnung exemplarisch für Roggensorten durchgeführt. Datengrundlage sind die dreijährigen Wertprüfungsdaten des Zulassungsjahrgangs 2017. Dabei wurden an 24 von 40 Prüfungen neben agronomischen Daten zusätzlich Qualitätseigenschaften und damit auch der Rohproteingehalt ermittelt. Aus diesem ist der Rohproteinertrag abzuleiten und aus diesem der Kornstickstoffertrag. Für eine Abschätzung der sortenspezifischen Stickstoffeffizienz wird ein Gesamtangebot von 160 kg mineralischem N aus Düngung und Bodennachlieferung unterstellt. Ob der Wert nun etwas höher oder niedriger liegt, spielt bei dieser Betrachtung keine Rolle, die Sortenrangierung ändert sich dadurch nicht.

### Das Ergebnis:

- Die Sortenunterschiede im Kornstickstoffertrag betragen knapp 20 kg/ha, bezogen auf die N-Effizienz ergeben sich daraus Differenzen von bis zu 12 %, davon 5 % innerhalb der mitgeprüften Hybriden.
- Alle geprüften Hybridsorten sind in der N-Effizienz deutlich besser als die mitgeprüfte Populationssorte Conduct. Diese besitzt zwar einen um 0,5 % höheren Rohproteingehalt als die proteinreichste und N-effizienteste Hybride SU Mephisto, die um 20 dt/ha geringeren Erträge (!) schlagen jedoch stärker zu Buche!

### 12 kg/ha weniger N-Überhang bei gleichem Kornertrag

Für die bevorstehende Sortenwahl ist jedoch ein Vergleich aller marktgängigen Sorten interessant. Auch dieser ist möglich, denn in der Beschreibenden Sortenliste sind die Sorten ja sowohl im Rohproteingehalt wie auch im Korner-

trag eingestuft. Eine Ausprägungsstufe (APS) Unterschied im Proteingehalt ist vom Bundessortenamt mit 3,7 % rel. definiert. Beim Ertrag steht eine APS für 4 % Ertragsdifferenz, diese wird jährlich mit den bundesweiten Ergebnissen der Landessortenversuche abgeglichen und gegebenenfalls angepasst.

In Tab. 2 wurden die Einstufungen für Ertrag und Protein in praxisübliche Absolutwerte übertragen. Die APS „5“ – also „mittel“ – steht dabei für 75 dt/ha Kornertrag bzw. 9,5 % Rohprotein, die Klassenbreiten betragen wie erläutert 4,0 bzw. 3,7 %. Um daraus exemplarisch eine konkrete N-Effizienz abzuleiten, wird ein Gesamt-N-Angebot von 140 kg N/ha unterstellt. Für fruchtbarere, stärker nachliefernde Standorte wären höhere Werte anzunehmen, das ändert jedoch nichts an der Sortenrangierung. Das Ergebnis dieser Betrachtung zeigt ebenfalls erhebliche Sortenunterschiede im aktuellen Roggensortiment.

- Bei gleicher ErtragsEinstufung („8“) unterscheiden sich die Sorten um bis zu drei Ausprägungsstufen bzw. 1,1 % absolut im Rohproteingehalt. In der Summe resultieren daraus Sortenunterschiede hinsichtlich der N-Effizienz um bis zu 8,7 % bzw. 12 kg Kornstickstoff!
- Die stickstoffeffizienteste Roggenhybride ist die Sorte SU Bendix. Diese nutzt das Stickstoffangebot um 11 % besser als die ältere Standardsorte Palazzo, 16 % besser als die marktführende Populationssorte und immer noch 3 % besser als die ertraglich führende Hybride SU Performer.

Weiter auf Seite 17

Die stickstoffeffizientesten Weizensorten zur Herbstsaat 2017

Tab. 2: N-Effizienz von Winterroggensorten

abgeleitet aus Einstufungen des Bundessortenamtes

| Stufe 2      | Einstufung BSA |               | Abgeleitete Werte* |               |               |               |               |
|--------------|----------------|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|              | Kornertrag     | Proteingehalt | Kornertrag         | Proteingehalt | Proteinertrag | Korn-N-Ertrag | N-Effizienz** |
|              | APS            | APS           | dt/ha              | % i.TM        | dt/ha         | kg/ha         | %             |
| SU Bendix    | 8              | 6             | 84,0               | 9,9           | 7,12          | 114           | 81,3          |
| SU Cossani   | 8              | 5             | 84,0               | 9,5           | 6,86          | 110           | 78,4          |
| SU Forsetti  | 8              | 5             | 84,0               | 9,5           | 6,86          | 110           | 78,4          |
| SU Nasri     | 8              | 5             | 84,0               | 9,5           | 6,86          | 110           | 78,4          |
| SU Performer | 9              | 4             | 87,0               | 9,1           | 6,84          | 110           | 78,2          |
| KWS Bono     | 7              | 5             | 81,0               | 9,5           | 6,62          | 106           | 75,6          |
| SU Mephisto  | 8              | 4             | 84,0               | 9,1           | 6,61          | 106           | 75,5          |
| KWS Daniello | 8              | 4             | 84,0               | 9,1           | 6,61          | 106           | 75,5          |
| KWS Binntto  | 8              | 4             | 84,0               | 9,1           | 6,61          | 106           | 75,5          |
| KWS Dolaro   | 8              | 4             | 84,0               | 9,1           | 6,61          | 106           | 75,5          |
| KWS Gatano   | 8              | 3             | 84,0               | 8,8           | 6,35          | 102           | 72,6          |
| KWS Eterno   | 8              | 3             | 84,0               | 8,8           | 6,35          | 102           | 72,6          |
| Palazzo      | 7              | 3             | 81,0               | 8,8           | 6,13          | 98            | 70,0          |
| Dukato       | 3              | 5             | 69,0               | 9,5           | 5,64          | 90            | 64,4          |

\* Bezogen auf Mittelwerte von 75 dt/ha bzw. 9,5 % Rohproteingehalt (APS 5) bei Klassenbreiten von 4,0 bzw. 3,7 % je Ausprägungsstufe, \*\* Bei einem N-Angebot von 140 kg/ha

# Neue Maßstäbe in Ertragsleistung und -sicherheit

Hybriden sind in vielen Kulturen bereits Standard, weil die Vorteile in der Praxis überzeugen. Bisher besetzte der Hybridweizen in Deutschland jedoch nur eine Nische. Dr. Mario Gils, Hybridweizenzüchter der Nordsaat Saat-zucht GmbH, ist überzeugt, dass neue Sorten dies ändern werden.



## Hybridzüchtung als Schlüsseltechnologie

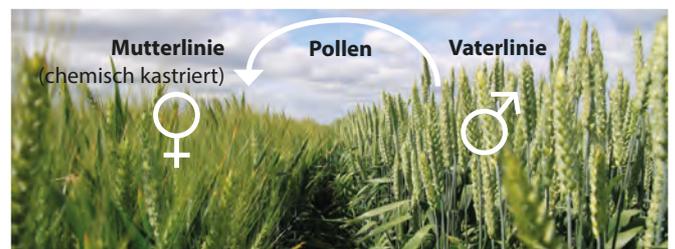
Der wirkungsvollste Weg zur züchterischen Verbesserung von Kulturpflanzen ist die Erzeugung von Hybriden. Hierzu werden genetisch unterschiedliche Pflanzenlinien („Elternlinien“) so miteinander gekreuzt, dass in der Nachkommenschaft (F1) verbesserte Eigenschaften auftreten. In den industrialisierten Ländern werden viele Fremdbefruchter wie z. B. Mais, Sonnenblumen, Karotten, Rüben und Zwiebeln sowie auch Selbstbefruchter wie Hirse und Raps mehrheitlich als Hybridkultivare angebaut. Auch Hybridformen des Weizens zeichnen sich im Vergleich zu Liniensorten durch verbesserte Erträge, Agronomie und Stressresistenz aus.

## Hybridsysteme: Wie bringt man zusammen, was zusammengehört?

Um Hybriden kommerziell zu vermarkten, müssen mehrere Voraussetzungen erfüllt sein: Im Falle von selbstbefruchtenden, doppelgeschlechtlichen Pflanzen muss zum einen die Selbstbefruchtung der „Mutterlinie“ verhindert werden, um sicherzustellen, dass die Kreuzung nur mit dem erwünschten Bestäuber („Vaterlinie“) erfolgt. Des Weiteren muss es eine effektive Methode zur Vermehrung der sterilen Mutter geben und schließlich einen Mechanismus zur Wiederherstellung der Fertilität in den hybriden Nachkommen.

Der effizienteste Weg, die Eigenbestäubung einer Mutterlinie zu blockieren, ist die Verwendung männlicher Sterilität. Eine solche Kastration kann im einfachsten Fall durch das mechanische Entfernen der männlichen Blütenorgane (Antheren) erfolgen. In größerem Maßstab ist dies nur beim Mais durch das Abschneiden des im Scheitel der Pflanze befindlichen männlichen Blütenstandes praktikabel. Bei allen anderen bedeutenden Kulturpflanzen tritt die Selbstbefruchtung vor Öffnung der Blüten auf („Kleistogamie“). Vonseiten der Züchtungsunternehmen und Forschungseinrichtungen werden daher seit Langem Anstrengungen unternommen, um aus natürlichen genetischen Ressourcen Sterilitätssysteme zu entwickeln, die einen mechanischen Eingriff überflüssig machen. Bekanntestes Beispiel

ist das Konzept der cytoplasmatisch-männlichen Sterilität (CMS). Auslöser der Sterilität sind hier mitochondriale Mutationen, die die Bildung funktionsfähigen Pollens verhindern. Dieser Effekt des Cytoplasmas kann durch bestimmte Kerngene („Restorer“) überwunden werden. CMS-Systeme sind allerdings nur dann praktikabel, wenn Sterilitäts- und Restaurationsgene in einer Art zur Verfügung stehen. Zudem ist die Überführung von CMS-Mutanten in selektierte Elternkomponenten zeitaufwendig und komplex. Das System ist somit relativ unflexibel. Während CMS in Mais, Raps, Reis, Roggen und Gerste erfolgreich eingesetzt wird, steht diese Technologie im Weizen bisher nicht zur Verfügung. Zwar sind transgene Hybridsysteme im Weizen verfügbar, restriktive gesetzliche Bestimmungen innerhalb der EU verwehren bisher jedoch den Einzug in die Zuchtpraxis. Alle im europäischen Markt registrierten Hybridweizensorten werden mithilfe eines chemischen Kastrationsreagenzes (Gametozid) erzeugt. Zur Saatgutproduktion werden der pollensterile „weibliche“ und der bestäubende „männliche“ Kreuzungspartner in alternierenden Streifen nebeneinander angebaut (s. Bild unten).



Streifenanbau zur kommerziellen Hybridweizenerzeugung. Nach Bestäubung durch die Vaterlinie erfolgt die Ernte des hybriden F1-Saatgutes vom Mutterstreifen.

## Vom überzeugten „Single“ zum „guten Partner“

Für eine erfolgreiche Hybridweizenzüchtung/-produktion braucht man Erbkomponenten mit bestimmten Merkmalen.

- ▶ Mütterliche Erbkomponenten, welche die (männliche) Sterilität zuverlässig ausbilden
- ▶ Väterliche Erbkomponenten, die über eine ausreichende Bestäuberleistung verfügen, um eine effektive Befruchtung zu gewährleisten.



Crossing-Blöcke zur Produktion von Experimentalhybriden

Beide Eigenschaften sind in der gegenwärtig verfügbaren Weizengenetik kaum vorhanden. Bei der Nordsaat werden jährlich ca. 3.000 neue Linien auf ihre Elterneignung geprüft – nur etwa 50 davon werden als potenzielle Eltern ausgewählt. Die Identifikation geeigneter Eltern im Sinne der Produktionsfähigkeit ist aber nicht alles. Benötigt werden ferner Eltern mit hoher „Kombinationsfähigkeit“, d.h. Erbkomponenten, die bei Kombination in der Hybride überlegene Eigenschaften im Sinne des „landeskulturellen Wertes“ ausprägen.

Um geeignete Kombinationen zu identifizieren, werden in sog. „Crossing-Blöcken“ jährlich tausende Experimentalhybride hergestellt (s. Bild oben). Die so erhaltenen Prüfglieder werden in mehrjährigen Versuchen auf ihren landeskulturellen Wert hin untersucht. Nur wenige Kombinationen schaffen es bis zur amtlichen Zulassung. Die kommerzielle Saatgutproduktion erfolgt in Frankreich.

