

Ausgabe 2 · Mai 2016

43969

praxisnah

Züchtung · Produktion · Verwertung

Fachinformationen für die Landwirtschaft

Weizen: Stickstoffeffizienz der Sorten Was bestimmt den Stickstoffbedarf?

Hybridroggen als Alternative zum Stoppelweizen
Leistung bringt N-Effizienz

Zwischenfrüchte: Nährstoffverfügbarkeit optimieren
= Düngebilanz verbessern

Durum: Mit „Nudelweizen“ Geld verdienen



Jetzt scannen
und Video
ansehen.

Unternehmen Pflanzenbau 2016.

SU Winterweizen. Perfekte Ernte.

Winterweizen

Die beste Voraussetzung für die perfekte Ernte ist das perfekte Saatgut. Zur Saison 2016 empfiehlt Ihnen die SAATEN-UNION die leistungsstärksten Winterweizen-Sorten in Ertrag und Qualität:

NORDKAP A NEU

Höchste N-Effizienz:
Hohe Erträge p l u s
hohe Proteingehalte!

RUMOR B

Mehrfährig der ertrag-
reichste frühe Backweizen
Deutschlands

www.saaten-union.de

PORTHUS B NEU

Spitze in Ertrag plus Früh-
reife plus Fusariumresistenz
plus Auswuchsfestigkeit

TOBAK B^A

Über Jahre Ertragssieger –
robust, trocken tolerant und
fallzahlstabil

FAUSTUS B

Früher Weizen mit sehr
hohem Ertrag, Gesundheit
und Standfestigkeit

ELIXER C

Ertragsstärkster C-Weizen
Deutschlands mit Fusarium-
toleranz und Winterhärte

**SAATEN
UNION**
Züchtung ist Zukunft

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 sie.

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

Florian Heerdes
Produktmanagement Hybridroggen
Tel. 0511-72 666-229
florian.heerdes@saaten-union.de

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

Bertram Kühne
Vertriebsberater für Süd-Brandenburg
Mobil 0171-94871 88
bertram.kuehne@saaten-union.de

Daniel Dabbelt
P. H. Petersen Saatzucht Lundsgaard
Tel. 0 46 36-89-59
d.dabbelt@phpetersen.com

Tobias Weiske
Vertriebsberater für Sachsen
Mobil 0171-861 24 14
tobias.weiske@saaten-union.de

Wolfgang Dähn und Dania Bornhöft
RAPOOL-RING GmbH
Tel. 0 43 51-736-181
d.bornhoeft@npz.de

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

Dirk Hämke
Produktmanagement Brauetreide
Tel. 05 11-72 666-283
dirk.haemke@saaten-union.de

Andrea Ziesemer
Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Sachgebiet Agrarökonomie
Tel. 038 43-789 252
a.ziesemer@lfa.mvnet.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: Titel: *praxisnah*/Boenisch, nach Seiten von links im UZS: S. 2/3: Landpixel, S. 4: *praxisnah*; S. 5: SAATEN-UNION S. 6: Böse, gr. Bild: Mengershausen; S. 8: 2 x Kühne, kl. Bild Hämke: SAATEN-UNION; S. 10: Dörrie, S. 10/11: Boenisch; S. 12: *praxisnah*, S. 12/13: Dörrie; S. 14: landpixel, S. 15: *praxisnah*; S. 16: Boenisch; S. 18: Dertinger; S. 20/21: RAPOOL, S. 22/23: P.H.Petersen; S. 24: Dabbelt

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

Erscheinungsweise: viermal jährlich: 26. 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

Stickstoffeffizienz

Stickstoffeffizienz von Weizensorten 2

Düngeverordnung

Was bestimmt den Stickstoffbedarf bei Weizen? 5

Brauweizen

Eine sehr lukrative Nische 8

Hybridroggen

Leistung bringt N-Effizienz 10

Auf leichten Böden Alternative zu Stoppelweizen 12

Ganzpflanzensilage

Getreide-GPS auch eine Standortfrage 15

Durum

Mit „Nudelweizen“ Geld verdienen! 18

Winterraps

Über den Druschzeitpunkt Erträge steigern 20

Zwischenfrüchte

Nährstoffverfügbarkeit optimieren = Düngebilanz verbessern 22

„Aufwand wird belohnt!“ 24



Stickstoffeffizienz von Weizensorten

Mit der novellierten Düngungsreform ist die Düngung weitgehend gedeckelt, weitere Ertragssteigerungen sind damit nur noch über eine höhere Nährstoffeffizienz möglich. Wie ist dieses Merkmal bei der Sortenwahl zu berücksichtigen?

Diese Frage stellt sich gerade bei Qualitätsweizen im Hinblick auf Stickstoff als limitierten Baustein der Proteinsynthese.

Was ist eigentlich N-Effizienz?

Wenn über Stickstoffeffizienz diskutiert wird, ist in der Regel die Verwertungseffizienz gemeint – also der Anteil des Stickstoffangebots, der sich im Ernteprodukt wiederfindet. Bei Getreide ist dies fast ausschließlich der Kornstickstoffgehalt, berechnet aus Korntrockenmasse, Rohprotein-gehalt und einem Umrechnungsfaktor¹. Davon zu unterscheiden ist die „Aufnahmeeffizienz“ im Hinblick auf die Stickstoffaneignung der gesamten Pflanze im Verlauf der Vegetation.

Die Einflussgrößen auf die N-Aufnahme- und Verwertungseffizienz sind vielfältig und korrespondieren mit fast allen pflanzenbaulichen Maßnahmen. Sind diese optimiert, wird die Aufnahmeeffizienz vom Gesamt-Biomasseertrag der Sorte bestimmt, deren physiologischer Aktivität und insbesondere auch von der Wurzelleistung. Die Verwertungseffizienz wird maßgeblich von der Sinkkapazität², dem Harvestindex und dem N-Metabolismus der Sorte beeinflusst. Großen Einfluss auf die N-Effizienz hat auch die Gesundheit und Langlebigkeit einer Pflanze: je später die Entwicklung, umso besser nutzbar der bodenbürtige Stickstoff.

Und je länger und ungestörter die Vegetation, umso größer ist – bei ausreichendem Wasser- und Nährstoffangebot – das Produkt aus N-Aufnahmerate und Zeit.



Wie groß sind die Sortenunterschiede?

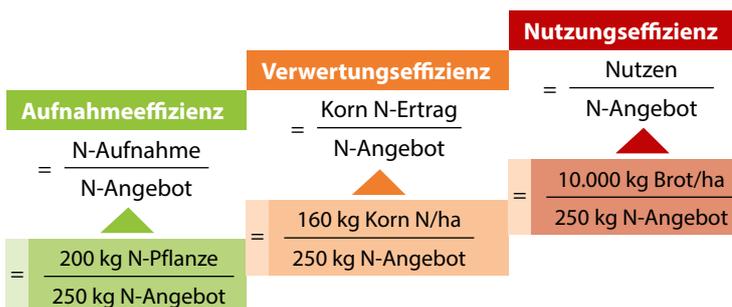
Beträchtlich, könnte man zunächst vermuten, schließlich unterscheiden sich die Sorten ja erheblich sowohl im Kornertrag als auch im Rohprotein- bzw. Kornstickstoffgehalt. Tatsächlich nähern sich die Sorten im Kornstickstoff-ertrag jedoch an. Im aktuellen Weizensortiment unterscheiden sich die besten und schlechtesten Sorten um 30 kg/ha, in der Spitzengruppe um etwa 10 kg/ha.

Zurückzuführen ist diese Angleichung im N-Entzug auf die negative Beziehung zwischen Kornertrag und RP-Gehalt, von Praktikern treffend als „Proteinverdünnung“ bezeichnet. Diese ist vor allem auf den unterschiedlichen Energiebedarf der Biosynthese zurückzuführen: Rein rechnerisch kann aus 1 g Glucose 0,83 g Kohlenhydrat gebildet werden, jedoch nur 0,43 g Protein (oder 0,33 g Fett). Über alle zugelassenen Sorten gesehen, sinkt die Einstufung für den Kornertrag im Mittel um 0,7 mit jeder Note mehr im Rohprotein. Übertragen auf die Praxis – ausgehend von 80 dt/ha mit 12,5 % Rohprotein – verändert sich der Kornertrag je Prozent Rohprotein im Mittel der Sorten um ca. 7,5 dt/ha!

Allerdings ist die Korrelation beider Merkmale mit einer Bestimmtheit von lediglich 64 % nicht sehr eng. Es gibt also durchaus Unterschiede im Kornstickstoff-ertrag, die bei der Sortenwahl berücksichtigt werden können. Zu den Sorten mit deutlich höherer N-Effizienz – sogenannten „Regressionsbrechern“ – gehören jüngere Sorten wie Franz, Reform oder Bonanza, jedoch auch ältere Zulassungen wie Genius, Asano und Akteur.

Abb. 2 visualisiert die Korrelation von Ertrag und Protein am Beispiel neuer Weizensorten 2016. Sechs neue Sorten – darunter die bereits stark in Vermehrung befindlichen

Abb. 1: Erfolgsgrößen für die Stickstoffeffizienz



¹ Nachdem der Rohproteingehalt aus dem Stickstoffgehalt abgeleitet wird, ist dies auch umgekehrt möglich. Der Umrechnungsfaktor dabei ist 5,7 bei Weizen, 6,25 beim übrigen Getreide.

² Unter „Sink“ bezeichnet man die Verbrauchs- und Anziehungsorte für die gebildeten Assimilate, bei Getreide also die Kornanlagen.



Hohertragsorten mit guten Backeigenschaften wie Teig- und Volumenausbeute haben eine hohe N-Nutzungseffizienz, nutzen also die N-Düngung besonders umweltschonend.

Sorten Nordkap und Porthus – liegen über der Regressionslinie, bringen also vergleichsweise höhere Kornproteinträge. Mit Hyvento, Hyfi und LG Alpha sind gleich drei dieser N-effizienten Neuentwicklungen Hybridsorten. Dies ist sehr zu begrüßen, besitzen diese doch in der Regel eine höhere Stresstoleranz und Ertragsstabilität, die vor allem auf weniger günstigeren Standorten deutlich höhere Leistungen erwarten lassen.

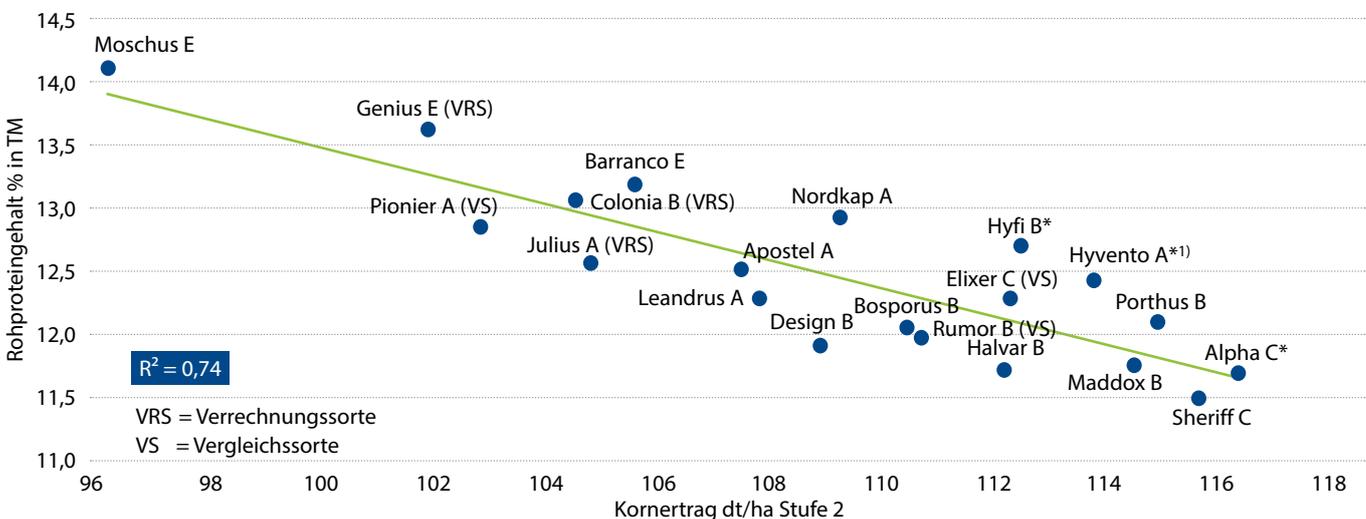
Am Ende zählt die Nutzungseffizienz

Unterschiede in der Verwertungseffizienz und damit dem N-Entzug sind vor allem dann relevant für die Sortenwahl, wenn Protein als Nährstoff bewertet wird, vor allem bei Futtergetreide. Der Proteingehalt als zentrales Erfassungskriterium für Brotweizen hingegen wird immer kritischer

gesehen. Die Diskussion dazu wurde bereits vor 26 Jahren in dieser Zeitschrift eröffnet – Auslöser waren proteinärmere Eliteweizen aus den neuen Bundesländern („Borenos“). Dabei sind die Zusammenhänge eindeutig: Zwar korreliert innerhalb einer Sorte der Proteingehalt i. d. R. positiv mit der Backqualität, vor allem bei den E- und A-Sorten mit hoher backtechnischer Proteinqualität, über die Sorten gesehen, ist dieser enge Zusammenhang jedoch nicht gegeben (Abb. 3). So kann ein mittlerer Proteingehalt (5) sowohl zu Brotvolumina der Ausprägungsstufe 4 als auch 8 führen (Abb. 3). Mit 12,8 % RP-Gehalt können 580 oder auch 680 ml Brotvolumen gebacken werden, B- oder E-Niveau, je nach Sorte! Die Grafik von links nach rechts gelesen bedeutet: Ein gefordertes Brotvolumen von 630 ml, entsprechend Note 6, kann bereits mit einem sehr

Abb. 2: Kornertrag und Rohproteingehalt neuer Winterweizensorten 2016

Orthogonal geprüfte Sorten 2014–2015, n = 16, * = Hybridsorten



¹⁾ Hyvento vorbehaltlich erfolgreicher Registerprüfung im Sommer 2016



geringen Proteingehalt (2) erreicht werden – oder aber erst mit einem hohen (6). Bei Tobak oder Faustus reichen dafür bereits knapp 12 % Rohprotein, Tommi benötigt 13,2 %!

Die Praxis braucht einen neuen Effizienzmaßstab

Dieser darf sich nicht länger am Kornstickstoffgehalt einer Sorte bemessen, sondern am tatsächlichen Nutzen, also Brot, Fleisch, Stärke oder Alkohol. Bei Brotweizen geht es dabei um höchste Ertragsleistung gekoppelt mit hoher Mehl-, Teig- und Volumenausbeute: also um möglichst viel Gebäck je Hektar. Sorten mit dieser Merkmalskombination haben eine sehr hohe Nutzungseffizienz (Abb. 1), gerade weil sie aufgrund ihrer knappen Rohproteingehalte höhere Ertragsleistungen realisieren.

