

Ausgabe 1 · Januar 2018

43969

praxisnah

Züchtung · Produktion · Verwertung

Fachinformationen für die Landwirtschaft

Sommerungen:
So lukrativ wie lange nicht

Fruchtfolge: Mehr Vielfalt – weniger Probleme

Schälhafer: Die richtige Anbaustrategie für mehr Qualität

Leguminosen ohne Pflanzenschutz

Ölrettich: Nummer eins vor Kartoffeln



Sonderhefte der LOP:

Ökologischer Landbau ohne Pflug

Pfluglos ohne Glyphosat? Ein Heft nicht nur für Ökobetriebe, sondern für auch alle Profi-Pflanzenbauer mit Betriebsreportagen, Leguminosen, Untersaaten, Beikrautregulierung und mehr.

Mit ausgewählten Beiträgen aus den letzten LOP Jahrgängen.

Mehr Bodenleben, mehr Fruchtbarkeit. 116 Seiten.

EUR 24,90*

Boden verbessern, Ertrag steigern

Der gesunde Boden als wichtigste Grundlage für den Landwirt. Vorstellung von Zwischenfruchtarten, neue Methoden zur Bodenuntersuchung. Ohne Pflug den Boden schützen und die Erträge steigern.

Mit ausgewählten Beiträgen aus den letzten LOP Jahrgängen.

Ökologisch und pfluglos. 116 Seiten.

EUR 19,90*

Grünland & Futterbau

Kosten sparen durch Grünlandoptimierung! Mehr Milch aus dem Grobfutter und richtige Düngungsstrategien. Deutschlands führende Grünlandexperten haben es für den professionellen Futterbau geschrieben.

Wirtschaftlich, ökologisch, professionell. 108 Seiten.

EUR 19,90*



Ökologischer Landbau ohne Pflug II

- langjährige Praxiserfahrungen
- Zwischenfrüchte / Untersaaten / Leguminosen
- mechanische Beikrautregulierung

Mit ausgewählten Beiträgen aus den letzten LOP Jahrgängen.

116 Seiten.

EUR 24,90*

**Alle Preise inkl. MwSt. zzgl. Versandkosten (D: 2,00 Euro; Ausland: 5,00 Euro), bei Bestellung von mehr als drei Exemplaren versandkostenfrei.*

Jetzt einfach bestellen unter
www.pfluglos.de

oder Formular senden an
shop@pfluglos.de / Fax: +49 (0) 30 40 30 43 40

Ich möchte Sonderhefte aus der LOP-Redaktion bestellen:

- ☐ Ökolandbau ohne Pflug, Band II (Neuerscheinung 2017)
- ☐ Ökolandbau ohne Pflug, Band I (2016)
- ☐ Boden verbessern, Ertrag steigern
- ☐ Grünland & Futterbau

Ich möchte ein Miniabo bestellen:

- ☐ die nächsten drei Ausgaben der LOP zum Kennenlernpreis von 27,90 Euro* inkl. MwSt. frei Haus. (Ausland 30,90 Euro*).

Falls ich die LOP nicht mehr weiterlesen möchte, sende ich spätestens zwei Wochen nach Erhalt meiner dritten Ausgabe meine Absage. Dies kann formlos erfolgen und ohne Begründung. Die Lieferung wird dann sofort und ohne weitere Verpflichtung für mich eingestellt. Sollten Sie nichts mehr von mir hören, möchte ich die LOP weiter im regulären Abonnement beziehen.

Firma

Titel, Vorname, Name

Straße, Nr. / Postfach

PLZ Ort

Telefon/Mobil (für etwaige Rückfragen)

E-Mail

Betriebsgröße [ha] Datum, Unterschrift

Widerrufsrecht: Diese Bestellung kann innerhalb von 14 Tagen beim Verlag schriftlich widerrufen werden.