### Unschlagbar unter Stressbedingungen

Die SAATEN-UNION führt „Produktionstechnische Versuche“ durch\*: Durch angepasste Aussaatstärken, Saattermine und den Anbau an Stressstandorten wird den praxisüblichen Anbausystemen für Hybridsorten Rechnung getragen und eine spezifische Anbauempfehlung ermöglicht. Die Fragestellungen umfassen drei Aussaatkonstellationen:

- „**Stressvariante**“: sehr frühe Mulchsaat zum Wintergerstentermin (schwierige Jugendentwicklung, hoher Krankheitsdruck) nach der Vorfrucht Winterweizen (geringe Vitalität)
- „**Optimalvariante**“: standortoptimaler Saattermin, nach der Vorfrucht Raps; gepflügt oder gegrubbert
- „**Spätsaatvariante**“: drei Wochen späterer Saattermin nach einer Blattfrucht plus Pflugfurche

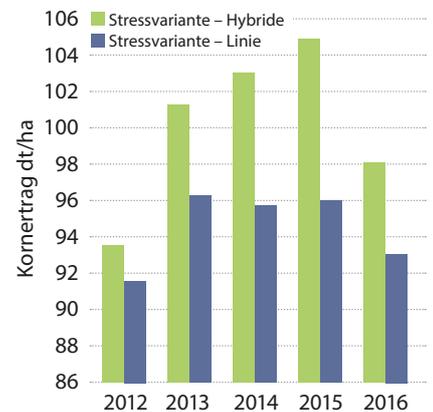
Die drei Aussaatkonstellationen werden auf jeweils mindestens fünf deutschen und zusätzlich weiteren ausländischen Standorten geprüft. Hierbei zeigte sich in mehrjährigen Versuchen in der Stressvariante ein beeindruckender Ertragsvorteil der Hybriden im Vergleich zu den Liniensorten (Abb. 1). Zusätzlich bestätigen Erfahrungen aus der Praxis seit Jahren, dass Hybriden gerade an Standorten von

Vorteil sind, die normalerweise überhaupt keine Weizenstandorte sind – weil zu leicht bzw. bei Frühsommertrockenheit zu trocken. Die höhere Wurzelmasse und die intensivere Durchwurzelung der Hybriden verbessern die Nährstoffverfügbarkeit und das Wasseraneignungsvermögen und führen so zu einer besseren Stressresistenz.

### Spezifischer Anbau ist wichtig

Hybriden zeigen in der Praxis einen relativ geringen Ertragsabfall der Nebentriebe – die Einzelpflanze ist also leistungsfähiger. In der Praxis muss daher der Fokus auf die Leistung der Einzelpflanze und deren optimale Entwicklung gelegt werden. Neben sortenspezifischer Aussaatstärke ist auch eine spezielle Bestandesführung\*\* notwendig.

Abb. 1: Ertrag von Hybrid- und Liniensorten Stressvariante; Mittel aller B-Sorten und Standorte



Quelle: Produktionstechnische Versuche der SAATEN-UNION

### Hyvento als erster A-Hybridweizen

Die in den letzten Jahren in Deutschland zugelassenen Hybridweizensorten gehörten zur Qualitätstufe B- bzw. C. Die in 2016 zugelassene Sorte Hyvento kombiniert erstmals die typischen Vorzüge einer Weizenhybride mit hoher Backqualität. Hyvento vereint den höchsten Ertrag im A-Segment mit hervorragender Blattgesundheit, stabilen Fallzahlen und sehr guter Mehl- und Volumenausbeute.

### Fazit und Ausblick

Die Hybridweizenzüchtung und -vermarktung ist ein von der Linienzüchtung unabhängiges Segment. Zuchtfortschritt und Anbaupraxis von Hybriden werden in den Wertprüfungen und in der Beschreibenden Sortenliste naturgemäß nur unvollständig abgebildet; die Ergebnisse der auf den Hybridweizen abgestimmten Produktionstechnischen Versuche erhalten somit eine besondere Bedeutung. Viele Forschungsvorhaben mit der Beteiligung zahlreicher Züchtungsunternehmen spiegeln das große Interesse an Hybridweizen wider. Verbunden mit erhöhten Investitionen der Unternehmen in Hybridweizen-Zuchtprogramme ist zu erwarten, dass die Zahl der zugelassenen Hybridweizensorten in den nächsten Jahren ansteigen wird.

**Für den Praktiker bedeutet der Anbau von Hybridweizen zunächst erhöhte Investitionen in Saatgut und Technik. Durch die Dünnsaat und die hervorragenden Eigenschaften der Hybriden wird dieser Aufwand aber kompensiert – am Ende sorgt das Gesamtpaket „Hybridweizen“ auf den prädestinierten Standorten für mehr Ertrag und Sicherheit!**

\*siehe auch *praxisnah* 2/2017, „Das muss ein Prüfsystem leisten“

\*\*Details hierzu wurden bereits in der *praxisnah* 2/2017 (S. 6–7) publiziert.

# „Man muss sich an ein System herantasten“

Ist auf Standorten mit weniger als 30 Bodenpunkten und kleinräumig extrem wechselnden Bodenqualitäten noch eine wirtschaftliche Weizenproduktion möglich? Alles eine Frage der richtigen Anbaustrategie, meint Matthias Hecker, Betriebsleiter und Besitzer von Gut Pätchow.



Matthias Hecker mit einer Hybridweizenpflanze (Hybrid, links) und einer Liniensorte (Tobak, rechts), die ca. 7 Tage später gedrillt wurde.

Auf Gut Pätchow in der Nähe von Anklam (Mecklenburg-Vorpommern) werden Böden bewirtschaftet, die man zu Recht als Herausforderung bezeichnen kann: Die Bodenzahlen rangieren von 12 (!) bis 50 – dazu oftmals auch noch kleinstrukturiert auf demselben Schlag. Der Betriebsleiter Matthias Hecker braucht auf solchen Standorten vor allem Kulturen und Sorten, die auf den sehr leichten Teilstücken nicht übermäßig an Ertrag verlieren: „Ich bin 2002/2003 auf Hybridweizen aufmerksam geworden, weil dieser für Grenzstandorte empfohlen wurde und ich einige Schläge mit weniger als 32 Bodenpunkten bewirtschaftete.“ Seit dieser Zeit steht Hybridweizen in der Fruchtfolge nach Winteraps auf Standorten, die für Linienweizen zu unsicher sind und auf den stark wechselnden Böden. Hybridweizen ersetzt hier also nicht den herkömmlichen Weizen, sondern Roggen.

## Deutliche Unterschiede zum Linienweizen

15 Jahre Anbau bedeuten einen großen Fundus an Erfahrungen mit einer Kultur, die sich in der Produktionstechnik

und in ihren Eigenschaften ganz erheblich von klassischem Linienweizen unterscheidet. Diese Unterschiede hat auch Matthias Hecker beobachtet: „Die Hybridsorten kommen mit den geringen Niederschlägen deutlich besser zurecht als klassischer Weizen, brauchen aber doch eine bessere Wasserversorgung als Roggen. Dabei profitiert der Hybridweizen von seinem üppigen Wurzelsystem, das schneller das Grundwasser erreicht, das hier bei ca. 2,5 Metern liegt.“ Daher sehen die Bestände auch auf den wechselnden Böden vergleichsweise homogen aus und liefern Durchschnittserträge von knapp 90 dt/ha. Auch die Wüchsigkeit der Hybridweizen und die Blattmasse überzeugt (s. Bild). Daher ist eine andere Produktionstechnik gefordert als beim Linienweizen. „Es gibt keine Standard-Produktionstechnik – man muss sich da herantasten, um die optimale Leistung aus einer Sorte herauszuholen“, ist Heckers Erfahrung.

## Aussaat: sehr früh und so wenig wie möglich

Im Laufe der Jahre hat sich Hecker bis an 85 keimf. Körner/m<sup>2</sup> herangetastet, um die bei Hybridsorten deutlich höheren Saatgutkosten zu begrenzen. Bei Linienweizen liegen die betriebsüblichen Saatstärken bei den Septembersaaten je nach Boden bei 170–240 keimf. Körnern/m<sup>2</sup>.

Je geringer die Saatstärke, desto wichtiger wird die einzelne Pflanze und deren optimale Entwicklung. Ausfälle und Wuchsdepressionen kann man sich hier nicht mehr leisten. Eine gleichmäßige Kornablage ist extrem wichtig, damit jede Pflanze für ihre optimale Entwicklung ausreichend Raum bekommt. Das klappt leider nicht immer: „2016 lief es wirklich nicht optimal: Es war zur Saatzeit am 12.–14. September viel zu heiß und trocken und die Niederschläge blieben aus. In der Folge sahen die Bestände zunächst doch sehr unruhig aus. Wir drillen mit einer Tigerdrille von Horsch mit aufgebauter Prontosäeinheit. Vermutlich bringt uns hier zukünftig die Vereinzelsingssaat im Hinblick auf eine bessere Einbettung und eine gleichmäßigere Standraumausnutzung weiter.“ Aufgrund seiner Wüchsigkeit konnte der Hybridweizen aber bis zum Winter wieder aufholen.

## Auswinterungsrisiko ist begrenzt

Birgt ein so früher Aussaattermin nicht ein hohes Auswinterungsrisiko? Schließlich gehen die wüchsigen Pflanzen ja sehr üppig entwickelt in den Winter. Doch Matthias Hecker sieht das eher gelassen: „Auswinterungsschäden traten bisher nur in Einzeljahren auf. Der Winter 2015/2016 war schon sehr außergewöhnlich, weil die Aussaatbedingungen optimal waren, die Vegetationszeit bis kurz vor Weihnachten andauerte und dann ein plötzlicher extremer Temperatursturz mit trockenem Ostwind die noch nicht abgehärteten Pflanzen beutelte. Dabei ist in Verbindung mit Kahlfrösten der trockene kalte Wind das eigentliche



22. Mai 2017: starke und halmstabile Pflanzen



Tobak links 210 kf. Kö/m<sup>2</sup>, Hybred 85 kf. Kö/m<sup>2</sup> rechts

Auswinterungsproblem in dieser Region. Der Hybridweizen ist mir aber nicht als besonders kälteempfindlich aufgefallen, zumindest nicht die deutschen Züchtungen. Deren mittlere Kältetoleranz reicht in der Regel aus. Ich habe hier jedenfalls noch nie Weizen aufgrund von Auswinterung umbrechen müssen. Dabei darf auch nicht weit vor dem 10.09. gedrillt werden, da sonst die Auswinterungsgefahr erheblich steigt.“

Alle anderen Risiken einer Fröhsaat treten hinter den deutlichen Mehrerträgen gegenüber einer Oktobersaat zurück, weshalb es für Hecker keine ökonomische Alternative gibt. „Man muss sich bei der gesamten Produktionstechnik herantasten. Das gilt auch für den Saattermin und da ist das Saatfenster bei Hybridweizen doch deutlich enger und früher als bei den meisten Liniensorten.“

### Sanfter Einkürzen als Liniensweizen

Ein weiterer Unterschied in der Produktionstechnik ist der Wachstumsreglereinsatz. Hier gilt: weniger, vorsichtiger, öfter. „Wir fahren lieber 2–3 Mal, um den Stress für die Pflanzen zu begrenzen“, erläutert der Landwirt. Daher appliziert Hecker in EC 29/31 frühzeitig reines CCC und bei Bedarf bis EC 39 Camposan und Medax Top. Dabei wird auf den Teilflächen unter 33 BP teilw. nur reines CCC appliziert und auf den besseren Teilflächen eine angepasste Mischung aus mehreren Wirkstoffen gespritzt. „Bei Hybridweizen ist es sehr wichtig, den Aufbau der Blatt- und Wurzelmasse nicht zu stören. Denn in den dünn gedrillten Beständen kann man auf einen leistungsfähigen Blattapparat und kräftige Seitentriebe nicht verzichten. Zudem müssen sich die Wurzeln sehr rasch nach unten entwickeln, um das Grundwasser zu erreichen und so gegen Trockenheit gerüstet zu sein. Mit dieser Strategie erreichten meine Hybridweizen, vor allem Hybnos und Hybred, auch in Trockenjahren das not-

wendige hl-Gewicht. Liniensorten neigten dagegen auf diesen Standorten in Dürre Jahren mehr zu Kümmerkorn und erreichen nicht die vom Handel geforderte Mindestqualität.“

### Auch die Stickstoffdüngung unterscheidet sich

Auf Gut Pätzschow werden mit Hilfe von mehrjährigen Ertragskartierungen und den Reichbodenschätzungskarten Applikationskarten offline erstellt. Diese werden dann auf das Terminal des Schleppers gebracht. Matthias Hecker ist mit den Ergebnissen dieser Methode der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung sehr zufrieden. Die N-Düngung richtet sich nach mehrjährigen Ertragskartierungen und der aktuellen Ertragsersparung. Die intensive Beobachtung der Bestände und die genaue Kenntnis der jeweiligen Teilflächen sind die Voraussetzung für die Erstellung jeder Applikationskarte. Dies, zumal die Böden hier im Oberboden wesentlich homogener als in den tieferen Bodenschichten sind, ein Sensor wäre damit wahrscheinlich überfordert.