Sie entziehen dem Standort, bezogen auf eine bestimmte Menge Brot, weniger Stickstoff, nutzen diesen also besonders effizient und umweltfreundlich.

Beispiel: Die Sorte Tobak macht mit 11,5 % Protein aus gleich viel Korn genauso viel Brot, wie mancher A-Weizen mit 13 %, die B-Einstufung resultiert allein aus dem geringeren Kornstickstoff-Gehalt (= RP).

Wird zukünftig Qualitätsweizen bei gleichen Backeigenschaften mit einem Prozent weniger Proteingehalt akzep-

tiert, kann der Ertrag züchterisch bei gleicher Düngung von 100 dt/ha auf 108 dt/ha gesteigert werden. Bezogen auf 10 t Weizenkorn, sinkt der Ausstoß klimaschädlicher Gase um 112 kg/ha, das entspricht dem „Carbon-Footprint“ von 1.000 km Fahrtstrecke eines Kleinwagens.

Proteinärmere Qualitätsweizensorten, stellvertretend seien hier die Sorten Tobak, Porthus und Gustav genannt, stehen deshalb für einen zukunftsweisenden Qualitätsweizentyp. Mit diesen ist es möglich, bei limitierter N-Düngung weiter steigende Erträge zu erzielen. Es ist davon auszugehen, dass sich der Markt mit den zurückgehenden Proteingehalten in den kommenden Jahren auf diese neuen Sortentypen einstellen muss – das gilt für kostengünstige und ressourcenschonende Standardmehle.

Doch braucht der Markt neben den künftig proteinärmeren Standardqualitäten auch kleber- bzw. proteinreicheren Qualitätsweizen für anspruchsvollere Mehle. Für Tiefkühlteiglinge, Burger, Toastbrote oder Stollen etwa – sowie für bestimmte Exportmärkte. Qualitätssorten wie Genius oder Nordkap also, mit gleichzeitig hoher N-Verwertungs- und N-Nutzungseffizienz, die bei begrenztem N-Angebot möglichst viel Stickstoff zu qualitativ hochwertigem Kleber assimilieren.

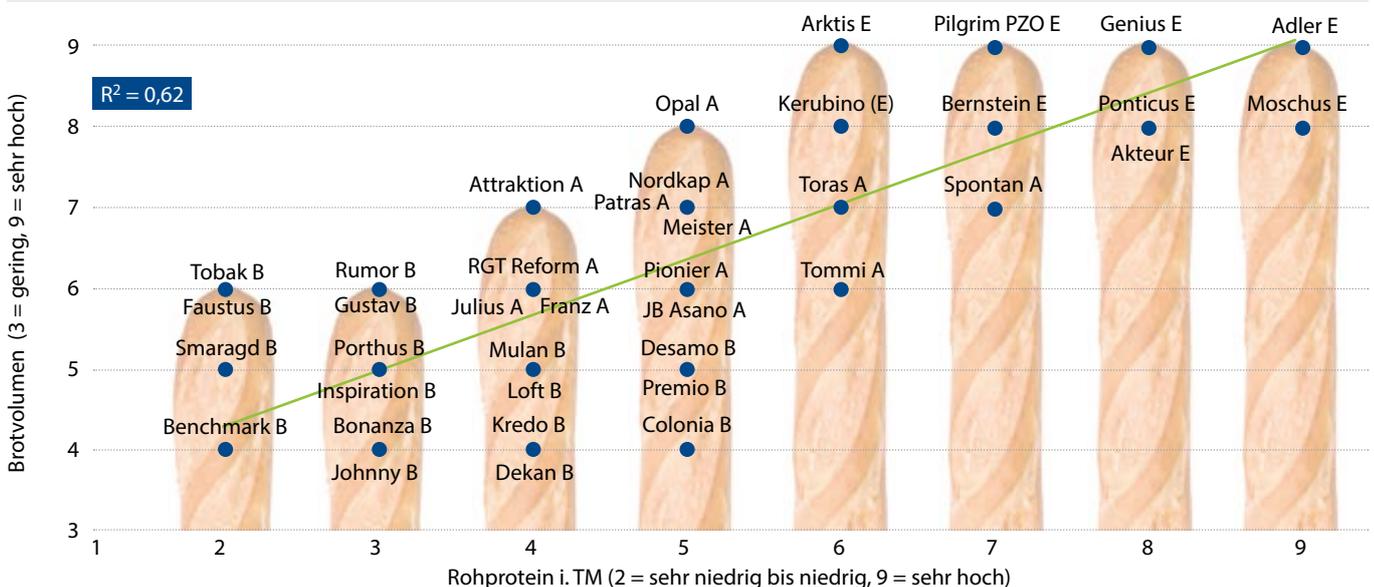
Fazit

Der Markt und damit die Praxis braucht beides, N-effiziente Sorten mit mehr Ertrag und N-effiziente Sorten mit mehr Protein. Die Züchtung bietet beides, der Landwirt entscheidet: Ob der Genotyp die Sonnenenergie in erster Linie in die Kohlenhydratbildung lenkt oder aber in die energieaufwendigere Proteinsynthese.

Sven Böse

Abb. 3: Rohprotein und Brotvolumen von Winterweizensorten

n = 127, E-, A- und B-Sorten, ausgewählte Sorten exemplarisch genannt



Was bestimmt den **Stickstoffbedarf** bei Weizen?

Mit zunehmend begrenztem N-Angebot wird die Kornprotein-Leistung zu einer wichtigen Effizienzgröße. Wie stark wird die N-Verwertungseffizienz bei Winterweizen von den Anbaubedingungen, der Sorte und deren Qualitätseinstufung bestimmt?

Neunjährige Versuchsserie als Datengrundlage

Um die Einflussfaktoren auf den Korn-N-Ertrag zu untersuchen, sind die Ergebnisse der Produktionstechnischen Versuche der SAATEN-UNION eine ideale Datengrundlage (siehe Informationskasten Seite 7). Diese werden als Exaktversuche seit 2007 durchgeführt, mit immer gleichem Versuchsdesign und verteilt über ganz Deutschland. Untersucht werden jüngere Sorten und Stämme, sowie immer auch die offiziellen Verrechnungs- und marktführenden Sorten. Diese Versuchsserie ist besonders deshalb interessant für Auswertungen, weil sie – anders als „normale“ Sortenversuche – auch extreme Wachstumsbedingungen einschließt, wie sie ja auch in der Praxis vorkommen.

Korn-N-Erträge zwischen 6 und 14 dt/ha

Abb. 1 zeigt die Kornerträge und die Rohproteingehalte aller auswertbaren Versuche der vergangenen neun Jahre. Jeder Punkt repräsentiert das Mittel aller 36 Sorten des betreffenden Versuches. Die Kornerträge variierten in den vergangenen neun Jahren je nach Umwelt zwischen 60 und 130 dt/ha, die Rohproteingehalte zwischen 9 und 15 % i. TM. In diese große Streuung fließen nicht nur Jahres- und Standorteffekte ein, sondern auch die geprüften Aussaatverfahren bei praxisüblicher Düngungs- und Pflanzenschutzintensität. Der Rohproteinertrag als Produkt beider Größen bewegt sich in dem weiten Bereich von 6 bis 14,5 dt/ha, das entspricht einem Entzug zwischen 105 und 250 kg N je Hektar. Der Punkteschwarm ist sehr locker: Über die Umwelten hinweg besteht keine gesicherte Beziehung zwischen Kornertrag und Proteingehalt. Wenn „alles stimmt“, sind 120 dt/ha Korn mit 14,4 % Rohprotein möglich, umgekehrt führen unterdurchschnittliche Erträge nicht zwangsläufig zu hohen Proteingehalten.

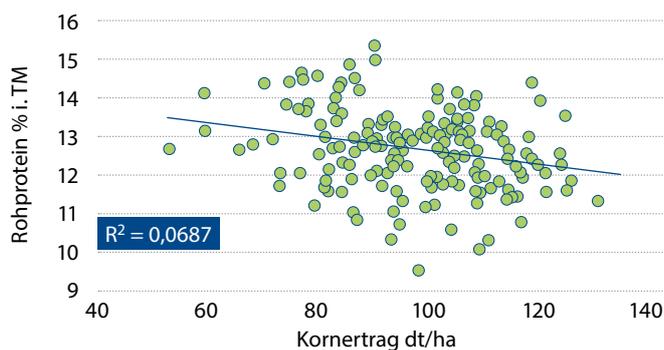
Braucht Qualitätsweizen wirklich mehr Stickstoff?

Nach dem Entwurf der neuen Düngeverordnung wird C- sowie A- und B-Weizen ein 20–30 kg/ha geringerer N-Bedarf zugebilligt als den E-Sorten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass deren höherer Kornertrag nur etwa zur Hälfte bei den Zuschlägen zur Stickstoffbemessung berücksichtigt wird – mit lediglich 1 kg N je dt Mehrertrag.



Diese Benachteiligung wurde bereits in der *praxisnah*-Ausgabe 1/2016 angesprochen und kann hier anhand langjähriger Daten belegt werden (Abb. 2 und Tab. 1). Im Mittel von 138 Versuchen über neun Jahre sind keine Unterschiede hinsichtlich Höhe und Streuung der N-Aufnahme zwischen den Qualitätsgruppen festzustellen! Und dies, obwohl der züchterische Input in den mittleren Qualitätsgruppen größer ist und dort auch mehr und jüngere Sorten geprüft wurden als bei Eliteweizen mit meist lediglich 3–4 Sortenvertretern! Vermutlich limitiert die Menge der fotosynthetisch fixierten Sonnenenergie die Biosynthese der Inhaltsstoffe im Korn. Denn die Bildung der Aminosäuren und daraus der Proteine ist energieaufwendig und konkurriert mit der Synthese von Kohlenhydraten (Stärke) und Kohlenwasserstoffen (Fette).

Abb. 1: Kornerträge und Proteingehalte in den PT-Versuchen
138 Versuche 2008–2015 im Mittel von jeweils 36 Sorten





Tab. 1: Korn-N-Erträge der Qualitätsgruppen
Sortenmittel aus 138 produktionstechnischen Versuchen
Deutschland 2008 – 2015 mit jeweils 36 Winterweizensorten

		Qualitätsgruppe			
		E	A	B	C
Kornertrag	dt/ha	91,3	96,2	99,8	100,4
Rohprotein-Gehalt	% i. TM	13,7	13,0	12,5	12,4
Rohprotein-Ertrag	dt/ha	9,94	9,87	9,98	9,81
Korn-N-Ertrag	kg/ha	173	173	174	172
Standardabweichung	kg/ha	59,5	59,8	58,5	60,2

Der Entwurf der Düngeverordnung ist deshalb zu korrigieren, die Qualitätsgruppen müssen fair behandelt werden: der Praxisnähe und damit der Akzeptanz dieser Verordnung zuliebe, vor allem jedoch im Hinblick auf zukünftige Ertragssteigerungen in den wichtigsten Qualitätssegmenten der Weizenproduktion, A und B. Zwar darf der Anbauer aufgrund „außergewöhnlicher Umstände“ seine N-Düngung um bis zu 10 % des Bedarfswerts anheben. Das kann er aber ja nicht regelmäßig so handhaben und zudem

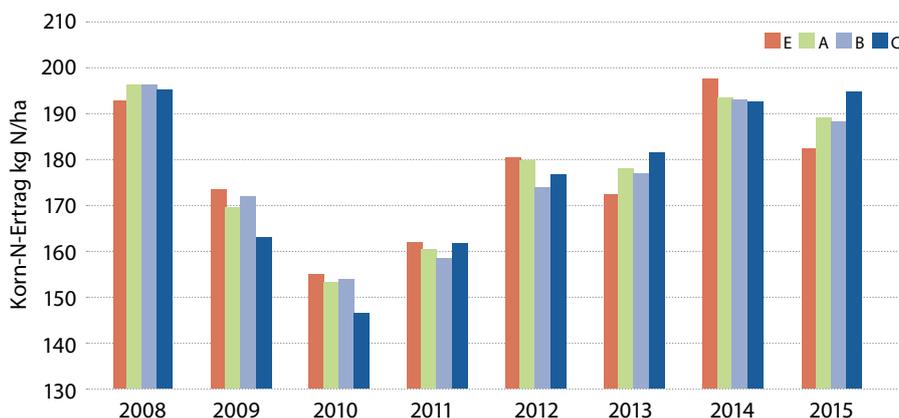
muss er dann die zusätzliche N-Düngung bei anderen Früchten abziehen, damit die Gesamtbilanz im Lot bleibt.

Auch die Jahreswitterung bestimmt den N-Stoffwechsel

In Abb. 2 sind die Entzüge der Qualitätsgruppen differenziert nach Jahren dargestellt. Dabei sind keine Muster zu erkennen. In den Hohertragsjahren lagen mal die A- und B-Sorten vorn (2008), mal die E-Sorten (2014), mal die C-Sorten (2015). Das Gleiche gilt sinngemäß auch umgekehrt für Jahre mit geringeren Korn-N-Erträgen wie 2010 und 2011.

Offensichtlich ist es so, dass sich die Jahreswitterung unterschiedlich auf den Metabolismus der Qualitätsgruppen auswirkt. 2015 ermöglichte eine trockenheitsbedingt sehr geringe Kornzahl je Ähre in Verbindung mit einem hohen Strahlungsangebot im Juli eine sehr gute Kornausbildung mit vergleichsweise hohen Proteinwerten auch bei den niedrigeren Qualitätsgruppen. Anders 2014: Aufgrund des sehr warmen Frühlings kam es zu enorm hohen Korndichten als Resultat gleichzeitig hoher Bestandesdichte und Einkörnung. Die daraus resultierende stärkere Assimilateinlagerung (sink) ermöglichte in Verbindung mit der idealen Witterung ab Mai eine Rekordernte, die dann insbesondere

Abb. 2: Korn-N-Erträge der Qualitätsgruppen 2008–2015
Mittel aus jeweils 14–23 Versuchen (D) mit 36 Winterweizensorten





Die Produktionstechnischen Versuche der SAATEN-UNION

untersuchen die Reaktion neuer Weizensorten auf unterschiedliche Aussaatvarianten. Aktuell stehen die Versuche auf 13 Standorten in Deutschland.

Geprüft werden die jeweils 36 Prüfsorten mit mehrfacher Wiederholung mit drei Anbauvarianten:

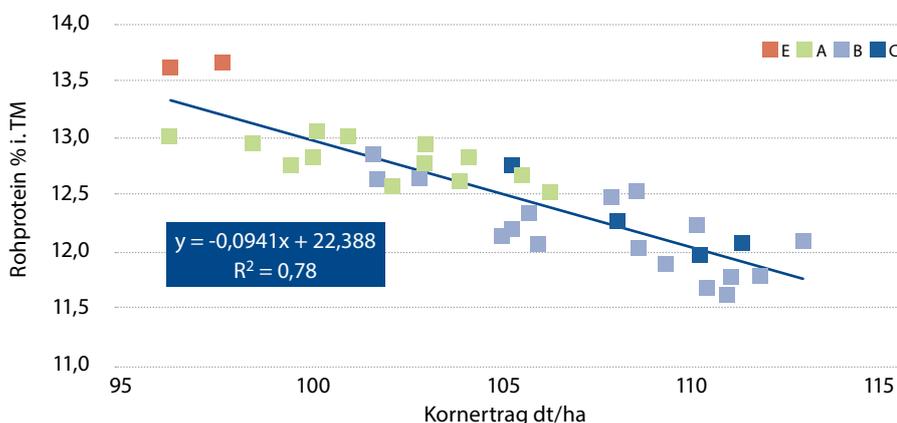
1. Eine Stressvariante in sehr früher Mulchsaat nach Weizen
2. Eine Optimalvariante nach Raps zum optimalen Termin und mit Pflug
3. Eine Spätsaatvariante mindestens drei Wochen später

bei den Ertragsorten zu einer stärkeren Proteinverdünnung führte.