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. Steffen Beuch

Nordsaat Saatgutgesellschaft mbH
Tel. 03 83 09-13 08
s.beuch@nordsaat.de

Dr. Anke Boenisch

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

Sven Böse

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

Thomas Husemann

AGRAVIS Raiffeisen AG
Tel. 02 51-682-20 66
thomas.husemann@agravis.de

Bastian Lenert

Landwirtschaftskammer NRW
Tel. 0 25 41-910-247
bastian.lenert@lwk.nrw.de

Silke van het Loo

Norddeutsche Pflanzenzucht
Hans-Georg Lembke KG
Tel. 0 43 51-7 361 94
s.van-het-loo@npz.de

Michaela Schlathöller

P. H. Petersen Saatgut
Lundsgaard GmbH
Tel. 0 46 36-89 44
m.schlathoelter@phpetersen.com

Günter Stemann

Fachhochschule Südwestfalen,
Agrarwirtschaft Soest
Tel. 0 29 28-97 00-23
stemann.guenter@fh-swf.de

sowie die Interviewpartner:

Aishagul Schleicher

Weyermann® Spezialmalze
Tel. 09 51-932 20-67
aishagul.schleicher@weyermann.de

Andreas Richter

Weyermann® Spezialmalze
Tel. 09 51-932 20-22
andreas.richter@weyermann.de

Themen

Sommerungen

So lukrativ wie lange nicht 2 – 4

Fruchtfolge

Mehr Vielfalt, weniger Probleme:
Das Anbauspektrum geschickt erweitern! 5 – 7

Braugerste

Spezieller Markt für spezielle Braugersten 8 – 9

Schälhafer

Die richtige Anbaustrategie für
mehr Qualität 10 – 12

Produktionstechnik

Leguminosen ohne Pflanzenschutz 13 – 15

Produktionstechnik Mais

Ertragsreserven auf leichten Böden 16 – 17

Zwischenfrüchte

Ölrettich: Nummer eins vor Kartoffeln 18 – 19

Produktionstechnik Getreide

Wachstumsreglereinsatz im
Wintergetreide 20 – 21



Impressum

Herausgeber und Verlag,

Druck und Vertrieb: Sedai Druck GmbH & Co. KG

Böcklerstraße 13, 31789 Hameln
Verantwortlich: Dr. Anke Boenisch,
Eisenstr. 12, 30916 Isernhagen HB, Tel. 0511-72 666-242

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

alphaBIT GmbH, Hannover, www.alphaBITonline.de
Titelseite/S.1 agrar-press, S. 2 Wulfmeyer, S. 4 Schulze
Kremer, S. 5 Stemann, SAATEN-UNION, S. 6–7 Henze,
S. 6 SAATEN-UNION, S. 8 Weyermann®, S. 9 *praxisnah*,
S. 10–11 Nordsaat Saatgut, S. 12 Boenisch, S. 13 Boenisch,
Alvermann, S. 14 van het Loo, S. 14–15 Stuckert,
S. 15 Lampen, S. 16–17 Lenert, S. 18–19 P. H. Petersen,
S. 20 Husemann, *praxisnah*

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

Erscheinungsweise: viermal jährlich: 30. Jahrgang
ISSN: 2198-6525

Alle Ausführungen nach bestem Wissen unter Berücksichtigung von Versuchsergebnissen und Beobachtungen. Eine Gewähr oder Haftung für das Zutreffen im Einzelfall kann nicht 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.

So lukrativ wie lange nicht

Fruchtfolgen mit Sommerungen werden immer interessanter. Ob Klimawandel, Greening, Düngeverordnung, Arbeitserledigung oder Pflanzenschutz – Fruchtfolgen mit Sommerungen lösen viele Probleme!

Doch am Ende muss auch die Rechnung stimmen – nicht unbedingt für jede einzelne Frucht, immer aber für die Rotation. Fest etabliert und bei entsprechenden Voraussetzungen ökonomisch unstrittig sind Mais, Zuckerrüben oder Kartoffeln. Doch wie steht es um Hafer, Braugerste, Durum, Leguminosen oder gar Futterrüben – feiern Nischenkulturen ein Comeback?