Auf diesem Betrieb erfolgt die Andüngung des Hybridweizens früh – schon am 21. April hatten die Bestände in drei Gaben insgesamt 160 kg N/ha erhalten. Der meiste Stickstoff sollte in der Pflanze sein, bevor die Frühjahrs-trockenheit einsetzt. Die Ausbringung einer eventuellen weiteren Gabe zum Ährenschieben in der Größenordnung von 20–30 kg N/ha über KAS hängt vom weiteren Vegetationsverlauf ab, vor allem von der Wasserversorgung.

### Fazit

**Matthias Hecker ist davon überzeugt, dass Hybridweizen auf seinen Weizengrenzstandorten die wirtschaftlichste Anbaualternative ist und hier einen höheren Markterlös als Roggen erzielt. Der Betriebsleiter schätzt besonders auf seinen verschießenden Schlägen die höhere Stress-toleranz des Hybridweizens. „Weil er auf den sehr schwachen Stellen ertraglich weniger abfällt, gleicht Hybridweizen sehr gut die Bodendifferenzen aus und bringt deshalb auch auf leichten Standorten noch ordentliche Erträge. Früher lagen wir auf diesen Standorten etwa 10–15 % unter dem Betriebsdurchschnitt, heute haben diese ertraglich aufgeschlossen – dank des Hybridweizens.“**

Dr. Anke Boenisch und Sven Böse

#### Betriebsspiegel

##### Gut Pätzschow/Mecklenburg-Vorpommern

AK: 2,5 ständige AK plus bis zu 4 Saisonkräfte  
 Ackerfläche: 770 ha inkl. ÖVF-Flächen  
 Niederschläge: Ø 500 mm/Jahr  
 Lage: 22 m über NN  
 Bodenzahl: 12–50, Ø 36 BP  
 Fruchtfolgen: I: Winterraps – Winterweizen – Wintergerste/Winterroggen  
 II: Winterraps – Winterweizen – (Zwischenfrucht-mischung) – Zuckerrübe – Winterweizen

Resistenzmanagement

# Intensiver Weizenanbau ohne Fungizide?

Ideal: Blattgesundheit mit wenig Pflanzenschutz

Immer mehr Fungizide verlieren an Wirkung bzw. ihre Zulassung, neue sind nicht in Sicht. Umso wichtiger sind jetzt sehr gesunde Sorten: um Behandlungen einzusparen und so die verbleibenden Wirkstoffe zu schonen!

Nach den Strobilurinen und Azolen verlieren nun auch schon regional die Carboxamide durch Resistenzbildung der Schaderreger an Wirkung. Viele Krankheiten, etwa Blattseptoria oder Ramularia, sind deshalb mit chemischem Pflanzenschutz immer schwerer zu kontrollieren, zumal ohne Kontaktmittel wie Chlortalonil (Bravo). Mit der verschärften Gesetzeslage könnten in den nächsten Jahren bis zu drei Viertel der Mittel ihre Zulassung verlieren, infolge sogenannter „Cut Off“-Kriterien oder „Substitution“.

Umso wichtiger sind jetzt gesündere Sorten! Dabei geht es heute nicht mehr darum, Aufwandmengen zu reduzieren oder Behandlungen hinauszuzögern. Im Gegenteil: Die Alternative zu einem rechtzeitigen, voll dosierten Fungizideinsatz ist der Verzicht einer Behandlung, um Resistenzbildungen der Erreger zu erschweren.

## Neuzulassungen mit herausragendem Gesundheitswert

Gebraucht werden also Sorten, die gegen alle in einem Behandlungszeitraum auftretenden Krankheiten so widerstandsfähig sind, dass die chemische Bekämpfung zu vertretbaren Ertragsrisiken ausgesetzt werden kann. Bleiben Fuß- und Halmbasiskrankheiten dank gesunder Fruchtfolgen und Saatzeiten unterhalb der Bekämpfungsschwelle, ist ein Fungizidverzicht am ehesten bei der Kontrolle der Blattkrankheiten denkbar. Es gibt bereits eine Vielzahl von Sorten mit geringerer Anfälligkeit („4“) gegenüber allen Blattkrankheiten sowie Ährenfusarium. Diese kommen häufig mit zwei Fungizidmaßnahmen aus, im Einzelfall sogar allein mit einer rechtzeitig gesetzten Abschlussbehandlung.

Darüber hinaus zählt die Beschreibende Sortenliste 2016 fünf Sorten, die gegenüber allen verbreiteten Erregern – Blattseptoria, Gelbrost, Braunrost und Mehltau – Befallsnoten von „3“ und besser aufweisen\*. Drei weitere wurden im Frühjahr 2017 zugelassen: neben dem B-Weizen Kamerad die A-Sorten Achim und Chiron, alle drei zugleich mit guter bis sehr guter Toleranz gegenüber Ährenfusarium (APS „3“ bzw. „4“).

## Fungizidverzicht: Wie stark ist der Ertragsabfall?

Die in der Sortenliste beschriebenen Befallsunterschiede geben bereits eine erste Orientierung für ein Resistenzmanagement über die Sortenwahl. Entscheidend ist jedoch die Frage, wie eine Sorte auf den Wegfall der Behandlungen

**Abb. 1: Behandlungsbedarf Winterweizensorten**

Ausgewählte Sorten nach Einstufungen des Bundessortenamtes Frühjahr 2017; APS<sup>1</sup> Kornertrag Stufe 1 (unbehandelt) – APS Kornertrag Stufe 2 (behandelt)

| Differenz <sup>1</sup> | High-Input-Sorten |  | Low-Input-Sorten                       |   |                   |
|------------------------|-------------------|--|--|---|-------------------|
|                        | -2                | -1   | 0                                      | +1  | +2                |
| E                      | Akteur            | Bussard<br>Kerubino                          | Bernstein<br>Genius<br>Montana         | Florian<br>Moschus<br>Ponticus                          | Beryll            |
| A                      | Asano             | Franz<br>Kashmir                             | Hyvento<br>Leandrus<br>Linus<br>Patras | Achim<br>Julius<br>Nordkap<br>Opal<br>Pionier<br>Reform | Apostel<br>Chiron |
| B                      | Matrix            | Benchmark<br>Bonanza<br>Kredo<br>Inspiration | Faustus<br>Rumor<br>Tobak              | Colonia<br>Desamo<br>Kamerad<br>Porthus                 | Sacramento        |
| C                      |                   | Landsknecht<br>Lear                          | Manitou<br>Sheriff<br>Tabasco          | Anapolis<br>Elixer<br>Rockefeller                       |                   |

\* Apian, Dichter, Kopernikus, Rockefeller, Helmond. Regional wäre zusätzlich DTR zu berücksichtigen.

gen ertraglich reagiert. Genau darauf werden die Sorten in der Wertprüfung und danach in den Landessortenversuchen umfassend geprüft. Bei voller Stickstoffdüngung – je nach  $N_{\min}$ -Gehalt werden 160–220 kg N/ha gestreut – wird in der Stufe 1 auf den Einsatz von Fungiziden und Wachstumsreglern gänzlich verzichtet. Weil Lager in Parzellenversuchen i. d. R. keine entscheidende Rolle spielt, ist die Ertragsabweichung in der unbehandelten Stufe vorrangig auf den Fungizidverzicht zurückzuführen.

In Abb. 1 sind Weizensorten nach ihrem Behandlungsbedarf geordnet. Die Low-Input-Sorten rechts sind ohne Behandlung ertraglich um eine bzw. sogar zwei Noten besser eingestuft als mit. Diese verloren ohne Behandlung vergleichsweise weniger Ertrag, erlauben also eher die Einsparung von Applikationen. Links sind die hier so bezeichneten „High-Input-Sorten“ gruppiert, die ohne Fungizideinsatz im Kornertrag vergleichsweise stärker abfallen.

### Kostenbereinigt höhere Deckungsbeiträge ohne Behandlung

Kritische Praktiker geben sich mit dieser Klassifizierung allerdings nicht zufrieden. Sie interessiert die Höhe des absoluten Ertrages ohne Fungizideinsatz – in Tonnen, Prozent sowie der direkte Vergleich der Sorten, um daraus die Ökonomie eines Fungizidverzichts abzuleiten.

Diese Zusammenhänge werden in Abb. 2 untersucht. Dort sind für die beiden sehr gesunden Neuzulassungen Achim und Chiron sowie alle Vergleichssorten die Kornerträge in Stufe 1 und Stufe 2 ausgewiesen. Dazu ist anzumerken, dass keine der Vergleichssorten hoch anfällig ist. Rumor hat allerdings eine Schwäche bei Gelbrost, Pionier bei Braunrost, Genius bei *Septoria tritici*. Die sehr gesunden A-Sorten Chiron und Achim reagieren wie erwartet weniger auf die Fungizidbehandlung. Ihre genetische Basisleistung erreicht bereits 90 % der behandelten Stufe.

Bei den genannten Erlösen führt das zu einer um 190 €/ha geringeren Marktleistung in Stufe 1 gegenüber bis zu 320 €/ha bei den Vergleichssorten.

Dagegen zu rechnen sind die geringeren Behandlungskosten: Auf den Prüfstandorten wurden in Stufe 2 meist dreimal Fungizide appliziert, dazu zweimal Wachstumsregler – überwiegend als Einzelmaßnahmen. Kalkuliert man an Mittelkosten 155 €/ha für die Fungizide und 25 €/ha für die Wachstumsregler, dazu 40 €/ha für die Arbeitserledigung, so ist die unbehandelte Stufe 1 mit 220 € geringeren Kosten belastet. Fazit: Während die herkömmlichen A-Sorten ohne Behandlung einen Verlust von 20–30 €/ha aufwiesen, Rumor sogar 100 €/ha, sind mit den gesunden neuen A-Sorten unbehandelt sogar 30 €/ha zu verdienen!

### Intensiver Weizenanbau ohne Fungizideinsatz denkbar?!

Kann also mit sehr gesunden Sorten auf den Fungizideinsatz verzichtet werden? Nach diesen Ergebnissen: ja. Zumindest als Mittelwert der 43 Einzelversuche in den letzten drei Jahren, bei überwiegend „gesunder“ Vorfrucht und Saatzeit sowie einem mittelhohen Düngungsniveau – wie es zukünftig allgemein üblich sein wird. In 10 Fällen war ein Ertragsabfall über 15 dt/ha zu verzeichnen, in 22 Fällen hingegen einer von maximal 10 %\*\*. Auswertungen von Sortenversuchen der Züchter und regionaler Beratungsinstitutionen zeigen in die gleiche Richtung. Im intensiven Weizenanbau mit hoher Ertragsersparnis ist der Einsatz von Herbiziden und Wachstumsreglern kaum wegzudenken, der obligatorische Fungizideinsatz hingegen schon: nicht immer, jedoch als Option im Einzelfall – mit angepassten Anbauverfahren und immer noch gesünderen Sorten. Ziel sind höhere Deckungsbeiträge, und die Schonung der Fungizide für die Anbausituationen, in denen sie auch zukünftig gebraucht werden.

Sven Böse

**Abb. 2: Was kostet der Verzicht auf Fungizide?**

Dreijährige Wertprüfungsergebnisse 2014–2016, n = 43

| Sorte           | Kornertrag dt/ha |              | Kornertrag % | Deckungsbeitrag €/ha |
|-----------------|------------------|--------------|--------------|----------------------|
|                 | Stufe 1          | Stufe 2      |              |                      |
| Genius* E       | 84,9             | 96,8         | -12,3        | -6                   |
| <b>Achim A</b>  | <b>93,7</b>      | <b>104,3</b> | <b>-10,1</b> | 29                   |
| <b>Chiron A</b> | <b>92,3</b>      | <b>102,7</b> | <b>-10,2</b> | 32                   |
| Julius* A       | 88,7             | 102,8        | -13,7        | -33                  |
| Pionier* A      | 87,1             | 100,4        | -13,3        | -20                  |
| Rumor* B        | 87,3             | 105,6        | -17,3        | -98                  |
| Elixer* C       | 94,6             | 107,0        | -11,6        | 9                    |

\* Vergleichs- und Verrechnungsorten

Kalkulation: Mehrkosten Stufe 2 in €/ha: 3 x Fungizid = 155, 2 x Wachstumsregler = 25, Arbeitserledigung 40.  
Erlöse in €/dt: E = 19,00, A = 18,00, B = 17,40, C = 17,00



Fungizidverzicht ist auch Nervensache!

\*\* Genauer: Der vollständige Fungizidverzicht war in 4 Fällen mit 20–25 dt/ha Ertragsabfall verbunden, 6 mal mit 15–20 dt/ha, 11 mal mit 10–15 dt/ha, 13 mal mit 5–10 dt/ha, 9 mal mit 1,5–5 dt/ha.