Brauchen A- und B-Sorten weniger Stickstoff?

Zuletzt noch ein Blick auf den Einfluss der Sorte auf den Korn-N-Ertrag. Weil das Sortiment jedes Jahr angepasst wird, wären mehrjährige Vergleiche jeweils nur über wenige Sorten möglich. Deshalb wird die Bandbreite der Sorten hier exemplarisch für das letzte Prüffahr dargestellt. Die größten Sortenunterschiede sind bei den B- und A-Sorten zu erwarten, weil diese insbesondere 2015 das Sortiment anzahlmäßig dominierten.

Abb. 3: Kornertrag und Rohproteintrag der Weizensorten 2015
(Mittel aller deutschen Standorte und aller Anbauvarianten, n = 23)



Das Ergebnis (Abb. 3): Zwischen der besten und der schlechtesten Sorte liegen bei den B-Sorten 13 kg, bei den A-Sorten 14 kg. Bezogen auf die mittleren Entzüge um 200 kg N/ha betragen die relativen Sortenunterschiede 7 % und sind somit geringer als die Ertragsunterschiede von etwa 10 %. Zurückzuführen ist diese Annäherung im N-Entzug auf die bekannt negative Beziehung zwischen Kornertrag und RP-Gehalt, die auch in dieser Versuchsserie mit hoher Bestimmtheit (0,78) abgesichert ist.

Zusammenfassung

1. Jedes Jahr ist anders: Der Korn-N-Ertrag als eine maßgeblich künftige Erfolgsgröße wird in erster Linie durch die Umwelt bestimmt. Deren Einfluss auf den Kornertrag und den Proteingehalt ist so komplex, dass über die Jahre und Standorte keine Korrelation zwischen beiden Merkmalen besteht.

2. Die Sortenunterschiede hinsichtlich N-Entzug sind kleiner als die Ertragsunterschiede: Mit der Sortenwahl fällt die Entscheidung, ob die Sonnenenergie eher zu Stärke assimiliert wird – oder aber verstärkt für die energieaufwendigere Proteinsynthese genutzt wird. Aufgrund der negativen Beziehung beider Merkmale, ist der Sorteneffekt auf den N-Entzug geringer als der auf den Kornertrag.

3. Ein Einfluss der Qualitätsgruppe auf den Stickstoffentzug ist definitiv nicht festzustellen. Deshalb sind die Möglichkeiten der N-Düngung bei den A-, B- und C-Sorten denen der E-Sorten gleichzusetzen. An dieser Stelle ist der Entwurf der novellierten DüVO zu korrigieren.

Sven Böse

Eine sehr **lukrative Nische**

Brauweizen ist häufig regional eine höchst lukrative Alternative zu den „klassischen“ Kulturen und Vermarktungswegen. Voraussetzung sind in erster Linie gut funktionierende Vermarktungsstrukturen, wie unser Beispiel aus dem Erzgebirge zeigt.

Qualitätsweizenanbau war in der Region um Oederan im sächsischen Erzgebirge früher nie ein großes Thema: Backweizenqualitäten lassen sich auf diesen Gebirgsstandorten nicht sicher erreichen, denn das Wetter erschwert in vielen Jahren eine rechtzeitige Ernte, sodass ausreichend hohe Fallzahlen oft nicht erreicht werden. Auch die Proteinwerte stellen in vielen Jahren ein Problem dar, da witterungsbedingt im Sommer wenig mineralisiert wird und so der im Boden vorhandene Stickstoff nicht in ausreichender Menge nachgeliefert wird. Daher war es lange Zeit in der Regel attraktiver, auf diesen Flächen Futtergetreide oder Braugerste anzubauen. Zusätzlich war die EU-Förderung der benachteiligten Gebiete so ausgelegt, dass der Weizenanbau unattraktiv war*.

Durch die Steigerung des Weizenbierabsatzes und der Änderung der EU-Richtlinien wurde der Brauweizenabsatz interessant. „Brauweizen gelingt in dieser Region recht gut“, erläutert der Vorstandsvorsitzende Götz Eckardt. „Wir haben nur selten sehr lange, trockene Perioden, die Niederschläge fallen ausreichend und gut verteilt. Aufgrund der Höhenlage haben wir zudem selten Hitzestress im Sommer, sodass sich die Körner gut ausbilden können und Sortierungskriterien sicher erfüllt werden. Auch ist die etwas kühlere Witterung gut gegen Pilzbefall.“ Da die Preise des Brauweizens sich am A-Weizen orientieren, die Erträge der hochartragreichen C-Sorten aber deutlich über denen der Qualitätsweizen liegen, ist das Ganze für die Landwirte eine hochattraktive Angelegenheit. Hinzu kommt die Vermarktungs- und Planungssicherheit für einen Teil der Ernte durch die vertragliche Bindung mit der EZG Braugetreide.



Zweck der EZG Braugetreide Mittelsachsen w. V. ist die Vermarktung von Braugerste aus der Region zwischen Chemnitz, Meißen und Frauenstein. Unternehmenssitz ist Gahlenz, auch Lagerstandort der „Erzgebirgskorn Gahlenz e. G.“. Diese Landhandelsgenossenschaft

ist im Raum Oederan aktiv. Götz Eckardt ist Vorstandsvorsitzender der Lagergenossenschaft und zugleich der Vorstandsvorsitzende der EZG. Ihm obliegt die Vermarktung der Ware. Mehr Infos unter www.erzgebirgskorn.de

„Durch den Absatzweg ins Malz hat der Weizenanbau in unserer Region an Umfang und an Wertschöpfung deutlich zugelegt“, hat Eckardt beobachtet. Aus den Mitgliedsbetrieben der Region um Nossen wird der Weizen in dem Programm „Sachsens Ährenwort“ in die Dresdener Mühle vermarktet. Der Brauweizen geht zzt. ausschließlich an deutsche Mälzereien, z. B. an Weyermann Malz in Bamberg, IREKS Kulmbach, die Malteurop Deutschland GmbH in Heidenau & Langerringen oder die Bamberger Mälzerei, die ihrerseits Kunden auf der ganzen Welt bedienen: Das aus dem Erzgebirgsweizen gebräute Bier landet also u. U. auch schon mal in koreanischen Kehlen.

Anforderungen des internationalen Marktes

Welche Anforderungen stellen international agierende Unternehmen an Brauweizen? „Das wichtigste Kriterium ist die Sortierung. Ähnlich wie bei der Braugerste sollen mindestens 88 % der Körner größer als 2,5 mm sein, daher ist es wichtig, sicher große Körner zu produzieren“, erläutert Eckardt. „Die geforderten maximalen Proteinwerte von 11,3 % Rohprotein – das entspricht 12,5 % Brauprotein – zu unterschreiten, ist meist kein Problem. Wichtig ist auch das Kriterium Fusariumbefall: Hier liegen die Grenzwerte wie beim Backweizen. Fusarium kann im Brauprozess echte Schwierigkeiten machen, denn die Pilze vermehren sich während des Weichens bei Wärme und Nässe sehr schnell. Erhöhter Fusariumbefall kann mit zum Gushing des Bieres führen. Ein K.-o.-Kriterium ist Auswuchs: Partien mit Auswuchs werden nicht akzeptiert!“

Überschaubarer Markt: traditionell aber offen

Die Vermarktung ist hier vor allem gekennzeichnet durch gewachsene Geschäftsbeziehungen in beide Richtungen: Sowohl die eingebundenen landwirtschaftlichen Betriebe als auch die Mälzereien, sind fast ausnahmslos seit Jahren dabei. Das schafft Vertrauen und Sicherheit für alle Beteiligten. Die gesamte Brauweizenmenge wird über die Erzeugergemeinschaft „Braugetreide Mittelsachsen w. V.“ vermarktet. Das Sortenspektrum gibt die EZG obligatorisch vor – in den letzten Jahren waren dies Tabasco und Elixer, Manitou und Landsknecht befinden sich in der Testphase.

„Wir sind natürlich keine „geschlossene Gesellschaft“ und grundsätzlich offen für externe landwirtschaftliche Be-





Qualitätskriterien Brauweizen

1. Proteingehalt: $\leq 11,3$ % bezogen auf die TS (n x 5,7) (ICC 105/2 Kjeldahl)
2. Keimfähigkeit: min. 98,0 %
3. Feuchtigkeit: max. 14,5 % (ICC 116/1)
4. Sortierung: mind. 88 % über 2,5 mm, max. 3 % Ausputz (kleine und halbe Körner, Schwarzbesatz)
5. Fusarien: max. 8 relevant rote Körner pro 200 g
6. DON: max. 750 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (Methode HPLC oder Gaschromatographie)
7. ZEA: max. 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (Methode HPLC oder Gaschromatographie)
8. GVO: die Ware und auch das dazu eingesetzte Saatgut sind GVO frei
9. Sensorik: Aussehen \rightarrow bräunlich / Geschmack \rightarrow arteigen / Geruch \rightarrow arteigen, frisch / Konsistenz \rightarrow bissfest

triebe, die dann entsprechende Vorkontrakte mit uns abschließen. Es besteht über die EZG aber eine Andienungspflicht. Zudem sollte der Betrieb selbst sortenrein lagern können, um nicht die gesamte Menge noch während bzw. unmittelbar nach der Ernte anliefern zu müssen.“

Die Lagerkapazität am Standort der Erzgebirgskorn Gahlenz e.G. beträgt aktuell 21.000 t. Weitere Ware liegt in den Lägern der EZG-Mitglieder. „Unsere Kunden fordern die benötigten Mengen „just-in-time“ bei uns ab“, erläutert Eckardt. „Wir müssen also sortenreine Partien das ganze Jahr über vorhalten und dann entsprechend bei den Betrieben abrufen. Eine professionelle Lagerung auf den Betrieben ist somit sehr wichtig. Außerdem haben wir hier nur wenige Jahre ohne Nachtrocknung. Eine eigene Trocknung bei den Betrieben ist also auf jeden Fall vorteilhaft. Wir könnten auch eine noch größere Menge vermarkten – die Nachfrage wäre vorhanden.“

Die richtigen Sorten: Basis für gute Brauqualität

Für einen Mälzer zählen natürlich die Vermälzungseigenschaften der angelieferten Partien. Da diese maßgeblich durch die Sorte bestimmt werden, ist eine sortenreine Lagerung so elementar wichtig. „Aus Gründen der Risikobegrenzung haben wir immer mindestens zwei Sorten im Anbau bzw. auf dem Lager, besser sind drei. Mehr sind wegen der zwingend notwendigen getrennten Lagerung nicht möglich. Wir setzen in erster Linie auf Tabasco – die Sorte macht große Körner, ist blattgesund und robust im Anbau. Für die Landwirte ist natürlich auch wichtig, dass sichere Höchstserträge realisiert werden. Als Nummer zwei geben wir in unseren Kontrakten die etwas neuere Sorte Elixer vor: Auch die punktet mit guten Mälzungseigenschaften, hohen Erträgen, ist darüber hinaus wenig anfällig für Fusarium und übersteht auch harte Winter gut“.

Positive Zukunftsaussichten für Brauweizen

Um die Zukunft ist Eckardt nicht bange, denn die Nachfrage ist gut und wird seiner Ansicht nach noch leicht stei-

gen. Zusätzlich zum steigenden Weizenbierverbrauch ist der wachsende Markt des alkoholfreien Weizenbieres zum Teil auch als isotonisches Sportgetränk sehr interessant.

„Wir sind mit diesem Vermarktungskonzept gut aufgestellt, haben gute Beziehungen und zuverlässige Lieferanten. Da man nicht überall Brauweizen anbauen kann und wir uns als zuverlässige Marktpartner etabliert haben, wird unsere Region auch in Zukunft Bedeutung in diesem Markt haben. Im Hinblick auf die Sorten müssen wir uns natürlich langsam Nachfolger aufbauen, aber solange es Basissaatgut gibt, werden wir neben Elixer auch an der alt bewährten Sorte Tabasco festhalten.“

*Das Gespräch führten
Tobias Weiske und Bertram Kühne.*



Dirk Hämke, Produktmanager für Braugetreide, zur aktuellen bundesweiten Marktsituation:

Der Bedarf an Weizen für die Malzproduktion beläuft sich in Deutschland auf ~100.000 t. Das Weizenbier nimmt dabei ca. 10 % des Gesamtbiausstoßes ein (ohne Weizenbiermixgetränke). Zuwächse melden die Brauereien, die alkoholfreies Weizenbier anbieten.

Die europäischen Brauer haben nur wenig Anteil am Bedarf an Weizenmalz und decken diesen zumeist bei deutschen Mälzereien oder den deutschen Ablegern internationaler Mälzereigruppen. Hauptländer für die Weizenmalz produziert wird, sind Belgien, die Niederlande und Frankreich. In Ostmitteleuropa ist zwar spürbar wachsendes Interesse an Weizenmalz und -bier vorhanden, aber die Menge „kocht noch auf kleiner Flamme“.

Leistung bringt N-Effizienz

Die aktuelle Agrarpolitik wird bestimmt durch die Novellierung der Düngeverordnung. Es ist davon auszugehen, dass es vor allem bei der Phosphat- und Stickstoffdüngung erhebliche Einschränkungen geben wird. Ohne wirtschaftliche Verluste funktioniert das nur, wenn es gelingt, die N-Effizienz zu verbessern.

Hohe N-Effizienz nur mit hohen Erträgen

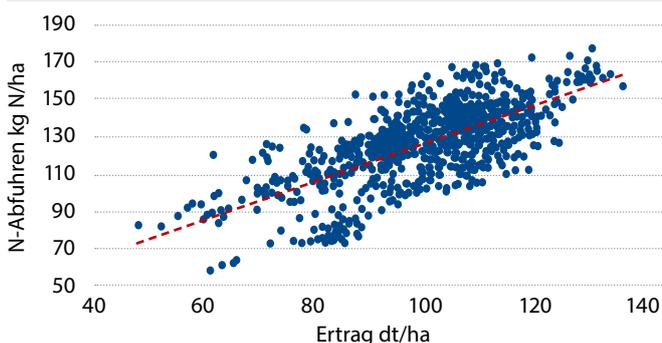
Wie ist es möglich, die betriebliche N-Effizienz zu erhöhen und damit auch die N-Bilanz zu verbessern?