Die Preise ziehen wieder an

Dafür spricht bei einigen schon die Preisentwicklung (Abb. 1): **Hafer** notiert mittlerweile mehrjährig über Futtergerste und **Braugerste** über E-Weizen. Für **Durum** gibt es keine vergleichbaren Notierungen, aber aufgrund der Unterversorgung sind die Erzeugerlöhne dort von jeher stabil hoch. Nach der Etablierung von beinahe 20.000 ha **Sojabohnen** in den prädestinierten Regionen entwickeln sich – unterstützt durch das Greening – nun auch bei heimischen Leguminosen allmählich Vermarktungsmöglichkeiten. **Silomais** ist seit Einführung der Biogasanlagen erfolgreich als Marktfucht etabliert. Die Erzeugerlöhne dort sind regional sowie je nach Vertragsmodell (z. B. hinsichtlich Gärrestückführung) unterschiedlich, orientieren sich jedoch marktwirtschaftlich an den Alternativkulturen.

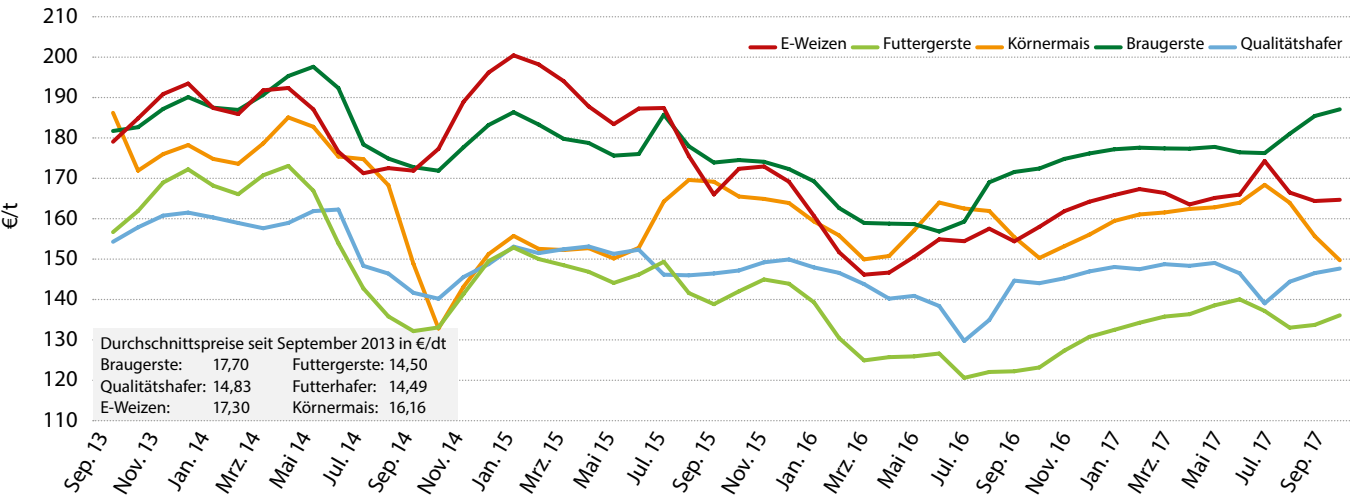


Bei Silomais sind Sorten mit höchster Masseleistung gefragt wie z. B. Neutrino S 240, GTM-Ertrag Bestnote 9

Extensivfrüchte punkten bei den Kosten

Abb. 2 gibt einen Überblick über typische Kostenrelationen der Frühjahrskulturen. Einzelbetrieblich kann dies natürlich variieren – aber hier geht es um die Relation zueinander. Die Direktkosten orientieren sich an einer mittelhohen Ertragserwartung, die Arbeitserledigungskosten an eher günstigeren Voraussetzungen. Mit gut 700–800 €/ha sind die Produktionskosten bei Hafer, Brau- und Futtergerste, Erbsen und Bohnen am niedrigsten und mit 1.400 €/ha bei Körnermais, Zucker- bzw. Futterrüben am höchsten.