# „Flächenleistung ist eher zweitrangig!“

Mulchsaat ist das Steckenpferd von Christian Schneider. Der Landwirt aus der Soester Börde setzte schon lange vor den Zeiten von Greening und Co. auf Zwischenfruchtanbau und Mulchsaat. Die optimale Wahl der Maschine, ein gutes Zeitmanagement und auch die Sortenwahl sind dabei seine Erfolgsfaktoren. Ein Besuch auf einem eindrucksvollen Betrieb.

Wer den Landwirtschaftsbetrieb Schneider in der Soester Börde sucht, wird wohl seine Mühe haben. Denn es handelt sich zwar um ein waschechtes Familienunternehmen, aber in einem außergewöhnlichen Gewand. 2007 verlagerte die Familie Schneider ihre alte Hofstelle aus dem Dorfkern von Deiringsen in die Außenbereiche. Ein 21 ha großes ehemaliges Bundeswehrgelände ist seitdem der Standort. Obwohl dies die Anmutung eines Großbetriebes aus den neuen Bundesländern hat, könnten die Unterschiede nicht größer sein.



Christian Schneider (links) gemeinsam mit Michael Schwenken von Väderstad auf dem bei der Spirit-Vorführung bestellten Schlag – Weizen nach Mais.

## 22 Jahre pfluglos – überall

„Wir führen hier einen klassischen Familienbetrieb“, erklärt Christian Schneider. Der gelernte Landwirt führt das Unternehmen gemeinsam mit seinem Vater und einem Auszubildenden. Bereits seit 1995 wird auf dem Betrieb Schneider pfluglos gewirtschaftet – und das übergreifend in allen Kulturen, auch im Körnermais. Schneider dazu: „Wir sehen hier eine deutlich positive Entwicklung auf unseren Flächen. Die Flächen sind nicht drainiert. Trotzdem ist die Tragfähigkeit sehr gut. Die Befahrbarkeit ist dauerhaft besser als auf vergleichbaren Flächen in Pflugbearbeitung. Auch eine Spurenbildung ist bei uns minimiert.“ Durch den langjährigen Verzicht auf die Bearbeitung mit dem Pflug konnte Schneider die Pflugsohle auf seinen Flächen verringern. Der Boden ist nun durchgehend tragfähiger, von Poren durchzogen und weist keine Verdichtungszone mehr auf. Zudem wirkt sich der Verzicht auf das Pflügen positiv auf die Erosionsneigung der Flächen aus – ein wichtiger Aspekt insbesondere aufgrund der Nähe zum bergigen Sauerland und den damit verbundenen Hanglagen.

## Weniger Schmierhorizonte durch passiv angetriebene Maschinen

Schon lange Zeit vor der Einführung des Greenings setzte man auf dem Hof Schneider auf die Anwendung des Mulchsaatverfahrens sowie den Anbau von Zwischenfrüchten. So wurden auch nach und nach alle zapfwellenbetriebenen Maschinen aus dem Betrieb verbannt (bis auf die Bereiche Pflanzenschutz- und Düngerausbringung). Durch die Umstellung auf passiv angetriebene Maschinen kann Christian Schneider eine deutliche Verringerung des Schmierhorizonts verzeichnen. Zudem setzte der Betrieb schon vor über 15 Jahren auf den Einsatz einer Kurzscheibenegge. „Die Kurzscheibenegge Carrier 425 war eine der ersten, die es gab. Damals kannten nur wenige Betriebe die Vorteile des Einsatzes. Glücklicherweise war mein Vater neuer und innovativer Technik gegenüber schon immer sehr aufgeschlossen“, berichtet Schneider. Die Vorteile einer Kurzscheibenegge liegen für Christian Schneider allerdings klar auf der Hand: hohe Flächenleistung, optimale Rückverfestigung, keine Bodenverdichtungen.

## Mit der richtigen Saattechnik bis in die Ecken

90 ha bewirtschaftet der Betrieb Schneider in der Soester Börde. Schneider erklärt: „Für uns ist Flächenleistung eher zweitrangig. Bodenschonung und ein geringer Spritverbrauch stehen bei uns stattdessen im Fokus.“ Deshalb setzt Schneider in der Hauptsache auf eine flache Bodenbearbeitung. Für die tiefere Bodenbearbeitung verwendet er einen Grubber und für die Saat eine gezogene Sämaschine. „Die richtige Sämaschine zu finden, war nicht ganz einfach. Mein Ziel ist ein ebenes Bild, ohne die Bildung eines Walls. Dafür hat sich eine X-Anordnung der Scheiben sowie eine konische Form als optimal herausgestellt (Abb. 1a und b). So bin ich auf die Sämaschine Spirit aufmerksam geworden. Sie arbeitet ruhig und wackelt wenig. Bei anderen Sämaschinen waren die Achsabstände zu kurz für unser Verfahren“, berichtet Schneider über die richtige Wahl der Maschinen. Diesen Maschinentyp setzte Schneider bei einer Vorführung auf einer Fläche nach Körnermais ein. Die Aussaat erfolgte komplett verstopfungsfrei und auch der Feldaufgang verlief gut.

Zunächst war eine Rapid im Einsatz, die den Betriebsleiter mit hohen Arbeitsgeschwindigkeiten bis zu 25 km/h überzeugte, auch wenn diese Zeitersparnis für ihn nicht ent-



Gleichmäßig aufgelaufener Mulchsaat-Weizenbestand

**Betriebsspiegel:**

AF: 90 ha  
 Fruchtfolge: Weizen – Rügen – Weizen –  
 Raps – Weizen – Mais  
 Boden: schluffiger Lehm,  
 64–85 Bodenpunkte  
 Höhenlage: 100 – 200 m üNN  
 Niederschlag: ca. 800 mm/Jahr  
 gleichmäßig verteilt  
 Junggefügelaufrucht: 79.800 Plätze  
 Hackschnitzelheizung: 600 kW  
 Zwischenfruchtanbau: kruziferenfrei

scheidend ist. Allerdings benötigte die Rapid sehr feste Bodenverhältnisse. Durch die Positionierung des Packers hinter dem Säschar nahm der Packer bei schwierigeren Bodenverhältnissen jedoch oftmals Erde mit. So kam Schneider auf die Spirit-Sämaschine, denn bei dieser ist der Packer vor den Säscharen angebracht. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass man mit dieser Bauart auch unförmigere Flächen besser bearbeiten kann und so auch eine Bearbeitung von Ecken möglich ist. „Das ist für uns ein wichtiger Punkt, denn bei 28 Schlägen haben wir eine Durchschnittsgröße von etwa 3 ha – unsere kleinste Fläche umfasst nur 0,8 ha!“

Neben der Wahl der optimalen Maschine zur Aussaat spielt für Schneider auch die Zeit zwischen vorangegangener Ernte und Aussaat eine Rolle. „Wir haben die Erfahrung gemacht, dass es optimal ist, wenn das Maisstroh etwas länger liegt und Zeit hat, zu verrotten. Auf diesen Flächen haben wir optimale Ergebnisse“, erklärt Schneider. Neben dem besseren Aufgang spielt die Rotte des Strohs auch in Bezug auf die Infektionsanfälligkeit eine Rolle. Je weiter die Rotte des Strohs zu Zeiten hohen Krankheitsdrucks fortgeschritten ist, desto geringer fällt der Befall der Pflanzen aus.

**Gesunde Sorten sind hier wichtig**

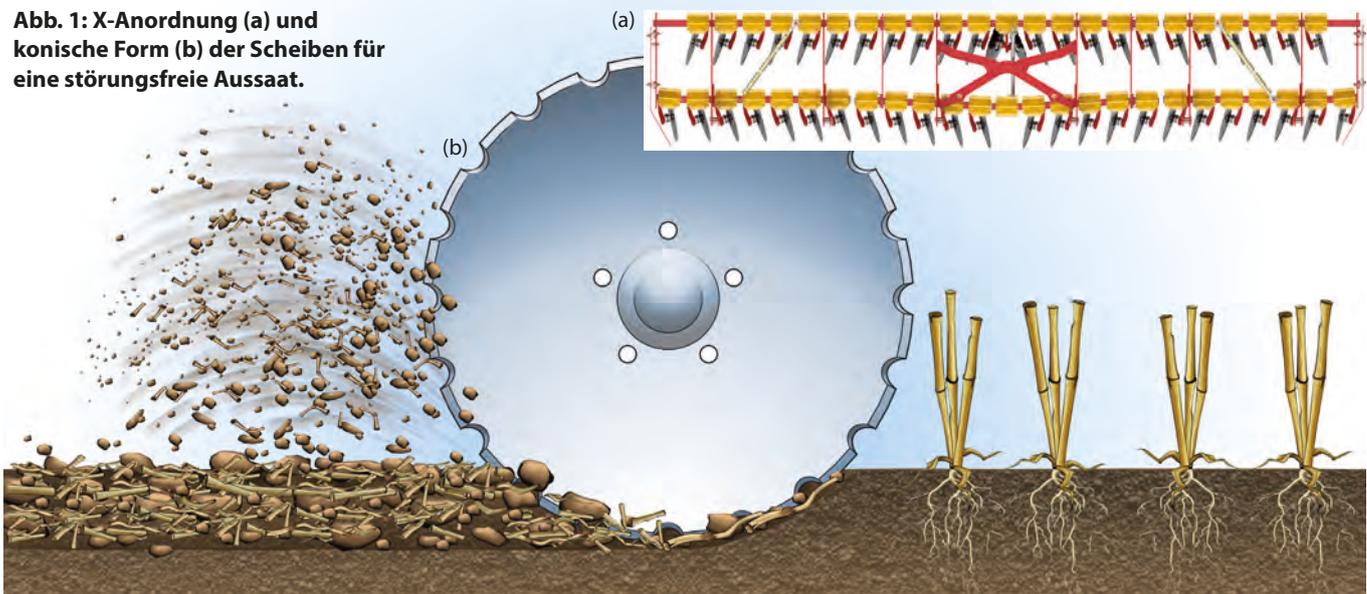
Auch die Fruchtfolge und die Sortenwahl sind für den Betriebsleiter ein sehr wichtiger Punkt. Schneider setzt auf Fruchtwechsel zwischen Halm- und Blattfrüchten. Neben dem Ackerbau hat sich der Betrieb auf die Hähnchenmast spezialisiert. So wird die Hälfte der Flächen mit Weizen bestellt, der in der Hähnchenfütterung eingesetzt wird. Auf der restlichen Fläche baut Schneider Rügen, Raps und Mais an. Für diese Verwertung des Weizens werden Sorten angebaut, die eine geringe Anfälligkeit für DTR und Fusarium aufweisen. Insbesondere die Anfälligkeit für Fusarium ist für Christian Schneider von höchster Bedeutung, denn er ist sich wohl bewusst: „Weizen nach Mais in Mulchsaat und pflugloser Bearbeitung hat immer ein hohes Risiko für Fusarium.“

**Fazit:**

**Eine flächendeckende Mulchsaat erfordert auf allen Ebenen ein gutes Management. Das betrifft nicht nur die Fruchtfolgegestaltung, sondern im besonderen Maße auch die (Saat)Technik. Auch das Zeitmanagement und die Sortenwahl sind zudem besonders wichtig in Bezug auf den Krankheitsdruck und die Qualität der Feldfrüchte.**

*Lena Kampschulte*

**Abb. 1: X-Anordnung (a) und konische Form (b) der Scheiben für eine störungsfreie Aussaat.**



# Die Zukunft den Zwergen!?

Die Anforderungen steigen: Nicht nur, dass der genügsame Roggen auf die schwachen und oft schlecht mit Wasser versorgten Böden verdrängt wurde, immer häufiger treten auch lange Trockenphasen auf oder auch Starkregen mit Sturmböen. Damit gewinnen Standfestigkeit, ausgeprägte Trockenstresstoleranz und Ertragsstabilität unter widrigen Wetterbedingungen eine noch stärkere Bedeutung.

Der rasante Zuchtfortschritt der letzten Jahrzehnte, der ohne die Hybridzüchtung nicht möglich gewesen wäre, fußte keinesfalls ausschließlich auf der Ertragssteigerung von bis zu 20 % gegenüber Populationsroggen. Auch die Resistenz gegenüber Blattkrankheiten konnte auf ein den Populationsorten ebenbürtiges Niveau angehoben werden. Neuere Hybriden sind teilweise sogar weniger anfällig als Populationsorten. Trotzdem bleibt noch eine große Baustelle: die Standfestigkeit!

## **Wachstumsreglereinsatz ist oft ein Lotteriespiel**

Obwohl die Halmlänge durch die Entwicklung von Hybriden im Vergleich zu Populationsorten bedeutend reduziert werden konnte, führte dies nicht zu einer nennenswerten Verbesserung in der Standfestigkeit. Deshalb gehört im heutigen Roggenanbau der Einsatz von chemischen Wachstumsreglern zur Standardmaßnahme. Denn nur dadurch kann die Gefahr von Lager und die damit verbundenen Ertrags- und Qualitätseinbußen vermindert werden.