Eine Senkung der Nährstoffgaben führt sehr oft zu Ertrags- und in einigen Kulturen auch zu erheblichen Qualitätsverlusten, ist also selten das (alleinige) Mittel der Wahl. Tatsächlich hat sich gezeigt, dass vor allem hohe Erträge, auch in Verbindung mit hohen Rohproteingehalten, ganz entscheidend dazu beitragen können, die N-Bilanz zu entlasten. Belegt wird diese These durch die Auswertung der Wertprüfungen, die Grundlage für die Sortenzulassungen. Es besteht ein starker Zusammenhang zwischen N-Abfuhr und Kornertrag (Abb. 1, die Gerade basiert auf 770 Datenpunkten). Mit diesem Datenmaterial lässt sich über den Ertrag schnell abschätzen, wie viel Stickstoff dem Boden über die Kornabfuhr entzogen wird.

Nährstoffmangel verringert die N-Effizienz

Um diese hohen Erträge zu erreichen, bedarf es in erster Linie einer optimalen Nährstoffversorgung der Pflanzen und einer dem Bestand angepassten Bestandesführung. Der limitierende Faktor bezüglich der Nährstoffversorgung muss, gerade bei Kulturen mit hohem Phosphat oder Kalibedarf nicht zwingend Stickstoff sein.

Abb. 1: Zusammenhang zwischen Ertrag und N-Abfuhr



Quelle: Bundessortenamt (Wertprüfungen 2011–2014)



Jede Form von Nährstoffmangel führt über den Minderertrag zu einer verringerten N-Effizienz.

Ein wichtiger Parameter ist die Verfügbarkeit der schon im Boden vorhandenen Nährstoffe, die durch ackerbauliche Maßnahmen gezielt gefördert werden muss. Weicht zum Beispiel der pH-Wert stark von dem für die Bodenart optimalen Wert ab, so sinkt die Verfügbarkeit wichtiger Makronährstoffe stark (siehe Abb. 2). Ein Beispiel: Gerade auf tonigen Böden trägt



Kalk dazu bei, die Bodenstruktur zu verbessern. Damit wird auch die Durchwurzelbarkeit des Bodens optimiert und die Pflanzen können die Nährstoffe effektiver erschließen. Selbstverständlich gibt es noch weitere, auch längerfristige Möglichkeiten, an den Stellschrauben Nährstoffverfügbarkeit und Nährstoffspeicherfähigkeit zu drehen. Eine Erhöhung des Anteils organischer Substanz beispielsweise wäre zwar ähnlich effektiv, ist aber nur langfristig realisierbar.

Züchtung leistet Beitrag zur N-Effizienz

In den letzten Jahren gab es bei der Ertragsleistung des Hybridroggens große Züchtungsfortschritte. Mit steigenden Erträgen stiegen auch die Stickstoffabfuhr über das Korn (siehe Tab. 1).

So liegt im Prüffahr 2012 die besten Hybride SU Forsetti (Zulassung 2013) ertraglich mehr als 12 dt/ha über der 2008 zugelassenen Sorte Minello. Dieser Ertragsvorsprung schlägt sich deutlich in den N-Abfuhr nieder: SU Forsetti fährt ~11 kg/ha mehr Stickstoff über das Korn ab. Und das bei gleicher N-Düngung aller Sorten!



Tab. 1: Sortenabhängige Stickstoffabfuhr in kg N/ha

2012		2013		2014	
Conduct	113,0	Conduct	116,3	Conduct	111,5
Brasetto	127,9	Brasetto	127,3	Brasetto	123,1
Palazzo	119,3	Palazzo	125,4	SU Mephisto	130,9
Durchschnitt VRS	120,1	Durchschnitt VRS	123,0	Durchschnitt VRS	121,9
Minello	120,8	SU Mephisto	132,8	<i>SU Nasri</i>	133,2
SU Mephisto	130,9	<i>SU Bendix</i>	133,8		
<i>SU Forsetti</i>	132,1	<i>SU Composit</i>	126,5		
<i>SU Performer</i>	127,8	<i>SU Cossani</i>	132,1		
		<i>KWS Bono</i>	122,6		

Die Sorten, die im Folgejahr zur Zulassung anstanden, sind kursiv gehalten.

Quelle: nach Daten der Wertprüfungen des Bundessortenamtes 2012–2014

Stark in der N-Aneignung, genügsam bei der N-Düngung

Hybridroggen kann auch bei geringer Düngung hohe Stickstoffmengen über das Korn abfahren. Möglich macht dies das weitverzweigte und gut entwickelte Wurzelwerk, was unter anderem zu einem guten Nährstoffaneignungsvermögen und einer hohen Stresstoleranz führt.

Nicht berücksichtigt in der Auswertung sind Vorfruchtwert und Mineralisierung von Stickstoff im Boden. Trotzdem wird deutlich, dass Roggen lediglich 120 bis 130 kg N/ha abfährt, kaum beeinflusst durch die Höhe der mineralischen Stickstoffmenge. Eine N-Abfuhr von 130 kg N/ha entspricht ca. 100 dt Kornertrag/ha, addiert man den durch das Stroh gebundenen Stickstoff hinzu, so nimmt Roggen bei den eben erwähnten 10 t Ertrag pro Hektar insgesamt 175 kg N/ha auf. Was immer noch unter der Empfehlung des letzten Entwurfs der Düngeverordnung liegt, der bei diesem Ertragsniveau 200 kg N/ha als Saldo erlaubt. Moderne Hybridroggensorten sind also einerseits sehr anspruchslos und können daher verhalten gedüngt werden, andererseits bringen sie aber hohe Erträge. Sie stellen also eine gute Möglichkeit dar, die N-Bilanz zu schonen.

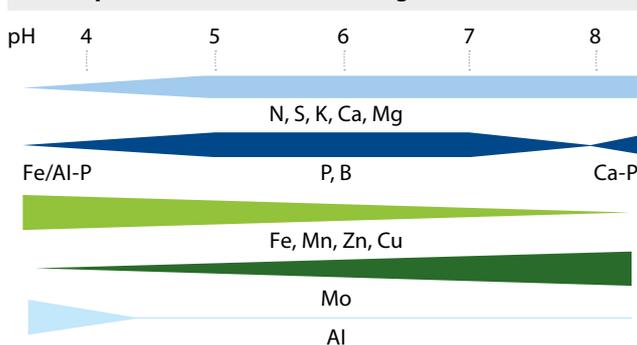
Fazit

Es besteht ein klarer Zusammenhang zwischen hohen Erträgen und einer hohen N-Abfuhr. Will man seine N-Bilanz entlasten, ist es nicht zwingend notwendig, die N-Düngung stark einzuschränken. Durch den Anbau hochertragreicher moderner Roggensorten kann man über die Kornerträge eine größere Menge an Stickstoff abführen, als dies mit den älteren Sorten möglich ist. Daneben müssen aber auch andere Maßnahmen zur Entlastung der N-Bilanz greifen: von der kurzfristigen Erhöhung der Nährstoffverfügbarkeit durch Optimierung des Bodenzustands oder des pH-Werts bis zu langfristigen Maßnahmen wie der Erhöhung des Humusgehalts.

Im Vergleich zu Gerste und Weizen hat eine Reduktion der Düngung bei Roggen einen relativ geringen Ertragseffekt. Mit Roggen lässt sich somit die N-Bilanz wirkungsvoll entlasten, was Reserven schafft, um die Qualitäten in anderen Kulturarten zu sichern. Moderne Hybridsorten können bei gleichen Kosten (Düngung, Pflanzenschutz, Saatgut) durch die höhere Ertragsleistung einen erheblichen Teil zur Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit des modernen Ackerbaus beitragen.

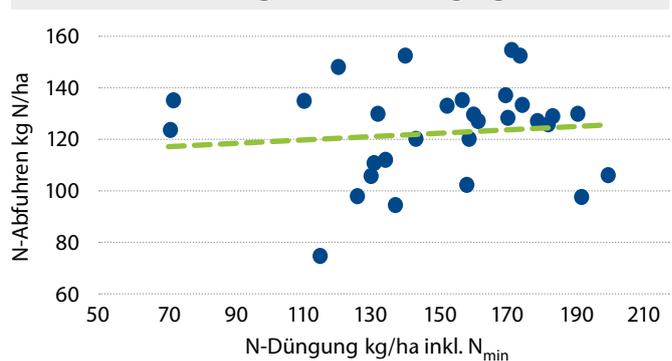
Florian Heerdes

Abb. 2: pH-Wert und Nährstoffverfügbarkeit



Quelle: Hartmann, 2012

Abb. 3: Zusammenhang zwischen N-Düngung und N-Abfuhr



Quelle: nach Daten der Wertprüfungen des Bundessortenamtes 2011–2014

Auf leichten Böden **Alternative zu Stoppelweizen**

Roggen wird auf sandigen diluvialen Böden Mecklenburg-Vorpommerns auf einer deutlich größeren Fläche angebaut als Weizen. Andrea Ziesemer (Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei MV) untersucht die Frage, ob in dieser Anbauregion mit wenigen Anbaualternativen Stoppelweizen oder Hybridroggen die ökonomisch bessere Entscheidung ist.



In Deutschland wurden im Mittel der vergangenen Jahre rund 6 % des Ackerlandes mit Winterroggen und 26 % mit Weizen bestellt. Auf den sandigen diluvialen Böden liegt der Roggenanteil mangels Anbaualternativen deutlich höher: Laut Agrarstrukturerhebung 2010 hatte Roggen auf diesen Böden in Mecklenburg-Vorpommern einen Anteil von knapp einem Fünftel, mit 15 % war der Weizenanteil deutlich geringer.

Ab 28 Bodenpunkten hat Weizen die Nase vorn

Nach den Schlagkarteiauswertungen der Referenzbetriebe der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern lag die Wirtschaftlichkeit von Weizen auf allen Standorten über der des Roggens (Tab. 1).

Bei Ackerzahlen über 44 (D5/6) besteht nahezu Ertragsgleichheit zwischen Hybridroggen und Weizen. Mit sinkender Bodengüte vergrößert sich der Abstand zwischen den Erträgen auf bis zu 20 % auf den ganz leichten Sandböden (D1/2). Der Vergleich zeigt auch, dass Roggen mit einer deutlich geringeren Intensität angebaut wird. Die Direktkosten lagen im Mittel der Jahre und Standorte 20 % unter den Aufwendungen für Weizen. Mit knapp 4 €/dt war die mittlere Preisdifferenz zwischen den beiden Kulturen sehr

groß. Geringere Erträge und Preise konnten nicht durch niedrige Direktkosten kompensiert werden, sodass die Wirtschaftlichkeit auf den Böden ab Ackerzahl 28 rund ein Viertel sowie auf den ganz leichten Sandböden sogar mehr als ein Drittel unter der des Weizens lag.

Roggen bringt oft mehr als Stoppelweizen

In Praxisfruchtfolgen muss sich der Roggen jedoch nicht mit Blattweizen, sondern mit Stoppelweizen vergleichen. In den Referenzbetrieben, die auf leichten Sandböden wirtschaften, wurden im Mittel der letzten Jahre rund 15 % Weizen und 21 % Roggen angebaut. Stoppelweizen ist dabei auf diesen Böden seltener als Blattfruchtweizen, weil er ertraglich sehr abfällt. Dies belegt die Auswertung von Hybridroggen und Weizen nach Vorfrüchten auf D3-Standorten (Ackerzahlen von 28 bis 33, Tab. 2): Beim Vergleich von Raps- mit Stoppelweizen ergibt sich eine Ertragsdifferenz von 7,3 dt/ha. Auch waren die Saatgutkosten 12 % höher und Stoppelweizen wird mit einer wesentlich höheren Intensität als Rapsweizen geführt. Es wurden 29 kg/ha N mehr gestreut, was die Düngungskosten und den Stickstoffsaldo erhöhte, der Pflanzenschutz aufwand lag 15 % höher. In der Folge waren 2,1 Überfahrten mehr bei Stoppelweizen notwendig. Im Deckungsbeitrag schnitt Weizen nach Weizen somit um 163 €/ha schlechter ab als

Tab. 1: Ertrag und Direktkostenfreie Leistung von Weizen und Hybridroggen
in Referenzbetrieben der LFA MV im Mittel der Jahre 2011–2015
in Abhängigkeit vom Standort

	Winterweizen				Hybridroggen			
	D1/2	D3	D4	D5/6	D1/2	D3	D4	D5/6
Natürliche Standorteinheit ¹	D1/2	D3	D4	D5/6	D1/2	D3	D4	D5/6
Ertrag dt/ha	68,0	72,7	81,1	90,3	54,3	69,4	78,3	89,6
Direktkosten ² €/ha	496	482	489	540	341	407	396	394
Direktkostenfreie Leistung	793	892	1.053	1.194	498	694	804	905

¹ D1/2: Ackerzahl (AZ) bis 27, D3: AZ über 27 bis 33, D4: AZ über 33 bis 44, D5/6: AZ über 44

² Kosten für Saatgut, Düngung, Pflanzenschutz, Trocknung





der Weizen nach Rapsvorfrucht. Steht Hybridroggen nach Vorfrucht Winterweizen, liegen die Direktkosten im Roggenanbau, insbesondere der Aufwand von Stickstoff und Pflanzenschutzmitteln, mit 123 €/ha deutlich unter denen des Stoppelweizens. Obwohl der Preisabstand von Roggen zu Weizen in den untersuchten Betrieben und Jahren 3,30 €/dt ausmachte, war der Hybridroggen dem Stoppelweizen in der Wirtschaftlichkeit überlegen.

Roggen schont die N-Bilanz

Im Hinblick auf die Novellierung der Düngeverordnung und der damit verbundenen Verpflichtung, ab 2018 im dreijährigen Mittel einen Stickstoffsaldo von 50 kg/ha und Jahr einzuhalten, wird ein weiterer Vorteil des Roggens ersichtlich. Mit einem N-Saldo von nur 32 kg/ha N kann Hy-

bridroggen einen wesentlichen Beitrag zur Einhaltung der Stickstoffsalden in der Rotation leisten. Auch Rapsweizen schneidet deutlich besser ab als Stoppelweizen.

Die Leistung verschiedener Fruchtfolgen

Zwei für Mecklenburg-Vorpommern typische Fruchtfolgen wurden auf Basis des umfangreichen Datenmaterials der Referenzbetriebe kalkuliert (Abb. 1).

Winterraps-Winterweizen-Winterweizen(Wintergerste):

In der ersten Rotation wird in der Ausgangssituation auf dem dritten Feld Stoppelweizen angebaut, in der zweiten teilen sich Gerste und Stoppelweizen dieses Feld. Auf Grundlage der erhobenen Betriebsdaten wurden in Abhängigkeit von der Vorfrucht die Erlöse und Erträge, die Aufwendungen für Saatgut, Düngung, Pflanzenschutz und Trocknung sowie die Höhe der Stickstoffdüngung aus den Betriebsergebnissen der Jahre 2012 bis 2014 ermittelt. Die Kalkulation der variablen Maschinenkosten erfolgte mit KTBL-Daten. Es werden immer die Mittelwerte vollständiger Rotationen miteinander verglichen.