Abb. 1: Preisentwicklung Sommergetreide
frei Lager des Erfassers in EUR/t, ohne MwSt. im Bundesdurchschnitt



Quelle: AMI/LK/MIO

Fairer Vergleich nur mit Fruchtfolgebewertung

Wird nicht die Fruchtfolge als Ganzes, sondern die einzelne Kultur ökonomisch bewertet, ist für einen fairen Vergleich deren Fruchtfolgeleistung zu berücksichtigen. Diese beinhaltet die ökonomische Auswirkung der Kultur auf die anderen Fruchtfolgeglieder und ist einzelbetrieblich sehr unterschiedlich. Allgemein gilt: Der Fruchtfolgewert einer Sommerung ist umso höher,

- je enger und winterungslastiger die bisherige Fruchtfolge,
- je weniger fruchtbar der Standort,
- je geringer die Anbauintensität,
- je höher der Vergrasungs- und Schädlingsdruck,
- je höher die Terminkosten im Hinblick auf die Arbeitserledigung.

Bei Hackfrüchten inklusive Silomais sind gegebenenfalls auch negative Aspekte zu berücksichtigen:

- geringere bzw. unsichere Erträge des später bestellten Wintergetreides,
- Gefahr von Erosionsschäden bis zum Reihenschluss,
- höhere Strukturschäden bei nasser Erntewitterung,
- stärkere Humuszehrung, Abbau der N_{mob}-Reserven.

Vergleichswert in der Beispielkalkulation (Tab. 1) ist Wintergetreide mit Strohdüngung, dieses wird im Fruchtfolgewert mit 0 bewertet. Sommergetreide mit Strohdüngung sowie Körnermais werden 40 €/ha Fruchtfolgebonus zugestanden. Bei Sommergerste ist auch der geringe Wasserverbrauch zu berücksichtigen, von dem auf gut Wasser speichernden Standorten die Folgefrucht profitiert. Der höhere Vorfruchtwert des Hafers (80 €/ha) ist allein schon mit den höheren Erträgen der Folgefrucht zu begründen, die Fruchtfolgeleistung der heimischen Leguminosen zusätzlich mit der Stickstoffeinsparung. Einsparungen bei den Maschinenkosten aufgrund besserer Arbeitsverteilung sind dann zu kalkulieren, wenn die Maschinenauslastung unter der Abschreibungsschwelle liegt.

Vergleichsmaßstab ist die verdrängte Frucht

Neben den Produktionskosten sind in Tab. 1 exemplarisch auch Preise, Erträge sowie der kalkulatorische Vorfruchtwert dargestellt. Als zentrale Erfolgsgröße errechnet sich daraus die „Direkt- und arbeitskostenfreie Leistung“ (DAL) und zwar inklusive Vorfruchtwert, um eine faire, direkte Vergleichbarkeit herzustellen. Ein neues Fruchtfolgeglied muss sich wirtschaftlich mit dem ökonomisch schwächsten bzw. verdrängten Fruchtfolgeglied vergleichen. Dieses ist in unserem Beispiel wie auch in vielen Marktfuchtbetrieben der Stoppelweizen. Aus den beiden letzten Spalten ist abzuschätzen, ab welchem Ertrags- bzw. Preisniveau die betreffende Kultur wirtschaftlicher ist. Je deutlicher der Gleichgewichtsertrag bzw. der Gleichgewichtspreis zum Stoppelweizen überschritten wird, umso interessanter ist die betreffende Kultur!