Wachstumsregler müssen in der Praxis meistens mehrfach ausgebracht werden und sind dadurch zeit- und kostenintensiv. Außerdem ist ihre Wirkung stark umweltabhängig: So kann ein plötzlich auftretender Wassermangel zu einer Beeinträchtigung der Pflanzen führen oder Kälte die Wirkung mindern. Gerade auf den typischen Roggenstandorten tritt Ersteres sehr häufig ein. Dann kommt es als Folge von Trockenstress in Verbindung mit chemischen Halmverkürzern zu Problemen in der Pflanzenentwicklung und zu Mindererträgen. Wenn der Wachstumsregler „kneift“, führt dies zu heterogenen Beständen und Zwiewüchsigkeit, was wiederum den Befall mit Mutterkorn begünstigt.

Ein wichtiges Ziel der Roggenzüchtung ist es daher, die Pflanzenlänge weiter züchterisch zu verringern ohne dabei Ertragsverluste in Kauf nehmen zu müssen. Auf diese Weise wäre es zukünftig möglich, den Einsatz von Wachstumsreglern zu reduzieren bzw. überflüssig zu machen.

## **Versuchsreihe bringt überraschende Erkenntnisse**

In Weizen und Triticale konnte durch die Nutzung der Kurzstrohgene die Strohlänge verringert werden. In beiden Kulturarten sind entsprechende Sorten in der Praxis mittlerweile häufig anzutreffen. Die kürzeren Sorten sind sogar oft ertragreicher als die mit normaler Wuchshöhe. Beim Roggen wurden solche genetischen Ansätze bislang nicht verfolgt.

Daher wurde im Rahmen des Forschungsvorhabens OPTIMALL\* das Potenzial des dominanten Kurzstrohgens Ddw1 in der Züchtung ertragsstarker Halbzweig-Roggenhybriden geprüft. In diesem Projekt engagiert sich auch die HYBRO Saatzucht GmbH & Co. KG. Als Ausgangspunkt für die Einschätzung der Leistungsfähigkeit von Roggen-Halbzweigen wurden Hybriden mit nahezu identischem genetischen (isogenen) Hintergrund entwickelt. Diese unterscheiden sich nur durch das Vorhandensein bzw. Fehlen des Kurzstrohgens. Dieser Ansatz erlaubte eine verlässliche Beurteilung des Potenzials von Halbzweigen im Roggen. Als ergänzende Referenzen wurden zusätzlich bereits zugelassene, normalstrohige Hybridsorten sowie Prüfstämme herangezogen. Um eine aussagekräftige Einschätzung abgeben zu können, erfolgte die Leistungsprüfung in umfangreichen Feldversuchen. Heute stehen Daten von 11 Versuchsstandorten und zwei Versuchsjahren aus Deutschland und Polen zur Verfügung.

## **Halbzweige sind standfester**

Der auffälligste Vorzug von Roggen-Halbzweigen ist die Verbesserung der Standfestigkeit durch die Verringerung der Wuchshöhe. Gemittelt über alle 18 Umwelten konnte eine Reduktion des Längenwachstums um durchschnittlich 43 cm im Vergleich zwischen Halbzweigen und deren nahezu genetisch identischen, normalstrohigen Vollgeschwistern beobachtet werden (Bild 1). Dadurch verbesserte sich die Lagerneigung je nach Umwelt merklich um bis zu 6 APS-Noten (Bild 2).

Die gute Standfestigkeit führt ...

1. dazu, dass der Wachstumsreglereinsatz überflüssig wird (Kostenreduktion, Einsparung von Arbeitszeit).
2. zu besseren Qualitätseigenschaften des Erntegutes, da die Gefahr von Auswuchs stark minimiert wird.
3. aufgrund der geringen Strohmenngen zu einer verbesserten Druscheignung. Halbzweige vereinfachen somit nicht nur die Bestandesführung, sondern auch die Ernte.

\*gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Förderprogramm Deutsche Innovationspartnerschaft (DIP) Agrar



normalstrohige Hybride

Halbzweige

Bild 1: Veranschaulichung des Unterschiedes in der Wuchshöhe zwischen Halbzweigen (im Vordergrund) und normalstrohigen Hybriden (im Hintergrund) im Feld



Bild 2: Verbesserte Lagerneigung der Halbzweige (rechts) im Vergleich zu normalstrohigen Hybriden (links); als Trennung der unterschiedlichen Wuchstypen dient die Triticalesorte Grenado (Mitte).

### Mehr Standfestigkeit und mehr Ertrag

Das Wichtigste in der Praxis ist und bleibt natürlich ein möglichst hoher Kornertrag. Auch hier überzeugen die Halbzweige: Innerhalb der umfangreichen Leistungsprüfungen der offiziellen Wertprüfung (WP) zeigten die Halbzweige bei einer Bestandesführung entsprechend der Stufe 1 generell eine überragende Leistungsfähigkeit. Beim Ertragsvergleich zwischen den Halbzweigen und den nahezu genetisch identischen Hybriden waren Erstere deutlich überlegen. Einige Halbzweige erreichten sogar eine um 16 % höhere Ertragsleistung als deren normalstrohige Vollgeschwister. Auch in Relation zu bereits zugelassenen Hybridsorten war das Potenzial der Halbzweige ersichtlich.

### Halbzweigsorten sind noch trockenoleranter

Vor dem Hintergrund der sich ändernden klimatischen Bedingungen spielt die Trockenstresstoleranz züchterisch eine entscheidende Rolle. Besonders auf den typischen Roggenstandorten mit leichten, sandigen Böden und einer geringen Wasserkapazität zeigte sich das überlegene Ertragspotenzial der Halbzweige gegenüber ihren nahezu isogenen, normalstrohigen Vollgeschwistern. Um den enormen Fortschritt mit Halbzweigsorten möglichst schnell dem Landwirt zur Verfügung stellen zu können,

wurden innerhalb des Forschungsvorhabens neue Selektionswerkzeuge entwickelt, die eine schnelle und effiziente Züchtung von Halbzweigen ermöglichen. Dadurch wird sichergestellt, dass Halbzweige in naher Zukunft zur Effizienzsteigerung und Ertragssicherung im Roggen beitragen können.

### Fazit

**In umfangreichen Leistungsprüfungen der Halbzweige im Rahmen des Forschungsvorhabens OPTIMALL wurde das vielversprechende Potenzial der Halbzweig-Roggenhybriden hinsichtlich Standfestigkeit, Trockentoleranz und auch Ertragspotenzial belegt. Es stellte sich heraus, dass die Nutzung des Kurzstrohgens Ddw1 eine züchterische Option zur Ertragssicherung und -steigerung bei Roggen darstellt. Damit kommt auch für den Roggen eine Optimierung des Verhältnisses zwischen Kornertrag und oberirdischer Biomasse in greifbare Nähe. Die innerhalb des Projektes neu entwickelten Selektionswerkzeuge tragen dazu bei, den erarbeiteten Zuchtfortschritt möglichst schnell der Praxis zur Verfügung stellen zu können – für mehr Effizienz im Roggenanbau.**

*Dr. Dörthe Siekmann, Dr. Franz Joachim Fromme*

# Stickstoffdynamik von Zwischenfrüchten

Durch die Greeningvorgaben ist der Anbauumfang von Zwischenfrüchten stark angestiegen. Weiterer Auftrieb kommt vermutlich durch die Novellierung der Düngeverordnung. Wie aber wirken sich die Zwischenfruchtbestände auf die N-Dynamik aus, welche Rolle spielt die Düngung? Dr. Nicole Seidel und Heiko Gläser (beide Konservierende Bodenbearbeitung/Direktsaat in Sachsen e.V.) berichten.



Eine Herbstdüngung auf Ackerland wird mit der novellierten Düngeverordnung nur noch zu Wintertraps, Wintergerste nach Getreidevorfrucht und zu Zwischenfrüchten erlaubt sein. Daher ist zu erwarten, dass die Zwischenfrüchte zusätzlich an Attraktivität gewinnen.

Die Vorteile des Zwischenfruchtanbaus sind bekannt, jedoch bestehen noch Fragen zu Düngung, der Mineralisierung des Stickstoffs in der Folgefrucht sowie dem Einfluss der Zusammensetzung der Zwischenfruchtmischungen auf  $N_{min}$ -Gehalte im Herbst sowie im Frühjahr. Diese Fragestellungen wurden vom Verein Konservierende Bodenbearbeitung/Direktsaat in Sachsen e.V. (KBD) in Zusammenarbeit mit Anja Schmidt vom Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) in den letzten Jahren anhand von landwirtschaftlichen Praxisdemonstrationen umfangreich untersucht.

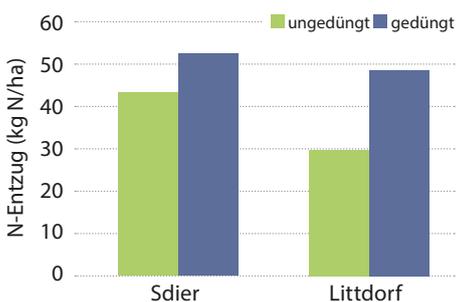
## Düngung: wenig reicht in der Regel

Besonders in niederschlagsarmen Jahren hinterlässt die Vorfrucht häufig hohe Stickstoffmengen, die für Bestandesentwicklung der Zwischenfrüchte vollkommen ausreichend sind. In Jahren, wo die angebaute Hauptfrucht nicht mehr als 50 kg N/ha hinterlässt, ist für eine hohe Biomasseproduktion der Zwischenfrucht eine Stickstoffgabe in Form von Gülle oder Gärrest zu empfehlen.

Dabei dürfen künftig jedoch nicht mehr als 30 kg Ammonium-N sowie 60 kg Gesamt-N ausgebracht werden. Auf Böden mit geringen Reststickstoffgehalten, aber hohem Nachlieferungspotenzial der Böden kommen die Zwischenfrüchte auch ohne Düngung gut zurecht. Auf leichten, stickstoffarmen Standorten eignen sich besonders Mischungen mit Leguminosen, da diese durch ihre Fähigkeit, Luftstickstoff zu fixieren den Zwischenfruchtbestand ausreichend mit Stickstoff versorgen. Eine zusätzliche Düngung der Zwischenfrüchte kann hingegen dazu führen, dass der zusätzlich bereitgestellte Stickstoff vom Bestand nicht mehr ausreichend aufgenommen werden kann, im Boden verbleibt und mit den Winterniederschlägen ausgewaschen wird.

In den Untersuchungen des Jahres 2013 wurde an mehreren Standorten in Sachsen Gülle bzw. Gärrest für die Zwischenfrüchte verabreicht (20 m<sup>3</sup>/ha). Vergleicht man den leichten Standort Sdier (schwach lehmiger Sand) und den schweren Standort Littdorf (schwach toniger Schluff) miteinander, so wird deutlich, dass an beiden Standorten eine Düngung zu einem erhöhten N-Entzug der Zwischenfrüchte aufgrund einer Steigerung des Biomasseaufwuchses führte (Abb. 1). Dabei hat jedoch der Zeitpunkt der Düngung einen großen Einfluss auf den N-Entzug der Zwischenfrüchte. Wird die organische Düngung wie in Littdorf

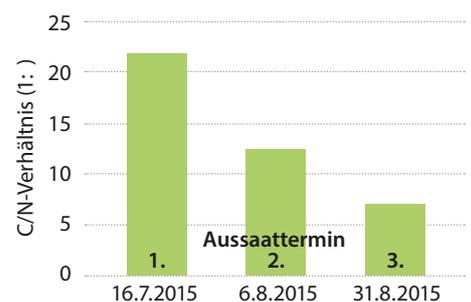
**Abb. 1: Einfluss der Düngung auf den N-Entzug der Zwischenfrüchte bis Vegetationsende (2013)**



**Abb. 2: Einfluss des Düngezeitpunktes auf den N-Entzug der Zwischenfrüchte bis Vegetationsende (2013)**



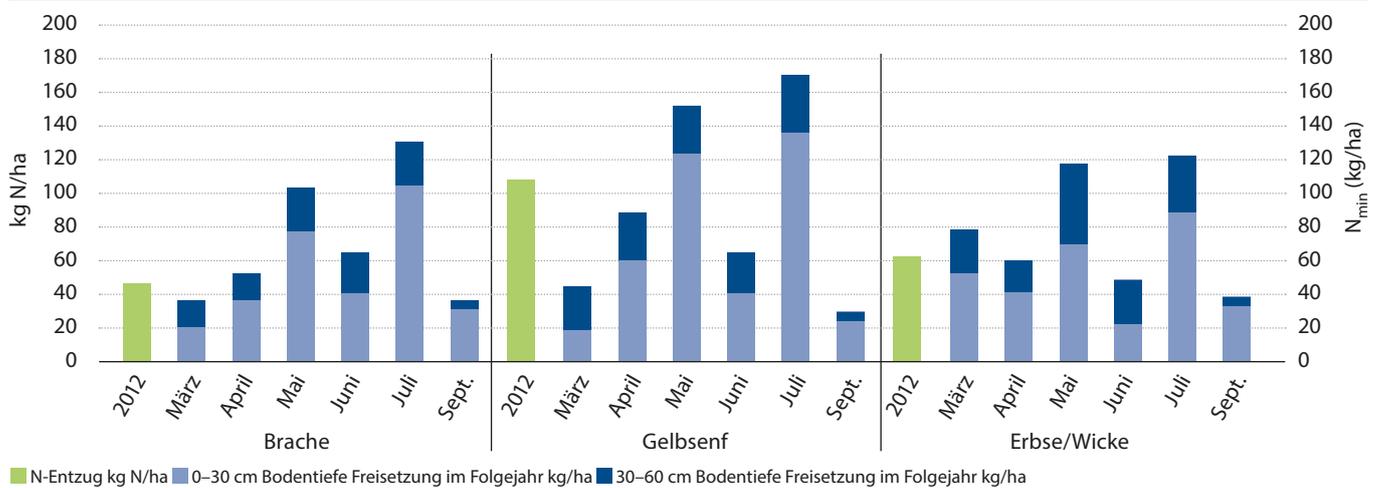
**Abb. 3: Abhängigkeit des C/N-Verhältnisses von Zwischenfrüchten vom Aussaattermin (Burgstädt 2015)**