In der Ausgangssituation unterscheiden sich die Deckungsbeiträge beider Fruchtfolgen nur geringfügig. Die Auswertung der mittleren Stickstoffsalden bestätigt die bekannten Probleme: In beiden Mähdruschfruchtfolgen wurde die bisher geltende 60-kg-Grenze nicht eingehalten. Zwar ist das Niveau der Stickstoffdüngung auf leichten Böden niedriger als auf besseren, jedoch für die erzielbaren Erträge deutlich zu hoch. Anpassungen werden im Hinblick auf die neue Düngeverordnung unumgänglich.

Winterraps-Winterweizen-Winterhybridroggen (Wintergerste):

Dazu wird als standorttypische Kultur der leichten Böden der Winterroggen in die Betrachtungen einbezogen. Die Wirtschaftlichkeit beider Rotationen wird durch die Substitution von Stoppelweizen durch Hybridroggen

Tab. 2: Vergleich von Roggen und Weizen nach Vorfrucht auf D3-Standorten

(Ackerzahlen von 28 bis 33) in Referenzbetrieben der LFA MV im Mittel der Jahre 2012–2014

Fruchtart	Winterweizen ³		Hybridroggen
	Winterweizen	Raps	Winterweizen
Vorfrucht			
Ertrag dt/ha	70,2	77,5	77,6
Direktkosten €/ha	553	483	430
Saatgut €/ha	76	68	89
Düngung €/ha	274	238	204
Pflanzenschutz €/ha	187	162	129
Direktkostenfreie Leistung €/ha	893	1.032	908
Deckungsbeitrag ¹ €/ha	751	914	777
N-Düngung kg/ ha N	225	196	160
N-Saldo ² kg/ ha	87	44	32

¹ variable Maschinenkosten kalkuliert nach KTBL

² berechnet für Abfuhr Korn, Roggen mit 12 % und Weizen mit 13 % Rohprotein

³ Qualität: A-Weizen



Ein Vorteil des Hybridroggens sind geringere Pflanzenschutz- und Düngekosten.

geringfügig verbessert, da die Erträge des Roggens höher und die Intensität der Bestandesführung geringer waren. Beim vollständigen Ersatz von Stoppelweizen durch Roggen sinken die Direktkosten um 41 €/ha. Die größten Einsparungen ergeben sich durch die geringere Dünge- und Pflanzenschutzintensität des Hybridroggens. Wird das dritte Feld der Fruchtfolge zu gleichen Teilen mit Gerste und Roggen bestellt, so werden die Kosten lediglich um 21 €/ha reduziert.

Auch auf den Stickstoffsaldo wirkt sich Hybridroggen im Vergleich zum Stoppelweizen vorteilhaft aus. Ein niedrigerer Stickstoffaufwand sowie höhere Erträge lassen den Saldo deutlich in Richtung 50-kg-Grenze sinken. Da die Novellierung der Düngeverordnung vorsieht, im dreijährigen

Mittel einen Saldo von 50 kg/ha N und Jahr einzuhalten, ist es zwingend notwendig, die Produktionstechnik noch weiter anzupassen. Insbesondere die Stickstoffdüngung zur Gerste muss reduziert werden (siehe Beitrag in *praxisnah* 4/2015, S. 9-11).

Der Roggenpreis fiel im Vergleich zum Weizenpreis im dreijährigen Mittel stärker, sodass Stoppelweizen gegenwärtig knapp wirtschaftlicher ist. Der Roggenpreis müsste nur 0,40 €/dt über dem aktuellen Niveau liegen, um mit Stoppelweizen gleichzuziehen.

Fazit

Der Stoppelweizenanbau ist in den untersuchten Betrieben von eher geringer Bedeutung, mit Hybridroggen wurden in den Jahren 2012 bis 2014 höhere Erträge und Deckungsbeiträge erzielt. Zukünftig wird der Anbau von Roggen davon abhängen, wie sicher damit ein positives wirtschaftliches Ergebnis erreicht werden kann – was natürlich im Wesentlichen vom Marktpreis abhängt. Unter den gegenwärtigen Preiskonstellationen sind die Vorzeichen eher negativ gesetzt.

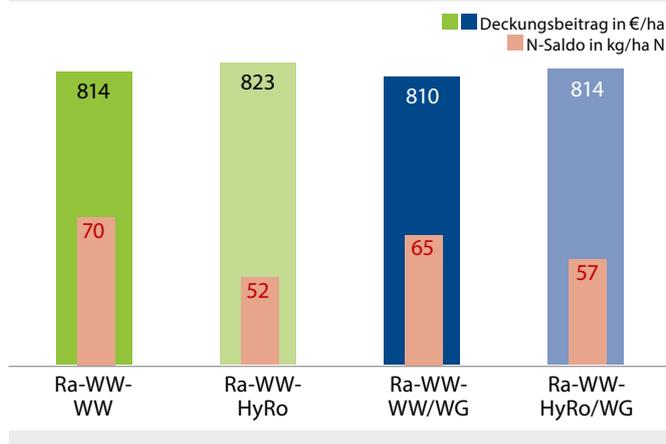
Zu der rein wirtschaftlichen Betrachtung sollte jedoch auch der N-Saldo einer Fruchtfolge mit ins Kalkül gezogen werden, denn voraussichtlich muss ab 2018 ein betrieblicher N-Saldo von 50 kg/ha N eingehalten werden. Die meisten Landwirtschaftsbetriebe kommen somit in sehr naher Zukunft um eine weitere Optimierung der Anbauverfahren im Marktfruchtbau nicht herum.

Aufgrund der günstigeren N-Effizienz könnte Roggen, bei nur geringen wirtschaftlichen Einbußen, die Lösung sein.

Andrea Ziesemer

Abb. 1: Deckungsbeiträge und Stickstoffsalde ausgewählter dreifeldriger Fruchtfolgen

Ergebnisse aus Referenzbetrieben der LFA MV und Kalkulationen (D3-Standort; AZ 28–33, Mittel 2012–2014)



Getreide-GPS auch eine Standortfrage

Am Anfang stellte vor allem der unschlagbar ertragreiche Mais den pflanzlichen Teil des Biogassubstrates. Dann kamen aus unterschiedlichen Gründen immer mehr Kulturen hinzu.

Welche Kultur – außer Mais – ist wirklich geeignet? Dies ist auch eine Frage des Standortes bzw. der Region.

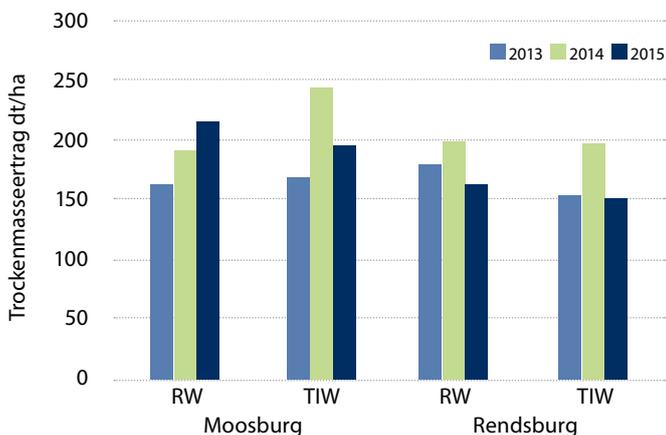
Der Substratmix in Deutschland wird mit jedem Jahr bunter. Trockenmasse- und Methanertrag – bei Mais oft unschlagbar – stellen heute nicht mehr die alleinigen Entscheidungskriterien dar. Weitere Aspekte sind hinzugekommen wie Ertragssicherheit, Erosionsschutz, verbesserte Gasausnutzung durch einen Substratmix, gesetzliche Einschränkungen des Maisanbaus und so weiter. Diese haben dazu geführt, dass unter anderem der Anteil von Rüben und Getreide-Ganzpflanzensilage am Substratmix zugenommen hat.

Die Fachhochschule Kiel stellt seit einigen Jahren zusammen mit der SAATEN-UNION auch Versuche an, in denen sowohl Sorten als auch die Winterungen Weizen, Triticale, Roggen und Gerste in ihrer Trockenmasseleistung geprüft werden. Ein Versuch wird in Schleswig-Holstein am Standort Rendsburg durchgeführt, der andere im bayerischen Moosburg. Die Ergebnisse zeigen, dass die regionalen Gegebenheiten hier durchaus einen großen Einfluss haben und ein klarer Nord-Süd-Trend zu verschiedenen Fruchtarten erkennbar ist.



Abb. 1: Trockenmasseerträge von Roggen und Triticale in Abhängigkeit der Anbauregionen

GPS-Versuche, Rendsburg und Moosburg 2013–2015



Standortunterschiede – eine Frage des Wasserangebots

Anhand der 3-jährigen Versuchsergebnisse (Abb. 1) lässt sich erkennen, dass der höher bonitierte und niederschlagsreichere Standort im Süden ertraglich, je nach Kulturart, bis zu 50 dt TM/ha vor dem Norden liegt.

Außerdem wird deutlich, dass in Moosburg mit Ausnahme des Jahres 2015 Wintertriticale vorzüglicher ist als etwa Winterroggen und die ertraglich auf beiden Standorten nicht überzeugende Wintergerste (hier nicht dargestellt). Im Norden, auf dem leichteren Standort in Rendsburg, ergibt sich ein anderes Bild. Hier liegt Roggen an der Spitze und überzeugt mit relativ stabilen Erträgen über alle Jahre.

Trockenmasseerträge und Trockenmassegehalte im Jahresvergleich

In den Jahren 2014 und 2015 wurde neben dem Trockenmasseertrag auch der Trockenmassegehalt erfasst (Abb. 2). Alle Kulturen wurden möglichst an dem für sie optimalen Erntezeitpunkt gehäckselt, wobei ein optimaler TS-Gehalt zwischen 32–35 % angestrebt wurde.

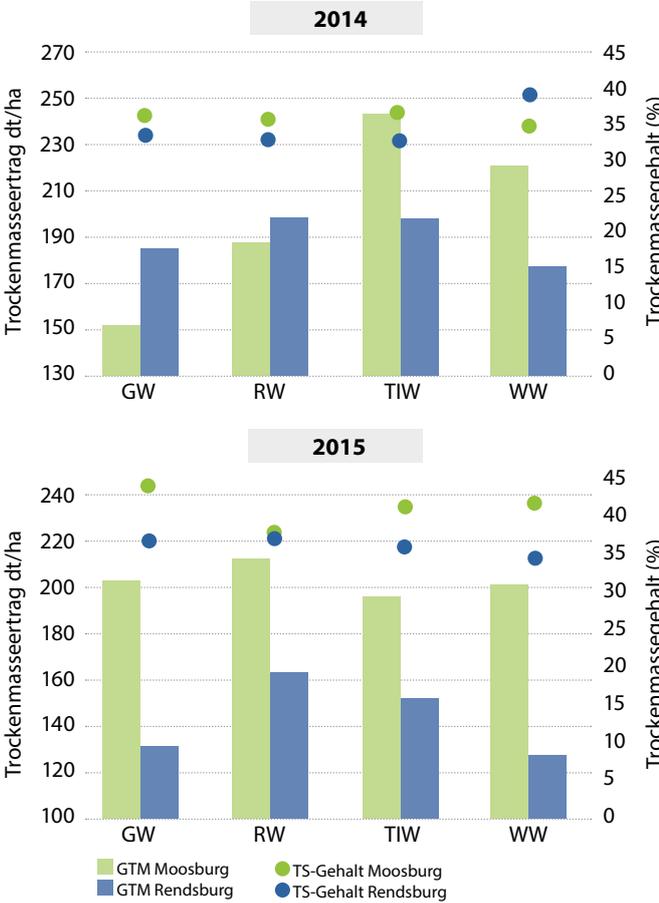


In niederschlagsärmeren Regionen hat Roggen die Nase vorn.

2014 – das „Triticalejahr“

In 2014 lag der Trockensubstanzgehalt vor allem in Moosburg über dem gewünschten Wert von 35 % TS (Ausnahme Winterweizen mit 34,8 %). In Rendsburg gelang die Ernte bis auf den Winterweizen termingerechter, sodass hier nur dieser mit gut 38 % TS zu trocken geerntet wurde. Die drei anderen Kulturen lagen bei 33 % TS.

Abb. 2: Trockenmasseerträge und Trockensubstanzgehalte verschied. Kulturarten in Abhängigkeit von den Standorten
GPS-Versuche, Rendsburg und Moosburg 2014/2015



Triticale lag in Moosburg mit 244 dt TM/ha auf einem sehr hohen Niveau, gefolgt von Weizen-GPS mit 222 dt TM/ha. Weit abgeschlagen Roggen und Gerste mit 188 bzw. 153 dt TM/ha.

Der Versuch im Norden Deutschlands zeigt ein anderes Bild: Hier liegen 2014 Roggen und Triticale im Mittel gleich auf, mit jeweils ca. 199 dt TM/ha, wobei hier große Sortenunterschiede vorhanden sind. Gerste und Weizen liegen beide auf einem niedrigeren Niveau.

2015 – das „Roggenjahr“

Mit 37–43 % TS wies Moosburg auch 2015 zu hohe Trockensubstanzgehalte auf. Auch in Rendsburg waren die TS-Gehalte erhöht, bei weitem aber nicht so extrem wie in Moosburg. In Rendsburg war Roggen mit knapp 37 % TS die Kultur mit den höchsten TS-Gehalten.

Das Jahr 2015 war ein „Roggenjahr“, so konnte Roggen selbst in Moosburg – einem Standort, an dem jahrelang die Triticale ertraglich dominierte, mit einem Trockenmasseertrag von über 160 dt/ha überzeugen. Eine Erklärungsmöglichkeit hierfür könnte die starke Vorsommertrockenheit im Süden sein, die der Roggen durch seine ausgeprägte Trockenstresstoleranz eher kompensieren konnte als die Triticale.

Sortenunterschiede gering – Mischung vorne

Die Trockenmasseerträge der Roggensorten unterschieden sich nur sehr gering (Abb. 3). Mit ca. 165 dt TM/ha sind die ertragsstärksten Sorten Liktör (eine von der Zulassung zurückgezogene Populationssorte), SU Drive und SU Performer. Um die Ernte zu flexibilisieren, wurde außerdem ein Gemisch aus SU Stakkato und der Winterackerbohne Hiverna ausgesät. Diese Mischung zeigte mit ca. 168 dt TM/ha sehr hohe Trockenmasseerträge bei reduzierten Trockensubstanzgehalten von 28 % TS.

Triticale

Eine Mischung der Triticalesorte Tulus mit der Winterackerbohne Hiverna konnte nicht überzeugen (Abb. 4).