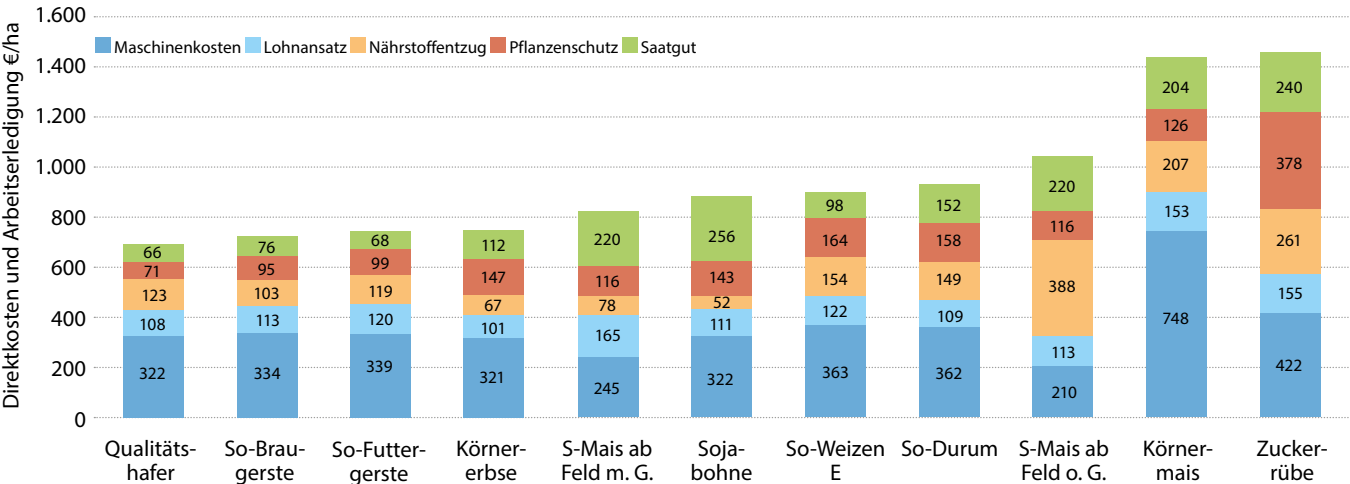
Auf feucht-kühlen Standorten etwa wird der Gleichgewichtsertrag bei Qualitätshafer (58 dt/ha) locker zu überschreiten sein, 102 dt/ha Körnermais hingegen wären dort kaum zu erreichen. Wo umgekehrt regelmäßig 120 dt/ha Körnermais gedroschen werden, erreichen Hafer oder Sommerweizen aufgrund der schnellen Abreife kaum wettbewerbsfähige Erträge.

Mit Sommerungen in der Fruchtfolge sind Vergrasungsprobleme am besten in den Griff zu bekommen, Kältekeimer wie Ackerfuchsschwanz und Windhalm und auch Spätsommerkeimer wie die Taube Treppe werden wirkungsvoll gestoppt.

Was rechnet sich im Frühjahr 2018?

➤ Im Vergleich zu früheren Analysen haben Hafer und Braugerste Boden gutgemacht. Bei entsprechenden Voraussetzungen rechnen sich diese Kulturen so gut wie lange nicht. Zuckerrüben hingegen verlieren deutlich an ökonomischer Vorzüglichkeit, Körnermais verliert etwas bei steigenden Trocknungskosten.

Abb. 2: Produktionskosten Sommerungen



Quelle: nach KTBL, Länderdienststellen und eigenen Recherchen



Mit Sommerungen in der Fruchtfolge kann das nicht passieren!

- Silomais als Marktfrucht scheint hingegen etwas an Präferenz verloren zu haben. Diese Kultur ist insbesondere in Fruchtfolgen ohne Rüben oder Kartoffeln wertvoll, um das hohe Wasser- und Wärmeangebot im Juli und August zu nutzen. Allerdings nur, wenn unter den getroffenen Annahmen mehr als 47 t/ha Frischmasse geerntet bzw. mehr als 25,40 €/t Erlöst werden.
- Unstrittig ist, dass Leguminosen pflanzenbaulich und ökologisch sehr wertvolle Fruchtfolgeglieder sind. Jedoch ist die Preisentwicklung für Körnererbsen und Ackerbohnen immer noch unbefriedigend, auch das Verbot des Pflanzenschutzmittels auf ökologischen Vorrangflächen macht die Kalkulation nicht einfacher. Allerdings werden Fruchtfolgen mit Leguminosen in mehreren Bundesländern über Agrarstrukturmaßnahmen gefördert. Auch die Verwertung der Ernte im eigenen Betrieb erhöht die Wirtschaftlichkeit.
- Sommeröfrüchte, Faserpflanzen, Sorghum oder Futterrüben sind als Spezialitäten für ganz bestimmte betriebliche Situationen anzusprechen. Auch diese Früchte werden in vertretbarem Umfang weiter züchterisch bearbeitet.