Zwischenfrucht-Aussaat

**Abb. 4: Mineralisierung verschiedener Zwischenfrüchte in der Folgefrucht Silomais (Littdorf, 2013)**



■ N-Entzug kg N/ha ■ 0–30 cm Bodentiefe Freisetzung im Folgejahr kg/ha ■ 30–60 cm Bodentiefe Freisetzung im Folgejahr kg/ha  
 Augustmessung entfiel aufgrund der Wuchshöhe der Bestände, die Septemberrmessung erfolgte nach der Ernte

bereits zur Stoppelbearbeitung appliziert, erzielen diese Bestände deutlich höhere Biomasserträge und damit deutliche höhere N-Entzüge als ungedüngte Zwischenfrüchte (im Schnitt 18 kg N/ha mehr; Abb. 2). Wird die organische Düngung hingegen in den stehenden Bestand im September appliziert (Sdier), erreichen die Zwischenfrüchte nur noch gering höhere N-Entzüge (Abb. 2). Gründe hierfür sind zum einen der wesentliche kürzere Vegetationszeitraum, um die Nährstoffe in Biomasse umzuwandeln und zum anderen das teilweise Niederfahren des Bestandes, wodurch die Biomasse bereits reduziert wird.

### Winterharte Zwischenfrüchte kontrollieren den $N_{min}$ -Gehalt im Frühjahr

Entscheidender Kernpunkt für die künftige Düngestrategie nach der novellierten Düngeverordnung wird der  $N_{min}$ -Gehalt zu Vegetationsbeginn sein. Nicht nur, dass künftig der Horizont von 0–90 cm angerechnet wird, was nach aktuellen eigenen Untersuchungen zusätzliche 5 bis 30 kg N/ha bedeutet. Auch werden die Sperrzeiten für die Düngung im Herbst verlängert und daher wird es noch entscheidender, durch die Düngung der Zwischenfrüchte im Herbst

nicht den  $N_{min}$ -Gehalt zu Vegetationsbeginn zu erhöhen. Abfrierende Zwischenfrüchte können den in der Sprossmasse gebundenen Stickstoff nur schwer halten, wenn zu Vegetationsbeginn die Mineralisation einsetzt. Hier bieten überwinterte Zwischenfrüchte oder Mischungspartner Möglichkeiten, auch noch im Frühjahr Stickstoff aufzunehmen und so den  $N_{min}$ -Gehalt niedrig zu halten. Nur ein niedriger Gehalt im Frühjahr sichert ein breites Düngfenster in der Folgefrucht zu. Gräser werden daher als Mischungspartner wieder für viele Betriebe interessant.

### N-Freisetzung in der Folgefrucht

Die Geschwindigkeit der Freisetzung des gebundenen Stickstoffs in der folgenden Vegetationsperiode ist vor allem abhängig vom C/N-Verhältnis der Zwischenfrüchte. Da Leguminosen ein enges C/N-Verhältnis aufweisen, spielt deren Anteil in der Zwischenfruchtmischung für die N-Freisetzung und Geschwindigkeit der Umsetzung eine wichtige Rolle, da hierdurch der gebundene Stickstoff relativ schnell nach dem Absterben freigesetzt wird. Bei nichtleguminösen Zwischenfrüchten erfolgt dieser Prozess langsamer. Das C/N-Verhältnis wird darüber hinaus von der Dauer der



Zwischenfruchtmischungen wie viterra® TRIO mit Ölrettich, Phacelia und Alexandrinerklee haben ein weites C/N-Verhältnis.

Vegetationsperiode und damit vom Abreifegrad der Pflanzen bestimmt. Je länger diese ist und je mehr die Pflanzen annähernd zur Abreife gelangen, umso weiter gestaltet sich das C/N-Verhältnis (Abb. 3).

Untersuchungen 2013 in der Folgefrucht Silomais an den beiden vorgenannten Standorten ergaben einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Höhe des N-Entzugs durch die Zwischenfrucht und deren Freisetzung im Folgejahr (Abb. 4 und 5). Je höher der N-Entzug, desto höher fällt die Freisetzung aus. Vor allem am leichten Standort Sdier fällt auf, dass das engere C/N-Verhältnis der Leguminosen-Mischung Erbse/Wicke die höchste N-Freisetzung bereits im Mai verzeichnet, während die beiden Vergleichsvarianten ohne Zwischenfruchtanbau sowie Gelbsenf erst im Juni ihre höchste N-Freisetzung erreichen. Der geringere N-Entzug durch den Gelbsenf sowie das Ausfallgetreide in der Brache führen dazu, dass die höchste N-Freisetzung geringer ausfällt, als beim Gemenge Erbse/Wicke. Der schwerere Standort in Littdorf wird durch die Boden-

eigenschaften und das hohe Nachlieferungsvermögen z. T. überzeichnet. Die Effekte der Zwischenfruchtmineralisierung zeichnen sich nicht so deutlich ab. Aber auch hier fällt auf, dass der höchste N-Entzug durch den Gelbsenf auch zur höchsten N-Freisetzung im Mais führt.

### Fazit

Zur **Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit** und damit des Humusgehaltes im Boden und gleichzeitiger **Verringerung der Nitratauswaschung** ...

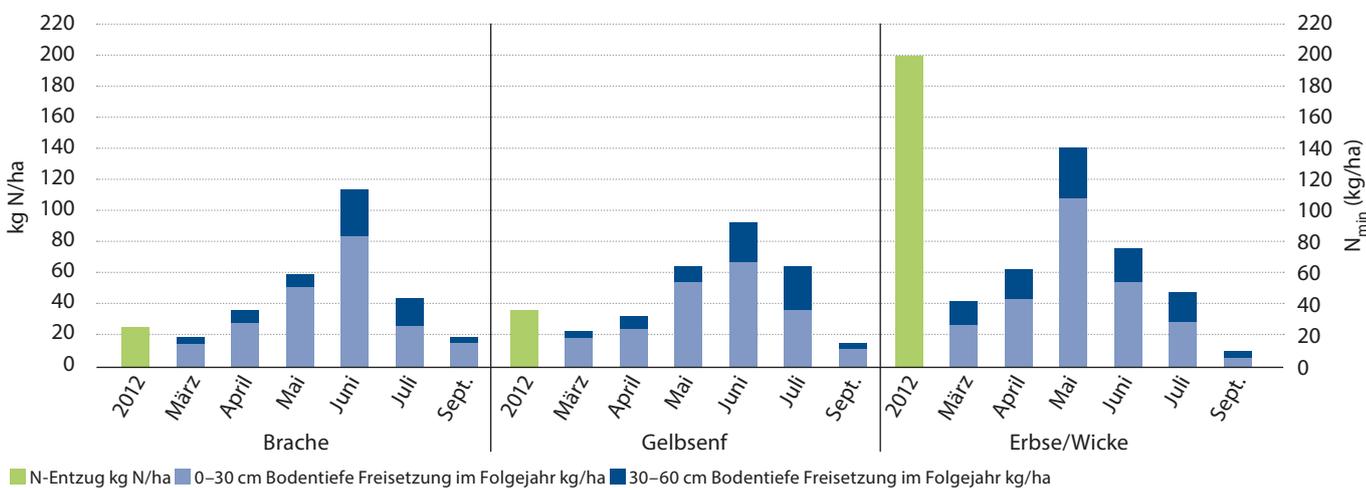
- sollten bevorzugt Zwischenfrüchte mit einem weiteren C/N-Verhältnis eingesetzt werden bzw. Mischungen, die neben Leguminosen auch Mischungspartner mit einem sehr weiten C/N-Verhältnis (wie Ölrettich oder Rauhafer) enthalten.
- sollten Zwischenfrüchte erst im Frühjahr umgebrochen werden.
- sollte die Aussaat zügig nach der Ernte erfolgen, am besten in Direktsaat oder Grubbersaat. Bei Mulchsaat ist es vorteilhaft, wenn zwischen Stoppelbearbeitung und Aussaat ca. 10 Tage liegen und direkt vor der Saat nochmals eine flache Bearbeitung durchgeführt wird.
- sollte in höheren Lagen mit frühen Frösten im Herbst auf kälteempfindliche Mischungspartner, wie Ramtilkraut, verzichtet werden, da diese bereits früh im Herbst absterben und mineralisieren und so den Bodenstickstoffvorrat bis Vegetationsende erhöhen.

Ein Knackpunkt für die Zukunft wird die **Düngung von Zwischenfrüchten** sein.

- Vorteilhaft ist die Applikation der Gülle zur Stoppelbearbeitung.
- Es bleibt eine Herausforderung, mit dieser Maßnahme keinen hohen  $N_{\min}$ -Gehalt im Frühjahr zu provozieren. Daher bieten sich überwinternde Mischungspartner an, die auch im Frühjahr noch zu einem Entzug von Stickstoff führen.

Heiko Gläser und Dr. Nicole Seidel

**Abb. 5: Mineralisierung verschiedener Zwischenfrüchte in der Folgefrucht Silomais (Sdier, 2013)**



Augustmessung entfiel aufgrund der Wuchshöhe der Bestände, die Septembermessung erfolgte nach der Ernte.

### N-Effizienz der marktführenden Weizensorten

Nach gleicher Verfahrensweise kann auch die N-Effizienz der Weizensorten abgeleitet werden. Hier wird der Ausprägungsstufe „5“ (mittel) ein Kornertrag von 90 dt/ha und ein Rohproteingehalt von 12,9 % zugeordnet. Weil das Sortenangebot bei Winterweizen sehr groß ist, werden hier nur die 15 Sorten mit der größten Vermehrungsfläche sowie die A-Hybride Hyvento vorgestellt.

Das Ergebnis:

- ▶ Die negative Beziehung zwischen Kornertrag und Proteingehalt ist bei Weizen stärker ausgeprägt als beim Roggen. Die Sortenunterschiede im Kornstickstofftrag sind absolut mit bis zu 15 kg/ha ähnlich hoch wie bei Roggen, relativ errechnen sich jedoch lediglich Differenzen von 6 % bei der Stickstoffeffizienz.
- ▶ Unter den führenden Weizensorten verorten Ponticus und Nordkap das Stickstoffangebot am besten, gefolgt von Benchmark, Porthus, Elixer, Reform und Anapolis.
- ▶ Noch einen „Tick“ effizienter ist die Hybride Hyvento. Zurückzuführen ist dies auf deren höhere physiologische Aktivität, die u. a. auch eine höhere Wurzeleistung ermöglicht.
- ▶ Auf Stressstandorten ist die Überlegenheit der Hybriden größer als über alle Umwelten abgeleitet.

### Wo sind N-effiziente Sorten besonders wichtig?

10 bis 15 kg mehr Stickstoffzug über die Ernte reduzieren den N-Saldo in gleicher Größenordnung und verringern

so das Risiko der N-Verlagerung. Besonders wichtig sind stickstoffeffizientere Sorten deshalb im Einzugsbereich von Trinkwasser sowie auf durchlässigen Böden. Letzteres trifft insbesondere für typische Roggenstandorte zu. Auf diesen sind stickstoffeffizientere Sorten geradezu Pflicht, zumal die Sortenunterschiede bei Roggen, vergleichsweise groß sind. Da stickstoffeffiziente Sorten entweder zu den leistungsstärksten oder zu den proteinreicheren zählen, besteht hier auch kein Zielkonflikt zwischen Ökologie und Ökonomie. N-effiziente Sorten mit höherem Proteingehalt sind dann vorteilhaft, wenn dieser wirtschaftlich zu nutzen ist, insbesondere also bei Qualitätsweizen (z. B. Nordkap) und bei Selbstverfütterung.