Tab. 1: Vergleich von Roggen- und Maiserträgen (dt TM/ha) in Schleswig-Holstein

Jahr/Fruchtart	2013	2014	2015	2013 – 2015
Roggen	180	199	163	179
Mais	185	212	149	182
Mehr-/Minderertrag	-5	-13	+14	-3

Quelle: Roggen: SAATEN-UNION intern, Mais: Landessortenversuche Schleswig-Holstein

Tab. 2: Vergleich (SU Intern) von Triticale- mit Maiserträgen (dt TM/ha)

Jahr/Fruchtart	2014	2015	2014 – 2015
Triticale	244	201	223
Mais	208	229	219
Mehr-/Minderertrag	+36	-28	+4

Quelle: Versuchsstation Moosburg

Hier wurden im Vergleich zur reinen Triticale-GPS Mindererträge erzielt, bei leicht verringertem Trockensubstanzgehalt. Bei der insgesamt zu trockenen Ernte brachte das Prüfsortiment im Mittel 196 dt/ha bei 40,5 % Trockenmassegehalt. SU Agendus brachte 203 dt TM/ha, bei jedoch stark erhöhtem Trockenmassegehalt von 42 % TS. Versuchsbedingt konnte die unterschiedliche Abreife der Sorten nicht berücksichtigt werden. So kann man festhalten, dass die Ernte bezogen auf den TS-Gehalt zwar zu spät erfolgte, die Unterschiede der Sorten in der Praxis aber berücksichtigt würden. Die insgesamt etwas zu späte Ernte ist auf die starke Trockenheit im Sommer 2015 zurückzuführen.

Getreide muss den Vergleich mit Mais nicht scheuen

In Schleswig-Holstein zeigt sich, dass der Roggen im Mittel der Jahre ähnliche Erträge wie Mais bringt – bei wesentlich geringeren Ertragsschwankungen (36 dt TM/ha zu 63 dt TM/ha) über die Jahre (Tab. 1).

Die Versuchsstation Moosburg hat in ihren Sortenversuchen nahezu alle landwirtschaftlichen Kulturarten. Da sich

neben den GPS-Versuchen auf dem gleichen Standort auch die Maisversuche befinden, lassen sich die Erträge gut miteinander vergleichen (Tab. 2). Im zweijährigen Vergleich hatte die Triticale gegenüber dem Mais die Nase vorn. Ein Blick auf die Officialversuche zeigt, dass die Ertragstreue auch in schwierigen Jahren deutlich höher ist als bei der Sommerung Mais.

Fazit

Mit Hybridroggen mehrjährig im Norden und Triticale mehrjährig im niederschlagsreichen Süden zeigen aktuelle Getreidesorten, dass sie durchaus eine Alternative zum Mais darstellen. Besonders im Süden, wo im letzten Jahr in vielen Regionen Mais völlig vertrocknete, wird nach Alternativen gesucht. Hier kann Wintergetreide, bedingt durch das Ausnutzen der Winterfeuchte, immer sicherere und teilweise sogar höhere Erträge liefern. Weitere Vorteile von Getreide-GPS sind die Entzerrung der Arbeitsspitzen, die Auflockerung maisintensiver Fruchtfolgen und die Möglichkeit, nach der Ernte eine Zwischenfrucht anbauen zu können.

Florian Heerdes

Abb. 3: Trockenmasseerträge und -gehalte verschiedener Roggensorten GPS-Versuche, Rendsburg 2015

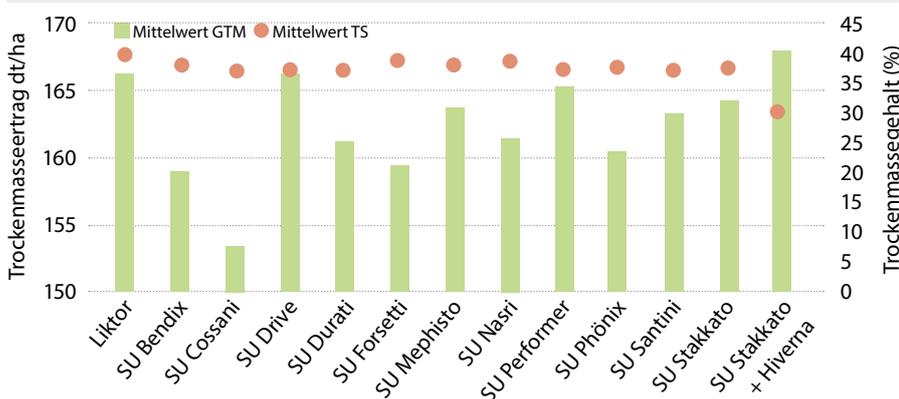
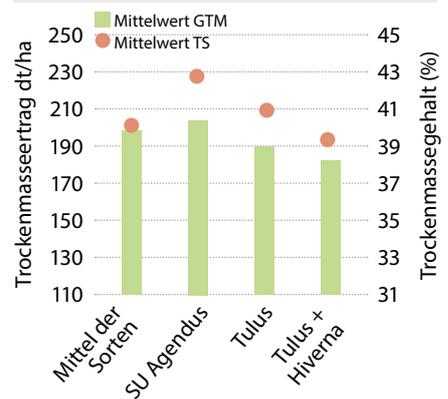


Abb. 4: Trockenmasseerträge und -gehalte verschiedener Triticalesorten GPS-Versuche, Moosburg 2015



Mit „Nudelweizen“ Geld verdienen!

In den letzten 30 Jahren hat sich der Nudelkonsum der Deutschen verdoppelt. Durum – der Basisrohstoff von Pasta, Penne und Co. – ist gefragt wie nie. Wer auf den Zug aufspringen kann, auf den warten hochattraktive Deckungsbeiträge. Martin Munz gibt einen Überblick über den süddeutschen Markt.

Die Deutschen essen am liebsten Pasta

Ob Spaghetti, Penne oder Spätzle – Nudeln sind das Lieblingsessen der Deutschen, wie aus dem aktuellen Ernährungsbericht des Bundeslandwirtschaftsministeriums hervorgeht. Seit 1980 hat sich der Pro-Kopf-Verbrauch auf 8 kg/Jahr verdoppelt, wobei südlich des „Nudeläquators“ (Main) bis 20 kg erreicht werden.

In Deutschland werden jährlich ca. 400.000 t Hartweizen verarbeitet, wobei im vergangenen Jahr 2015 gerade mal 90.000 t aus inländischer Produktion stammten. Gegenüber 2014 wurden immerhin 20.000 t mehr geerntet, weil die Fläche auf knapp 20.000 ha gewachsen ist. Im Gegensatz zum klassischen Winterweizen treffen wir beim Hartweizen auf einen aufnahmefähigen Markt, der noch viel Luft nach oben hat.

Regionale Vermarkter nutzen Trends

Das sieht man auch bei der ALB-GOLD Teigwaren GmbH aus Trochtelfingen so. „Unser Ziel ist es, langfristig unseren gesamten Rohstoffbedarf an Hartweizen aus inländischer Produktion zu decken“, erläutert Marketingleiter Matthias Klumpp ganz klar die Zukunftsstrategie des Unternehmens. Das sind immerhin 12.000 t Durumweizen, die im Unternehmen verarbeitet werden. Die ALB-GOLD aus Trochtelfingen auf der Schwäbischen Alb, zu der auch seit 1993 die Teigwaren Riesa in Sachsen gehört, legt besonderen Wert auf Transparenz vom Saatgut bis zum Teller. Deshalb verzichtet das Unternehmen auch auf Importe aus Übersee, um keine GVO-Kontamination zu riskieren und reagiert damit auf wichtige gesellschaftliche Trends. In diesem Jahr wachsen bereits 50 % des Bedarfs auf deutschen Äckern. Die andere Hälfte kommt zzt. aus Frankreich und Österreich.

Als sichtbares Zeichen ihrer Verantwortung für die Rohstoffproduktion stellt ALB-GOLD in Zusammenarbeit mit dem Erfassungshandel ihren Vertragslandwirten in der Rheinebene ein Feldschild zur Verfügung, welches ihre Firmenphilosophie veranschaulicht (www.praxisnah.de/201627).



Alexander Kraft (l) begutachtet mit Fachberater Martin Munz seinen Bestand mit Wintergold.

100 Euro pro Tonne mehr als Weichweizen

Doch ganz so einfach lässt sich das Geld mit Durumweizen nicht verdienen. Der Anbau beschränkt sich auf die wärmeren und vor allem sommertrockenen Gebiete, also z. B. Weinbaulagen. Die Hauptanbauflächen liegen in Sachsen-Anhalt und Thüringen sowie in den Trockenregionen von Bayern, Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg (Abb. 1). Zur Ernte 2016 liegt dort der Preis in verschiedenen Anbaukontrakten gut 10 €/dt über dem des Weizens.

Die attraktiven Preisangebote zur Ernte 2016 um die 26 €/dt und die guten Qualitäten, die das Trockenjahr 2015 bescherte, ermutigten die Landwirte und Erfassungshändler, den Anbau kräftig auszudehnen. So stehen in den fränkischen Trockenregionen von Bayern und Baden-Württemberg in diesem Jahr um die 5.000 Hektar. Zusammen mit den Flächenausdehnungen in den traditionellen Anbaugebieten dürfte in diesem Jahr die bisherige Höchstmarke von 21.000 ha aus dem Jahre 2010 deutlich überschritten werden. Der größte Anteil wurde dabei im Herbst mit Winterdurum vor allem der Sorte Wintergold bestellt.

Winterdurum: höhere Erträge – frühere Ernte

Im Auswinterungsjahr 2012 ist Alexander Kraft aus dem fränkischen Boxberg in den Durumanbau eingestiegen. Wie viele seiner Berufskollegen musste er etliche Flächen mit Wintergerste und Winterweizen umbrechen und neu bestellen. Er entschied sich gegen die Braugerste, die in der Region Main-Tauber-Franken traditionell zu Hause ist, und wagte sich an die für ihn neue Kultur Durumweizen.

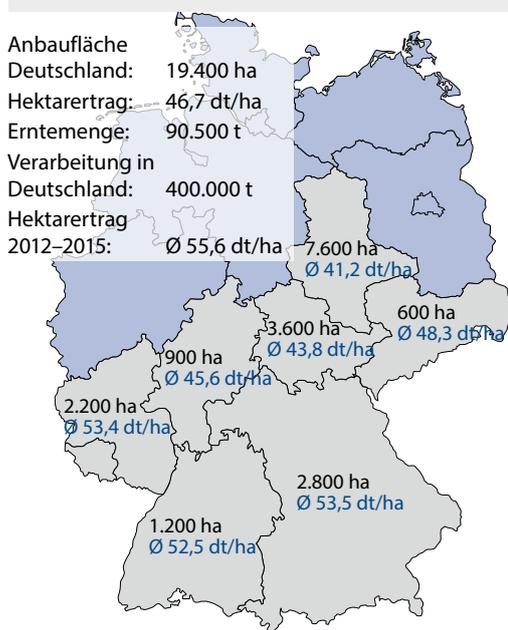
Tab. 1: Qualitätskriterien in Anbaukontrakten bei Durum

	Rohprotein	Glaskigkeit	Fallzahl	DON
	%	%	sec	mg/kg
Standard	14 – 14,5	70 – 75	200 – 250	1,25
Annahme mit Abzügen		> 60	> 100	

Quelle: Anbaukontrakte verschiedener Erfasser und Erzeugergemeinschaften



Abb. 1: Anbauflächen und Erträge von Durumweizen 2015



„Die Braugerste bereitet mir schon länger keine Freude mehr“, führt Alexander Kraft als Grund an, „mal passen die Preise nicht – mal wird an den Qualitäten herumgemäkelt.“ Das erste Anbaujahr hat gleich gut funktioniert und so hat er sukzessive seine Durumfläche auf knapp 10 % der Ackerfläche erweitert. Mittlerweile ist er von Sommerdurum auf die Herbstsaat mit der Winterdurumsorte Wintergold umgestiegen, die im Schnitt 10 dt/ha höhere Erträge bringt, was auch mehrjährige Landessortenversuche aus Sachsen-Anhalt belegen. Das höhere Ertragspotenzial ist allerdings nicht der einzige Grund für Winterdurum. Ein weiterer ist die Entzerrung der Erntekampagne, weil der Druschzeitpunkt in die Periode zwischen Wintergerste und Winterweizen fällt.

Die Witterung zur Ernte trägt maßgeblich zum Erfolg beim Durumanbau bei. Nur durch eine trockene, warme

Tab. 2: Wirtschaftlichkeit von Durum im Vergleich zu Winterweizen bei unterschiedlichen Qualitäts- und Ertragsniveaus

Erträge und Preise	Weizen	Durum		
		Standardqualität		Qualitätsabzug minus 3 €/dt
Kornertrag dt/ha	75,50	55,60	65,00	65,00
Erzeugerpreise (inkl. 10,7 % MwSt.) €/dt	16,05	27,70	27,70	24,70
Summe Leistungen €/ha	1.211,80	1.540,10	1.800,50	1.605,50
Variable Kosten				
Saatgut €/ha	85,40	182,10	182,10	182,10
Dünger €/ha	302,70	223,40	261,30	261,30
Pflanzenschutz €/ha	186,30	186,30	186,30	186,30
Variable Maschinenkosten €/ha	282,60	277,20	278,50	278,50
Trocknung €/ha	65,70	48,40	56,50	56,50
Hagelversicherung €/ha	21,20	27,00	31,50	28,10
Summe variable Kosten €/ha	943,90	944,40	996,20	992,80
Deckungsbeitrag €/ha	267,90	595,70	804,30	612,70
Differenz zu Weizen		327,80	536,40	344,80

Quelle: LfL Bayern verändert

Abreife wie im vergangenen Jahr können die geforderten Qualitätswerte bzgl. Glasigkeit, Fallzahl und Farbe erreicht werden (Tab. 1). Das bedeutet ein nicht unerhebliches Anbaurisiko, dessen sich die Verarbeiter bewusst sind. Sie bringen also auch eine gewisse Kompromissbereitschaft bei der Warenannahme mit, sollten die geforderten Standards mal nicht ganz erreicht werden. Auch mit Fallzahlen unter 200 und 60 % Glasigkeit kann noch eine akzeptable Preislösung gefunden werden.

Die Durchschnittserträge 2012–2015 liegen in der Praxis bei 55,6 dt/ha. Bei diesen Erträgen und aktuellen Preisen ist gegenüber Winterweizen ein um 328 €/ha höherer Deckungsbeitrag zu erzielen (Tab. 2). Auf guten Standorten sind mit Winterdurum durchaus 65 dt/ha und mehr zu erzielen. Selbst bei Qualitätsabzügen durch verminderte Fallzahlen oder Glasigkeit von 3 €/dt ist die höhere Wirtschaftlichkeit gegenüber Winterweizen gegeben.

Ausblick

Die Perspektive für eine weitere Ausdehnung des Anbaus von Hartweizen auf geeigneten Standorten ist also günstig. Die heimische Produktion von „Nudelweizen“ erfüllt die Wünsche des Verbrauchers nach lokalen Rohstoffen mit kurzen Transportwegen. Eine aktuelle Studie der Universität Hohenheim bestätigt der deutschen Produktion eine deutlich bessere Ökobilanz gegenüber ausländischem Durum.