Bei Getreide als Rohstoff für Malz, Ethanol, Stärke oder Keksweizen sind geringere Proteingehalte erwünscht, hier sollte eine hohe N-Effizienz vor allem auf eine maximale Ertragsleistung zielen. Das gleiche ist zukünftig für die Versorgung der Mühlen mit Standardqualitäten zu fordern. Für dies können – ohne Abstriche bei der Verarbeitungsqualität – die Proteinanforderungen deutlich gesenkt werden.

Manchmal ist auch ein geringerer N-Entzug pflanzenbaulich erwünscht. Nämlich immer dann, wenn die Nachfrucht des Getreides zeitnah einen hohen Stickstoffbedarf hat, der zudem mit der Strohrotte konkurriert. Ertragreichere, dabei jedoch proteinärmere Backweizensorten wie z. B. Faustus sind also nicht nur wegen ihrer Frühreife die ideale Vorfrucht zu Zwischenfrüchten und Körnerraps, sondern auch im Hinblick auf deren N-Versorgung.

Sven Böse

**Tab. 3: N-Effizienz von Winterweizensorten**

Nach Einstufungen des Bundessortenamtes, Sorten über 800 ha Vermehrungsfläche sowie Hyvento

| Stufe 2           | Einstufung BSA |               | Abgeleitete Werte * |               |             |               |               |      |
|-------------------|----------------|---------------|---------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|------|
|                   | Kornertrag     | Proteingehalt | Kornertrag          | Proteingehalt | Proteintrag | Korn-N-Ertrag | N-Effizienz** |      |
|                   | APS            | APS           | dt/ha               | % i.TM        | dt/ha       | kg/ha         | %             |      |
| <b>Hyvento</b>    | A              | 8             | 4                   | 101           | 12,5        | 10,8          | 190           | 76,0 |
| <b>Ponticus</b>   | E              | 5             | 8                   | 90            | 13,9        | 10,8          | 189           | 75,7 |
| <b>Nordkap</b>    | A              | 7             | 5                   | 97            | 12,9        | 10,7          | 188           | 75,4 |
| <b>Benchmark</b>  | B              | 9             | 2                   | 104           | 11,8        | 10,6          | 185           | 74,2 |
| <b>Porthus</b>    | B              | 8             | 3                   | 101           | 12,1        | 10,5          | 184           | 73,8 |
| <b>Elixer</b>     | C              | 8             | 3                   | 101           | 12,1        | 10,5          | 184           | 73,8 |
| <b>RGT Reform</b> | A              | 7             | 4                   | 97            | 12,5        | 10,4          | 183           | 73,3 |
| <b>Anapolis</b>   | C              | 7             | 4                   | 97            | 12,5        | 10,4          | 183           | 73,3 |
| <b>Boregar</b>    | (A)            | 6             | 5                   | 94            | 12,9        | 10,3          | 181           | 72,6 |
| <b>Patras</b>     | A              | 6             | 5                   | 94            | 12,9        | 10,3          | 181           | 72,6 |
| <b>Faustus</b>    | B              | 8             | 2                   | 101           | 11,8        | 10,2          | 179           | 71,6 |
| <b>Tobak</b>      | B              | 8             | 2                   | 101           | 11,8        | 10,2          | 179           | 71,6 |
| <b>Rumor</b>      | B              | 7             | 3                   | 97            | 12,1        | 10,1          | 178           | 71,2 |
| <b>Apostel</b>    | A              | 6             | 4                   | 94            | 12,5        | 10,1          | 176           | 70,6 |
| <b>Julius</b>     | A              | 6             | 4                   | 94            | 12,5        | 10,1          | 176           | 70,6 |
| <b>Opal</b>       | A              | 5             | 5                   | 90            | 12,9        | 9,9           | 174           | 69,8 |

\* Bezogen auf Mittelwerte von 90 dt/ha bzw. 12,9 % Rohproteingehalt (APS 5) und Klassenbreiten von 4,0 bzw. 2,8 % je APS

\*\* Bei einem mineralischem N-Angebot von 250 kg/ha (Düngung und Nachlieferung)

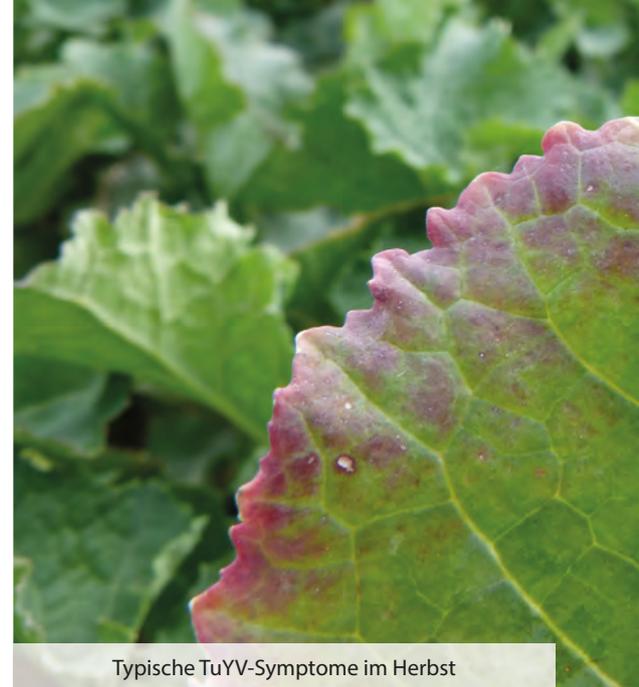
# Keine Angst vorm Virus!

Das Wasserrübenvergilbungsvirus (*Turnip yellows virus*, TuYV) wird seit Neustem von vielen als neue „Gefahr“ im Rapsanbau deklariert. Dabei ist TuYV kein neues Phänomen – die blattlausübertragene Virusinfektion ist ein altbekanntes Thema. Nadine Wellmann beschreibt das Phänomen und die Lösungsansätze.

Der Befall mit dem Virus kann im Verlauf der Vegetation und in Kombination mit ungünstigen Witterungsbedingungen (wie z. B. 2016) zu Wuchsminderung sowie auch einen Ertragsabfall in Korn und Öl mit sich bringen.

## Nicht alles, was so aussieht, ist auch TuYV

Die Symptome der TuYV-Infektion zeigen sich in Rotfärbungen der Blattränder (siehe Bild 1), die optisch schon im Herbst aber auch im Frühjahr im Feld zu erkennen sind. Vektor und Überträger des TuYV sind Blattläuse, die den Virus in persistenter Weise übertragen und ihn im Phloem der Pflanze lokalisieren. Durch die Viruspartikel kommt es zu einer „Verstopfung“ im Phloem, folglich zu einem Assimilat/Kohlenhydratstau und es zeigen sich rote Blattrandverfärbung. Virusbedingte Blattsymptome treten in der Regel ab Mitte November, bei warmer Witterung schon ab September bis Ende Februar auf. Diese Symptomausprägung ist jedoch kein eindeutiges Indiz für einen Virusbefall und wird häufig mit z. B. Nährstoffmangel oder abiotischem Stress verwechselt. In der Regel verwachsen sich die Symptomausprägungen wieder z. B. nach Vegetationsstart oder Andüngung der Bestände, sodass der Raps im Frühjahr auch als virusfrei erscheinen kann. Ein eindeutiges Ergebnis darüber, ob eine TuYV-Infektion vorliegt, kann letztlich nur der ELISA-Test im Labor liefern.

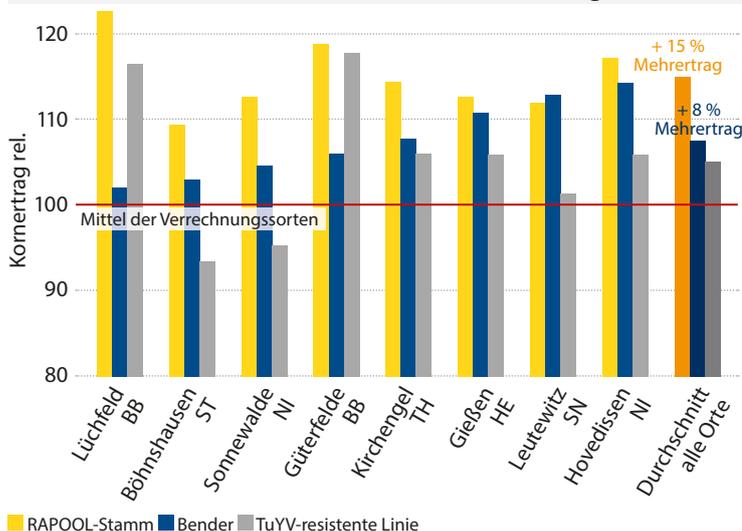


Typische TuYV-Symptome im Herbst

## Je wärmer Herbst und Winter, desto stärker das Risiko

Einer der Überträger des Wasserrübenvergilbungsvirus ist die Grüne Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*) aber auch andere Blattlausarten wie die Mehligke Kohlblattlaus. Schon kurz nach Auflaufen des Rapses besiedeln die geflügelten Blattläuse, die aus Zwischenfrüchten und/oder Sommerungen kommen, die Rapsbestände und können dort die Pflanzen infizieren (Abb. 2). Bei warmer Witterung im Herbst werden bereits vor Winter starke Populationen ungeflügelter Blattläuse aufgebaut, sodass flächendeckend mit dem Virus infiziert werden kann. Bei sinkenden Temperaturen im Herbst zieht sich die Blattlaus in ihr Winterquartier (Pfirsichbäume/Schlehen) zurück. Im Frühjahr bei wärmer werdenden Temperaturen verlässt die Blattlaus ihr Winterquartier dann und kann erneut in Rapsbeständen den Virus aufnehmen und weiter verbreiten – auch in andere Kulturen und Unkräuter, auf denen sich die Blattläuse erneut infizieren können. In einem warmen Herbst bzw. milden Winter wird u. U. gar kein Winterquartier mehr aufgesucht, sondern die Tiere bleiben in den Rapsbeständen und können sich dort weiter vermehren.

Abb. 2: Die Sorte Bender im Ertragsvergleich mit einem virus-tolerantem RAPOOL-Stamm und einer resistenten Vergleichssorte



Quelle: BSV/EVS 2016, Kornträge rel., 8 von 19 Orten, Standorte mit sehr hohen Virus-Infektionsraten

## Starkes Auftreten mit Nord-Süd-Gefälle

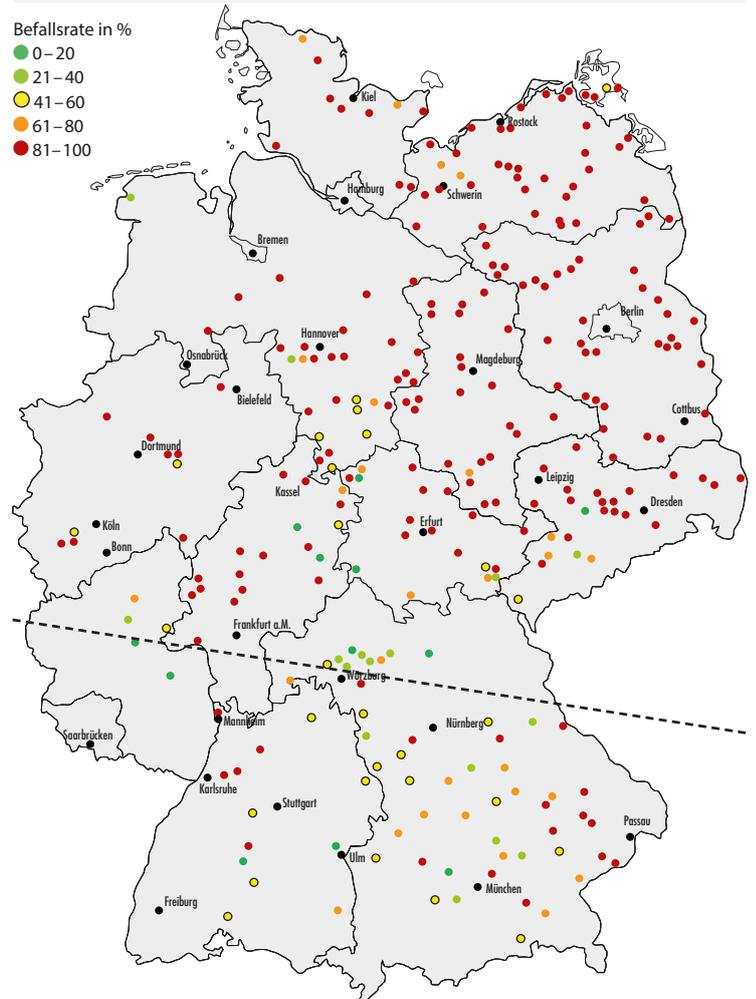
Vergangene Untersuchungen (Schaardt 2006) haben gezeigt, dass der Virusbefall auch schon in den letzten Jahren im Raps aufgetreten ist, ohne wirklich ertragswirksam aufzufallen. Schon 1999/2000 wurde ein bundesweiter TuYV-Befall festgestellt.

Das Virusauftreten und der Befall sind in den vergangenen Jahren verstärkt aufgefallen: Zum einen, weil die Temperaturen im Herbst durchschnittlich gestiegen und die Winter ebenfalls milder geworden sind. Zum anderen wurden zur Aussaat 2014 die neonikotinoiden Beizen verboten, die vor saugenden Insekten und somit auch vor Blattläusen und dem sich übertragenden TuYV geschützt haben. Hinzu kommt, dass auch die Greeningmaßnahmen die Befalls- und Überlebenszyklen der Blattläuse und somit des TuYV



TuYV-Symptome mit ungeflügelten Blattläusen

Abb. 1: Standorte mit TuYV-Befall im Frühjahr 2016



Quelle: JKI, Dr. Habekuß

fördern, da mehr Wirtspflanzen (Ackerrandstreifen, Gräser, Klee) über einen längeren Zeitraum zur Verfügung stehen.

In Deutschland wurde 2016 (Abb. 1) in einem Monitoring festgestellt, dass es regional Unterschiede in der Befallsstärke gibt. Es zeichnete sich ein „Nord-Süd-Gefälle“ ab. In den Hauptanbauregionen für Raps – Nord, Nordwest und Ost – waren die Befallsstärken mit TuYV wesentlich höher als im Süden Deutschlands. Grund hierfür sind zum einen die Anbaudichte von Raps in den unterschiedlichen Regionen und zum anderen die witterungsbedingten Unterschiede. In Höhenlagen und kälteren Regionen zeigte das Monitoring weniger starke Befallsraten als in warmen Lagen.

Die zunehmende Wahrnehmung des Befalls durch TuYV kann also auf folgende Faktoren zurückgeführt werden:

- 1) Politische Rahmenbedingungen: fehlende insektizide Beize
- 2) Klimaänderungen/Witterungen: höhere Temperaturen im Herbst und mildere Winter
- 3) Zunehmender Anbau von möglichen Zwischenwirten
- 4) Starke Einschränkungen im chemischen Pflanzenschutz

### Resistente bzw. tolerante Sorten können helfen

Um einen Virusbefall und damit mögliche Ertragsverluste zu vermindern, stand bis 2014 noch die insektizide Beize als wirksames Mittel im Vordergrund. Eine Insektizidbehandlung gegen Blattläuse ist wenig sinnvoll, da die Blattläuse nicht zielgerichtet getroffen werden können und bereits hohe Insektizidresistenzen von *M. persicae* beobachtet wurden.

Unter den aktuellen Bedingungen ist die einzige Möglichkeit, gegen den Virus vorzugehen, der Einsatz toleranter oder resistenter Sorten. Für die RAPOOL-Züchter ist TuYV-Toleranz nicht neu, sondern ein „altbekanntes und fortlaufendes Zuchtziel“. Im (Freiland-)Zuchtgarten werden die RAPOOL-Sorten den natürlichen Stressbedingungen der jeweiligen Jahre ausgesetzt – auch den Läusen und damit dem Wasserrübenvergilbungsvirus. Es erfolgte also bereits

frühzeitig eine Selektion auf Virustoleranz und dadurch eine Selektion der besten und stärksten Sorten. Der Erfolg dieses Vorgehens zeigt sich in der Auswertung der Bundesortenversuche (EU-Prüfung). Dort realisierte z. B. die Sorte Bender auch auf Standorten mit hohem Virusdruck deutliche Mehrerträge von 8 % (s. Abb. 2) gegenüber den Verrechnungssorten. Ähnliches spiegelten die Landessortenversuche 2016 wider, in denen Bender und Penn trotz starken Virusdruckes mit rel. 109 im Ölertrag (n = 60) bzw. rel. 105 im Kornertrag (n = 61) an der Spitze lagen. Unter den Neuzulassungen 2016 zeigte sich die Sorte Hatrick unter Virusdruck als ertragsstärkste Sorte.

### Fazit

**Das Wasserrübenvergilbungsvirus (TuYV) verbreitet sich aufgrund der zunehmend milderen Herbst- und Winterwitterung, fehlender Beizung und stärker vorkommender Wirtspflanzen immer weiter. Was jetzt hilft, sind widerstandsfähige Sorten. Diese stehen schon zur Aussaat 2017 zur Verfügung, da Züchter wie der RAPOOL-RING schon immer die Virustoleranz/-resistenz als fortlaufendes Zuchtziel mitgeführt haben.**

Nadine Wellmann

Leserumfrage

# Jetzt sind Sie dran!

Klar, dass wir unsere Zeitschrift klasse finden. Schließlich machen wir das Heft seit 30 Jahren. Was aber viel wichtiger ist: Wie finden Sie die *praxisnah*? Was können wir besser machen? Worüber möchten Sie in Zukunft mehr lesen? **Jetzt können Sie uns die Meinung sagen ...**

Bitte nehmen Sie sich zwei Minuten Zeit und senden Sie die ausgefüllte Leserumfrage per Fax an 0511-72 666 300 zurück. Natürlich können Sie auch online teilnehmen unter [www.praxisnah.de/umfrage](http://www.praxisnah.de/umfrage). Vielen Dank!

Dr. Anke Boenisch, Redaktion *praxisnah*

**Die steckt was weg:**  
Als kleines Dankeschön fürs Mitmachen erhalten Sie diese praktische Tasche, die uns von der SAATEN-UNION gesponsert wurde (solange der Vorrat reicht).



**1. Wo liegt das aktuelle Exemplar bei Ihnen?**

- Im Büro  Im Stall  
 In „Sozialräumen“ wie Küche, Pausenraum etc.  
 Sonstiges: \_\_\_\_\_

**2. Was trifft aus Ihrer Sicht auf die Beiträge der *praxisnah* zu (Mehrfachnennungen möglich)?**

- Hilfreich  Nicht hilfreich  
 Aktuell  Nicht aktuell  
 Verständlich  Unverständlich  
 Informativ  Zu lang

**3. Aus welchem Bereich wünschen Sie sich mehr Artikel?**

- Züchtung  Handel  
 Produktionstechnik  Fütterung  
 Betriebswirtschaft  Markt und Wirtschaft  
 Ernte  Betriebsreportagen  
 Sonstiges: \_\_\_\_\_

**4. Wie lange lesen Sie die *praxisnah* durchschnittlich?**

- Ca. 10 Minuten  Ca. 30 Minuten  
 Ca. 45 Minuten  Mehr als 60 Minuten

**5. Wie ist Ihr Gesamteindruck der *praxisnah*?**

- Sehr gut  Ausreichend  
 Gut  Schlecht  
 Befriedigend

**6. Würden Sie für eine ausschließlich digitale Darstellung der *praxisnah* auch auf die gedruckte Ausgabe verzichten wollen?**

- Ja, die Art des Mediums ist mir völlig egal.  
 Nein, ich lese die *praxisnah* lieber auf Papier.

**7. Welche Wünsche oder Verbesserungsvorschläge haben Sie?**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Ihre Adresse:**

Betrieb

Vorname/Name

Straße, Hausnummer

PLZ Ort

(Die Daten nutzen wir nur zur Kontaktaufnahme mit Ihnen und zum Versand des Dankeschöns. Ihre Daten werden nicht an Dritte weitergegeben.)

# Faxantwort & Bestellschein

# Hybridgetreide Bestellung

**Bis 15.07.2017**  
1. bei Ihrem Händler bestellen und danach  
2. eine Kopie an die SAATEN-UNION faxen: 05 11-72 666-110

Die SAATEN-UNION bietet Landwirten die nachfolgend aufgeführten Hybridgetreidesorten bis zum 15.07.2017 mit folgenden Boni an: Hybridweizen schon ab der 1. EH mit 5 € Frühbestellbonus; Hybridroggen gemäß der u.g. Staffelung bis zu 2 € / EH, Extrabonus für SU COSSANI zusätzlich 2 € / EH, d.h. hier insgesamt bis zu 4 € / EH sparen. Die Mindestbestellmenge beträgt 50 EH, ein MaxiPack gilt als 25 EH. Der Bonus wird pro Betrieb einmal gewährt und ist nicht mit anderen Rabatten der SAATEN-UNION kombinierbar.

## Hybridweizen-Bonus 2017

| Ihre Bestellmenge    | Ihr Bonus           |
|----------------------|---------------------|
| ab 1 EH              | 5,00 € / EH         |
| <b>HYBERY</b> _____  | EH à 500.000 Körner |
| <b>HYBERY</b> _____  | BigBags à 24 EH     |
| <b>HYBRED</b> _____  | EH à 500.000 Körner |
| <b>HYBRED</b> _____  | BigBags à 24 EH     |
| <b>HYLAND</b> _____  | EH à 500.000 Körner |
| <b>HYLAND</b> _____  | BigBags à 24 EH     |
| <b>HYVENTO</b> _____ | EH à 500.000 Körner |
| <b>HYVENTO</b> _____ | BigBags à 24 EH     |
| <b>HYLUX</b> _____   | EH à 500.000 Körner |
| <b>HYLUX</b> _____   | BigBags à 24 EH     |

## Hybridroggen-Bonus 2017

| Ihre Bestellmenge            | Ihr Bonus                    |
|------------------------------|------------------------------|
| ab 50 EH                     | 1,00 € / EH                  |
| ab 150 EH                    | 1,50 € / EH                  |
| über 250 EH                  | 2,00 € / EH                  |
| <b>Extrabonus SU COSSANI</b> | <b>2,00 € / EH extra</b>     |
| <b>SU COSSANI</b> _____      | EH à 1 Mio kf. Körner        |
| <b>SU COSSANI</b> _____      | MaxiPack à 25 Mio kf. Körner |
| <b>SU PERFORMER</b> _____    | EH à 1 Mio kf. Körner        |
| <b>SU PERFORMER</b> _____    | MaxiPack à 25 Mio kf. Körner |
| <b>SU MEPHISTO</b> _____     | EH à 1 Mio kf. Körner        |
| <b>SU MEPHISTO</b> _____     | MaxiPack à 25 Mio kf. Körner |
| <b>SU FORSETTI</b> _____     | EH à 1 Mio kf. Körner        |
| <b>SU FORSETTI</b> _____     | MaxiPack à 25 Mio kf. Körner |
| <b>SU NASRI</b> _____        | EH à 1 Mio kf. Körner        |
| <b>SU NASRI</b> _____        | MaxiPack à 25 Mio kf. Körner |
| .....                        | EH à 1 Mio kf. Körner        |
| .....                        | MaxiPack à 25 Mio kf. Körner |

## Vorgehensweise:

- Bestellen Sie bei Ihrem Händler mit diesem Coupon bis zum 15.07.2017 die gewünschten Einheiten.
- Zum Erhalt Ihres Rabattes schicken oder faxen Sie dann eine Kopie dieses Bestellcoupons bis zum 15.07.2017 an die SAATEN-UNION.
- Die Disposition des Saatgutes erfolgt über den Handel bzw. die Genossenschaft. Der Bonus wird direkt auf der Saatgutrechnung ausgewiesen.

## Sie bestellen per Fax oder per Post bei:

Händler/Genossenschaft \_\_\_\_\_  
Straße \_\_\_\_\_  
PLZ/Ort \_\_\_\_\_

## Besteller:

Betrieb \_\_\_\_\_  
Ansprechpartner \_\_\_\_\_  
Straße \_\_\_\_\_  
PLZ/Ort \_\_\_\_\_  
Telefon \_\_\_\_\_  
Fax \_\_\_\_\_  
E-Mail \_\_\_\_\_  
Mobil-Nr. \_\_\_\_\_

Hiermit bestelle ich im Rahmen der von der SAATEN-UNION angebotenen Frühbestellaktion bis zum 15.07.2017 verbindlich die angegebenen Sorten und Mengen und nehme den angebotenen Bonus in Anspruch. Die Disposition des Saatgutes erfolgt über Handel/Genossenschaft.

Datum / Unterschrift Besteller

SAATEN-UNION GmbH  
Eisenstr. 12, 30916 Isernhagen HB  
Telefon 05 11-72 666-0

Weitere Infos im Internet:  
[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?



**Bestellcoupon für  
Hybridroggen und Hybridweizen**

**Mission Wachstum 2017.**

**SU Hybridgetreide. Bis 15.07.2017  
bestellen und bis zu 5 € / EH sparen.**

Alles für die perfekte Ernte: Zur Aussaat 2017 bietet Ihnen die SAATEN-UNION Topsorten in Ertrag und Qualität. Für die führenden Hybridweizen können Sie darüber hinaus jetzt bis zu 5,00 € / EH sparen, für die Hybridroggen-Topsorten bis zu 4 € / EH. Einfach an der SAATEN-UNION Frühbestellaktion teilnehmen und bis zum 15.07.2017 mit diesem Coupon Ihr Saatgut bestellen.

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

**SAATEN  
UNION**  
Züchtung ist Zukunft