Einen Trost gibt es auch für Betriebe, deren Standort sich aus klimatischen Gründen nicht für den Anbau von Hartweizen eignet: Die ALB-GOLD Teigwaren GmbH fertigt auch Nudeln aus Dinkel und Emmer.

Martin Munz

Über den **Druschzeitpunkt** Erträge steigern



Bei Raps ist der optimale Erntezeitpunkt schwer zu bestimmen: Zu späteren Ernteterminen verbessern sich zwar die Erträge und die Druschfähigkeit, aber die Vorernteverluste steigen an. Feldversuche des RAPOOL-RINGs sollen wertvolle Hilfestellung für die Praxis geben.

Späte Ertragszuwächse im Winterraps lassen sich häufig mit der besseren Abreife des Strohs erklären. Die Stängel-feuchte nimmt ab und die Wahrscheinlichkeit sinkt, dass Rapskörner mit dem Stroh verkleben und wieder auf das Feld gelangen. Zudem nimmt die Druschfähigkeit zu und die Schütteltätigkeit des Mähdreschers wird verbessert (Abb. 1). Demgegenüber stehen die Vorernteverluste, die immer wieder Grund zu Diskussionen bieten. Die Feldversuche des RAPOOL-RINGs zum Thema Raps-ernte am Standort Hohenlieth (Schleswig-Holstein) starteten 2013 und wurden seitdem immer weiter entwickelt. Ihr Ziel ist es, den Einfluss des Erntezeitpunktes auf den Realertrag zu ermitteln und auch die sortenspezifischen Unterschiede bei der Bestimmung des optimalen Erntezeitpunktes darzustellen.

Einzelheiten zum Versuchsaufbau

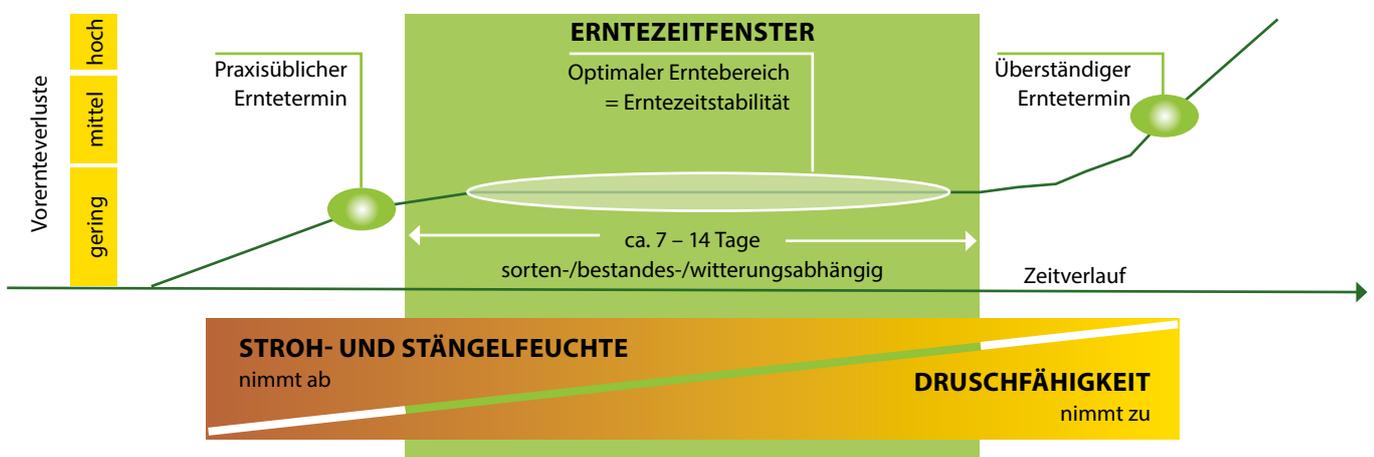
Die Versuche wurden im Design eines voll randomisierten Blockversuchs mit Kerndruschparzellen und zwei Ernteterminen etabliert. Im ersten Versuchsjahr (2013/14) wurden vorwiegend drei Verlustquellen bei der Mähdruschernte von Winterraps untersucht: Vorernteverluste, Schneidwerkverluste und Dreschwerkverluste. Im zweiten Jahr (2014/15) lag das Augenmerk insbesondere auf dem

Reifeverhalten der Rapsorten. So wurden zu zwei Ernteterminen Stroh- und Spreuproben gezogen und auf Feuchtegehalt untersucht. Dazu wurden die Proben direkt nach dem Dreschen gewogen, anschließend getrocknet und der Feuchtigkeitsgehalt bestimmt.

Verzögerte Ernte: höhere Erträge trotz höherer Vorernteverluste

Der Vergleich beider Druschzeitpunkte zeigte, dass die Vorernteverluste des ersten, ortsüblichen Erntetermins im Vergleich zum zweiten Termin signifikant kleiner waren. Die Vorernteverluste erreichten zum ersten Druschzeitpunkt durchschnittlich einen Wert von 19 kg/ha in 2013/14 bzw. von 6 kg/ha in 2014/2015. Bis zum zweiten, späteren Termin erhöhten sich die Vorernteverluste auf ca. 132 kg/ha (2013/14) bzw. 22 kg/ha (2014/15). Allerdings stellte sich auch heraus, dass die technischen Verluste (bis zu 4 dt/ha) durch das Schneidwerk weitaus höher waren als die Ausfall- bzw. Vorernteverluste. Damit lag der wesentliche Ansatzpunkt zur Reduzierung von Körnerverlusten bei der Ernte selbst. Diese konnten durch den späteren Erntezeitpunkt und z. B. durch Maschineneinstellung minimiert werden. Die Auswertung der Erträge beider Versuchsjahre ergab, dass der zweite überständige Erntetermin mehr

Abb. 1: Schematischer Zusammenhang zwischen Vorernteverlusten und Erntetermin in einem „normalen“ Jahr



Quelle: RAPOOL 2015 (W. Dähn und D. Bornhöft), Erntezeitfenster = Vorernteverlust bleibt stabil auf niedrigen Niveau. Je nach Reifeigenschaften der Sorte beginnen der Kurvenverlauf und der optimale Erntetermin früher oder später.



Ertrag erbrachte. Je nach Sorte zeigte sich dieser Effekt mal stärker, mal schwächer ausgeprägt (siehe Abb. 2), war aber bei knapp 90 % aller Sorten vorhanden. Im Jahr 2014 wurden so zum zweiten Erntetermin im Durchschnitt 2,72 dt/ha und in 2015 ca. 1,78 dt/ha mehr geerntet. Von insgesamt 18 getesteten Sorten 2015 reagierten 16 mit Ertragszuwächsen, zwei zeigten Ertragsverluste.

Verzögerte Ernte erleichtert den Drusch

Der Vergleich der beiden Erntetermine in beiden Versuchsjahren zeigte, dass der überständige Raps deutlich besser im Stroh abgereift war. Die Messung der Spreu bzw. Schoten 2014/15 ergab einen durchschnittlichen Feuchtegehalt von 12,4 % zum ersten Erntetermin und einen etwas geringeren Wert von 10,5 % zum zweiten Termin. Bezüglich der Stängelreife wurden zum ersten Erntetermin Wassergehalte zwischen 50 und 60 % gemessen. Zum zweiten Erntetermin war die Reife deutlich vorangeschritten (siehe Abb. 2). Auffällig bei der Untersuchung der Wassergehalte im Stängel war, dass die Sorten, die bereits zum ersten Erntetermin geringere Wassergehalte aufwiesen, deutlich mehr Feuchtigkeit verloren haben, als die Sorten mit einem höheren Wassergehalt. Auch die Tatsache, dass der

Wassergehalt in den Schoten relativ konstant blieb, lenkt den Fokus auf die Stängelabreife. Die Ergebnisse aus 2015 bestätigen ebenfalls die Beobachtungen aus dem Versuchsjahr 2013/2014. Das Schotenpaket war oftmals schon reif, bevor das Stroh druschfähig war.

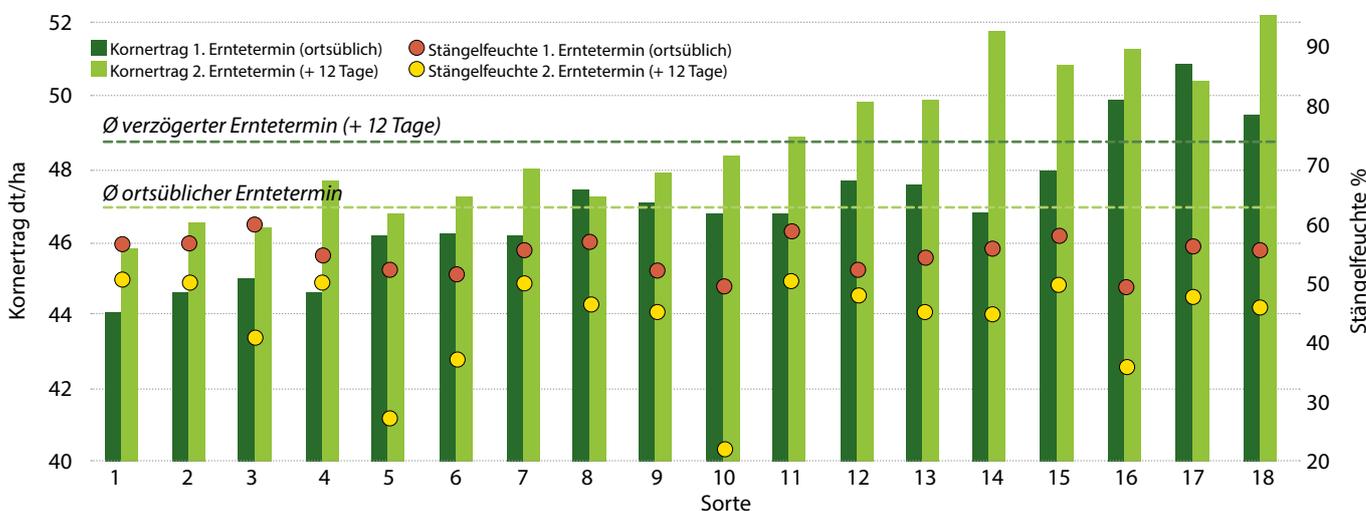
Was heißt das für die Praxis?

Beginnt die Ernte zu früh, werden Ertragsverluste durch mangelnde Druschfähigkeiten riskiert. Wird der optimale Abreifezeitpunkt verpasst, ist die Gefahr groß, Ertrag durch Vorernteverluste oder extreme Wetterbedingungen zu verlieren. Die Versuche haben gezeigt, dass praxisübliche Erntetermine – speziell bei Sorten mit hoher Stängelfeuchte – oftmals zu früh gesetzt werden und dadurch Erträge verschenkt wurden.

Der Raps kann ein „Stehenlassen“ vergleichsweise gut tolerieren, da die Vorernteverluste in durchschnittlichen Jahren auf einem relativ niedrigen Niveau liegen. Je nach betrieblichen Kapazitäten und der Wetterlage kann ein leicht verzögerter Erntetermin die Stängelabreife fördern, die Mähdruschfähigkeit und auch den Ertrag erhöhen.

Wolfgang Dähn und Dania Bornhöft

Abb. 2: Einfluss des Erntetermins auf Kornertrag und Stängelfeuchte in Abhängigkeit der Sorte 2015



Quelle: RAPOOL 2015, Mähdruschversuch Dähn 2014/15, Standort Hohenlieth (NPZ), 1. Erntetermin 09.08.2015, 2. Erntetermin 20.08.2015, -15 % Parzellenertrag

Nährstoffverfügbarkeit optimieren = **Düngebilanz verbessern**

Die Novellierung der Düngeverordnung gibt Landwirten Anreiz, sich noch intensiver mit der Bodenfruchtbarkeit auseinanderzusetzen. Denn nur ein gesunder gut strukturierter Boden kann Nährstoffe optimal speichern und den Pflanzen zur Verfügung stellen. Mit Zwischenfrüchten kann man dieses komplexe System positiv beeinflussen.



Die naheliegendste Maßnahme zur Sicherung der Nährstoffversorgung ist die regelmäßige und bedarfsorientierte Versorgung der Pflanzen mit organischen und mineralischen Düngern. Da diese Möglichkeiten zukünftig durch die Novellierung der Düngeverordnung eingeschränkt werden, müssen weitere ackerbauliche Maßnahmen einbezogen werden.

Nährstoffkonservierung minimiert Verluste

Alle Bodeneigenschaften müssen so optimiert werden, dass sich die Pflanzen gut entwickeln und Nährstoffe möglichst verlustfrei aufnehmen können.

Zu einer verlustfreien Nährstoffaufnahme gehört auch die Nährstoffkonservierung in der Phase, in der keine Hauptkultur im Feld steht. Nach der Ernte der Hauptfrucht im Sommer oder Herbst verbleiben durch Wurzeln, Stoppeln, Spreu und andere Erntereste hohe Mengen organischer Substanz im Boden. Bodenmikroorganismen bauen diese Pflanzenreste ab und im Pflanzenmaterial gebundene Nährstoffe werden wieder freigesetzt. Bodenfeuchte und Bodentemperatur haben großen Einfluss auf die Umsetzungsgeschwindigkeit und -menge im Herbst. Günstige Mineralisationsbedingungen im Sommer/Herbst 2015 sorgten nicht selten für N_{\min} -Werte (in 0 bis 90 cm, gemessen in Schleswig-Holstein und Baden-Württemberg) von 60–80 kg N/ha nach Mais und von 30–50 kg N/ha nach Wintergetreide.

Folgt keine erneute Aussaat auf der Fläche, besteht ein hohes Risiko, dass diese Nährstoffmengen über die Wintermonate ausgewaschen werden. Eine Begrünung über Winter sorgt für geringere Sickerwasserraten und niedrigere Nitratfrachten ins Grundwasser. Die besonders positiven Effekte des Zwischenfruchtanbaus auf den Grundwasserschutz sind nicht von der Hand zu weisen. Während nach Wintergetreide in der Regel ausreichend Zeit bleibt, um eine Zwischenfrucht erfolgreich zu etablieren, gelingt dies nach Mais häufig nur in Früherntegebieten mit besonders frohwüchsigen und spätsaatverträglichen Zwischenfrüchten (z. B. Winterroggen, Gelbsenf oder als Mischung

viterra® SCHNELLGRÜN). Bei normalen Ernteterminen vom Mais ist häufig nur der Einsatz einer bereits während der Vegetation angelegten Untersaat geeignet.

Zwischenfrüchte können 70 % des Stickstoffs binden

Wie viel der in der Zwischenfrucht gespeicherten Nährstoffmenge angerechnet werden kann, hängt sowohl von den Zwischenfruchtarten als auch vom Gelingen der Zwischenfrucht ab. Besonders gut entwickelte Zwischenfruchtbestände nach früher und sorgfältiger Aussaat können 150 kg N/ha und mehr aufnehmen. Eine Startdüngung der Zwischenfrucht von etwa 30 bis 60 kg N/ha hilft in der Anfangsentwicklung. Eine Andüngung ist jedoch nur bei rechtzeitigen Aussatterminen sinnvoll. Nur wenn genügend Zeit zur Biomassebildung gegeben ist, kann der zugeführte Stickstoff aufgenommen und verbaut werden. Kruzifere wie Ölrettich, Gelbsenf und Winterrüben haben in der Regel einen hohen Stickstoffbedarf und ein hohes Anreicherungsvermögen. Sie binden allein im oberirdi-

Abb. 1: Einflussgrößen auf Mineralisationsgeschwindigkeit organischer Substanz



Quelle: nach BAUER 2015



Durch wiederholten Anbau von Zwischenfrüchten wird die Bodenstruktur nachweislich verbessert.

schen Aufwuchs je nach Standort und Nährstoffverfügbarkeit 60 bis über 100 kg N/ha. Durch das intensive Wurzelsystem und die Durchwurzelungstiefe können Kreuzblütler große Nährstoffmengen vor Verlagerung in tiefere Bodenschichten retten. Leguminosen als Zwischenfrüchte weisen häufig noch höhere N-Gehalte auf, haben den verbauten Stickstoff aber nicht komplett dem Boden entzogen, sondern auch mit Hilfe von Knöllchenbakterien aus der Luft gebunden. In Zielkulissen der Wasserrahmenrichtlinie werden häufig winterharte Zwischenfrüchte wie Gräser und Grünschnittroggen oder Kreuziferen angebaut, welche eine Reduzierung des Nitratgehaltes im Boden von bis zu 75 % erzielen können.

Wie viel Stickstoff kann angerechnet werden?

Auch wenn die Kalkulation der anrechenbaren Stickstoffmenge eines gewissen Maßes an Fingerspitzengefühl bedarf, so kann in der Regel als Faustzahl ein Vorfruchtwert von mindestens 10–20 kg N/ha in schwach bis normal entwickelten Beständen und bis zu 40 kg N/ha in gut entwickelten Beständen angerechnet werden.

Diese Nährstoffmengen stehen der Folgekultur aber nicht komplett zu Vegetationsbeginn zur Verfügung, sondern werden im Laufe der Vegetation freigesetzt. Die Umsetzungsgeschwindigkeit wird durch den Verholzungs- und Zerkleinerungsgrad, das C/N-Verhältnis und die Bodenbearbeitungsintensität und die damit verbundene Bodentemperatur im Frühjahr beeinflusst. Mit abnehmendem Ligningehalt, zunehmender Verengung des C/N-Verhältnisses, zunehmender Zerkleinerung und Bodentemperatur steigt die Mineralisationsgeschwindigkeit (Abb. 1). Untersuchungen auf den N_{\min} -Gehalt (0–90 cm und 0–60 cm) im März/April in Niedersachsen in verschiedenen Regionen und auf unterschiedlichen Böden konnten tendenziell höhere N_{\min} -Gehalte nach Zwischenfrüchten erkennen lassen. Die Differenzen von 3 bis mehr als 20 kg N/ha lassen auf einen zum Zeitpunkt der Beprobung bereits mineralisierten Anteil der abgefrorenen Zwischenfrüchte schließen. Es ist davon auszugehen, dass im weiteren Vegetationsverlauf

mit zunehmendem Nährstoffbedarf der folgenden Kulturen (Mais, Kartoffel, Zuckerrübe) weitere Mengen Stickstoff freigesetzt werden.

Auch langfristige Effekte sind messbar

Durch den wiederholten Anbau von Zwischenfrüchten oder Zwischenfruchtmischungen können schwer verfügbare Nährstoffe durch die Aufnahme und anschließende Mineralisation in eine leichter verfügbare Form umgewandelt werden. Dies hat vor allem Einfluss auf die Verfügbarkeit von Phosphor.

Die Hauptfrucht profitiert nicht allein von der Nährstoffspeicherung im ober- und unterirdischen Aufwuchs der Zwischenfrucht und der anschließenden Freisetzung. Auch der Nährstoffverlust durch das Abtragen von Bodenteilchen durch Wind- und Wassererosion wird durch Zwischenfrüchte oder nur deren Mulchauflage deutlich reduziert.

Regenwürmer, die durch zusätzliche organische Substanzen von Zwischenfrüchten gefördert werden, kleiden ihre Gangwandungen durch Aussonderung ihrer Losung mit pflanzenverfügbaren Nährstoffen aus. Nicht nur die Nährstoffgehalte der Regenwurmlosung sind deutlich höher als in der umgebenden Erde, sondern auch die Verfügbarkeit der enthaltenen Nährstoffe.

Fazit

Zwischenfrüchte eignen sich gut zur Konservierung von Nährstoffen über die Winterzeit bis zur Folgefucht. Die Nährstoffmenge, die Mineralisation und damit die Verfügbarkeit für die Folgekultur sind stark abhängig von der Entwicklung der Zwischenfrucht vor Winter und den Mineralisationsbedingungen im Frühjahr. Nach einer Zwischenfrucht sollten mindestens 10–20 kg N/ha zur Folgefucht angerechnet werden. Neben geringeren Nährstoffverlusten durch Erosion, verbessern Zwischenfrüchte die Nährstoffverfügbarkeit auch durch den Aufschluss schwer löslicher Nährstoffe und durch die Förderung des Bodenlebens.

Daniel Dabbelt

„Aufwand wird belohnt!“

In Schleswig-Holstein sind Rapsfruchtfolgen Klassiker. *praxisnah* wollte wissen, welche Folgen das Greening konkret in der Praxis hat – ein Gespräch mit Moritz Rautenberg, Betriebsleiter der Gut Goldensee Rautenberg GbR.



Die Gut Goldensee Rautenberg GbR ist ein Ackerbau- und Schweinemastbetrieb im südöstlichen Schleswig-Holstein in der Nähe von Ratzeburg mit 460 ha Ackerland und 40 ha Grünland.

praxisnah: Herr Rautenberg, wie hat das Greening Ihre Fruchtfolge geändert?

Rautenberg: Bis vor wenigen Jahren gingen die Flächen nach der Pflugfurche noch als Schwarzbrache in den Winter. Mit zunehmender Reduzierung des Pflugeinsatzes wurden Zwischenfrüchte immer mehr ein Thema. 2014 haben wir vor Zuckerrüben den nematodenresistenten Ölrettich Compass in Reinsaat angebaut. Aber da zur Erfüllung von ökologischen Vorrangflächen lediglich Mischungen anerkannt werden, brauchten wir ab 2015 eine greeningfähige Mischung. Weitere Anpassungen der Fruchtfolge waren jedoch mit den vier Fruchtfolgegliedern Winteraps, -weizen, -gerste und Zuckerrüben nicht notwendig.

Was waren die Entscheidungskriterien bei der Zwischenfrucht-Mischung?

Erstes Kriterium ist natürlich die grundsätzliche Greeningfähigkeit aber auch die Zusammensetzung der Mischung ist wichtig: Sie muss in Fruchtfolgen mit Raps frei von Kreuzifern sein, damit die Kohlhernie nicht weiter gefördert wird, die hier vereinzelt auftritt. Auch wenn bislang das Problem der Rübenzystematoden keine Rolle spielt, sollten keine Wirtspflanzen in der Mischung enthalten sein, die ja vor Zuckerrüben steht. Diese Kriterien erfüllt sehr gut die Mischung viterra® UNIVERSAL, die wir im letzten Jahr ausgesät haben. Sie enthält neben Rauhafer, Alexandriner Klee und Phacelia. Ein weiteres, wichtiges Kriterium erfüllt diese Mischung auch: Sie friert zuverlässig ab, sodass ich mit möglichst wenig Aufwand im Frühjahr die Zuckerrübe bestellen kann.

Wie sind Sie bei der Aussaat vorgegangen?

Nach der Weizenernte am 9. August kam zweimal ein Grubber zum Einsatz. Beide Arbeitsgänge wurden flach durchgeführt, um die Rotte der großen Strohmassen zu beschleunigen und Ausfallgetreide zum Auflaufen zu bringen. Vor dem ersten Stoppelsturz wurden 27 dt/ha Konverterkalk und vor dem zweiten 20 dt/ha getrocknete Gärreste ausgebracht. Einen Tag vor der Aussaat wurde die

Grundbodenbearbeitung bis auf 28 cm Tiefe durchgeführt und am 20. August erfolgte die Saat der Zwischenfruchtmischung mit einer Drillmaschine.

Ist das nicht viel Aufwand für eine Zwischenfrucht?

Ja, aber ich würde es doch wieder so machen, damit sich die Zwischenfrucht auch bei schlechten Bedingungen gut entwickeln und ihre Vorzüge – die intensive Durchwurzelung des Bodens unterirdisch und die gute Unkrautunterdrückung oberirdisch – ausspielen kann.

Wie hat sich der Bestand im Herbst und Winter entwickelt?

Vor Winter hatte der geschlossene Bestand etwa einen halben Meter Wuchshöhe. Dennoch schien es so, dass durch die Rotte der großen Strohmassen Stickstoff gebunden wurde und der langsam wirkende getrocknete Gärrest dies nicht komplett kompensieren konnte. Ich denke, eine kleine Startgabe mit einem schnell wirkenden Mineraldünger, was ja im Greening nicht erlaubt ist, hätte die Anfangsentwicklung gefördert und zu noch mehr Aufwuchs und in Folge zu einer dichteren Mulchauflage geführt. Selbst auch im eher milden Winter sind alle Komponenten sehr gut abgefroren. Bis auf Quecke-Nester waren kaum Unkräuter zu sehen. Wegen der Quecke haben wir Anfang März Glyphosat eingesetzt.

Was passiert mit der Zwischenfrucht bis zur Aussaat der Zuckerrübe?

Bodenstruktur und -gare sind noch sehr gut, weshalb wir die Überfahrten auf ein Minimum reduzieren: Im Idealfall soll die Zwischenfrucht vor der Aussaat der Rüben nur mit der Kurzscheibenegge eingearbeitet werden. Je nach Bodenfeuchte ist eventuell ein zusätzlicher Arbeitsgang mit einem Flachgrubber notwendig.

Welche Nährstoffmengen der Zwischenfrucht rechnen Sie zur Zuckerrübe an?

In Summe soll die Rübe 150 kg N/ha erhalten. Unter Berücksichtigung des N_{\min} -Wertes im Frühjahr und der Aufwuchsmenge vor Winter werde ich in diesem Jahr ca. 20 kg/ha Stickstoff anrechnen.

Vielen Dank für das Gespräch.

Das Gespräch führte Daniel Dabbelt.

	Termin	Feldtag	PLZ	Ort	
Mai	03.05.16	Drogen/Schmölln	04626	Drogen	
	10.05.16	Dedelow	17291	Dedelow	
	12.05.16	Dörgelin	17159	Dörgelin	
	17.05.16	Salzgitter-Reppner	38228	Salzgitter-Reppner	
	18.05.16	Semmenstedt	38327	Semmenstedt	
	18.05.16	Salzhemmendorf OT Benstorf	31020	Salzhemmendorf OT Benstorf	
	19.05.16	Doberschütz	04838	Doberschütz	
	19.05.16	Lauterbach	18581	Lauterbach	
	19.05.16	Schellerten	31174	Schellerten	
	19.05.16	Neustadt OT Niederstöcken	31535	Neustadt OT Niederstöcken	
	20.05.16	Hähnichen	02923	Hähnichen	
	24.05.16	Rohrberg	38489	Rohrberg	
	26.05.16	Steesow	19300	Steesow	
	27.05.16	Vehlitz	39291	Vehlitz	
	30.05.15	Bünde-Hüffen	32257	Bünde-Hüffen	
	31.05.16	Manker	16845	Manker	
	31.05.16	Hof Entenpuhl	61191	Rosbach-Rodheim	
	31.05.16	Rackith	06901	Rakith	
	Juni	01.06.16	Sauen	15848	Rietz-Neuendorf OT Sauen
		02.06.16	Blönsdorf	14913	Blönsdorf
02.06.16		Moritz	39264	Moritz	
03.06.16		Groß Woltersdorf	16928	Groß Woltersdorf	
03.06.16		Axien	06922	Axien	
06.06.16		Friedberg	86316	Friedberg	
06.06.16		Ketzin	14669	Ketzin	
06.06.16		Löhndorf	53489	Löhndorf	
07.06.16		Abensberg, Buchhof	93326	Abensberg	
07.06.16		Münchweiler	66981	Münchweiler	
07.06.16		Uthmöden-Satuelle	39345	Uthmöden-Satuelle	
07.06.16		Goßmar	03249	Goßmar	
08.06.16		Altötting	84503	Altötting	
08.06.16		Langenstein	38895	Bönnshausen	
08.06.16		Erkelenz-Wockerath	41812	Erkelenz-Wockerath	
09.06.16		Gemeinschaftsfeldtag bei WvB in Leopoldshöhe	33818	Leopoldshöhe	
09.06.16		Perl-Borg	66706	Perl-Borg	
10.06.16		Dahrenstedt	39579	Dahlen bei Stendal	
14. bis 16.06.16		DLG Feldtage	97437	Haßfurt	
16.06.16		Groß Kiesow	17495	Groß Kiesow	
20.06.16		Moosburg	85368	Grünseiboldsdorf	
20.06.16		Threna	04683	Belgershain OT Threna	
21.06.16		Dermbach	36466	Dermbach	
21.06.16		Neuwied	56567	Neuwied	
22.06.16		Neumädewitz	16259	Oderau-Neumädewitz	
22.06.16		Dingelstädt	37351	Dingelstädt	
23.06.16		Kleptow	17291	Schenkenberg	
23.06.16		Hörselberg-Hainich OT Behringen	99947	Hörselberg-Hainich OT Behringen	
24.06.16		Reinsdorf/Burgscheidungen	06642	Reinsdorf	
24.06.16		Pahren	07937	Pahren	
27.06.16	Hof Dinges	34379	Calden-Fürstenwald		
27.06.16	Brand-Erbisdorf	09618	Brand-Erbisdorf		
27.06.16	Weinsheim	54595	Weinsheim		
28.06.16	Granskevitx	18569	Schaprode-Granskevitx		
30.06.16	Fachtagung für Landwirte und Berater in Wulfstode	29565	Wriedel		
30.06.16	Feldtag bei Strube	38387	Söllingen		
Juli	05.07.16	Ermsleben	06463	Ermsleben	



**Alle Termine, weitere Informationen und Anmeldung
unter www.rapool.de und 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?



Jetzt scannen
und Video
ansehen.



**Top-Ergebnisse
in den LSV**

Unternehmen Pflanzenbau 2016.

SU Turbohybriden. Perfekte Ernte.

Hybridroggen

Voraussetzung für die perfekte Ernte ist perfektes Saatgut. Zur Saison 2016 bietet Ihnen die SAATEN-UNION mit den Turbohybriden LSV-geprüft die mit Abstand ertragsstärksten Hybridroggen Deutschlands.

SU PERFORMER

Ertragssieger in den LSV
2013-2015

SU MEPHISTO

Höhere Erträge, wenn's
drauf ankommt

SU COSSANI

Spitzensorte der LSV
2014 und 2015.
Turbohybride 2.0

www.saaten-union.de


**SAATEN
UNION**
Züchtung ist Zukunft