Bei Sommergetreide muss die Qualität stimmen

Hafer, Braugerste und Durum sind nur dann lukrativ, wenn sie die geforderte Vermarktungsqualität erreichen, sonst drohen empfindliche Preisabschläge. Bei Durum sind sichere Vermarktungsqualitäten am ehesten auf tiefgründigen Böden in sommertrockenen Regionen zu erreichen, bei Hafer in feucht-kühlen Lagen, bei Braugerste auf gut strukturierten Standorten mit nicht zu hoher N-Nachlieferung. Eine entscheidende Anbaumaßnahme im Hinblick auf die Kornqualität ist ein rechtzeitiger Aussaattermin, das gilt insbesondere für Hafer.

Wichtig für die Qualitätssicherung ist die Sorte, deren Qualitäten vergleichsweise umweltstabil sind: Erste Wahl sind z. B. bei Qualitätshafer Apollon oder Harmony, bei Sommerweizen Quintus, bei Braugerste für den konventionellen Anbau die neue Sorte Accordine¹, im Ökoanbau auch die dort sehr stabile bewährte Sorte Marthe. Wird im Durumanbau der Schwerpunkt auf Winterdurum wie z. B. die Sorte Wintergold gesetzt, wäre als Ergänzung z. B. die Sommerdurumsorte Duramonte geeignet.

Fazit

Sommerungen lockern enge bzw. winterungslastige Fruchtfolgen auf und erhöhen bzw. sichern so die Produktivität und Rentabilität des Pflanzenbaus. Im Hinblick auf die Ackerhygiene, administrative Vorgaben und regionale Förderprogramme gewinnen jetzt Extensivkulturen wie Hafer, Sommergerste und Leguminosen wieder an Vorzüglichkeit. Ökonomische Betrachtungen haben dabei immer die pflanzenbaulichen Vorteile, die Leistungsfähigkeit und die Sicherheit der Rotation als Ganzes zu berücksichtigen.

Sven Böse

Tab. 1: Ökonomie von Sommerungen im Vergleich zu Stoppelweizen 2018 (Beispielkalkulation)

	Produktionskosten	Preis-erwartung	Ertrags-erwartung	Marktleistung	Fruchtfolgewert	DAL (inkl. Fruchtfolgewert)	Gleichgewichtsertrag	Gleichgewichtspreis
	€/ha	€/dt*	dt/ha*	€/ha	€/ha	€/ha	dt/ha	€/dt
Körnermais	1.470	17,10	111	1.890	40	459	101,2	16,03
Qualitätshafer	710	16,43	63	1.035	80	407	56,5	16,02
So-Braugerste	740	19,94	55	1.097	40	399	50,1	18,89
So-Weizen E	920	19,75	65	1.276	40	393	60,0	18,95
Sojabohne	910	43,20	30	1.296	120	508	25,2	40,30
So-Durum	954	23,40	59	1.293	40	379	51,9	21,12
Stoppelweizen B	1.050	18,00	75	1.350	0	301	75,0	18,00
S-Mais ab Feld mit Gülle	830	26,10	45	1.175	-80	261	46,5	25,21
Ackerbohne	770	19,44	45	876	150	258	47,3	23,73
Körnererbse	770	21,60	40	863	150	248	42,4	26,69
So-Futtergerste	760	16,24	58	941	40	219	63,0	18,33
S-Mais ab Feld ohne Gülle	1.060	30,60	45	1.377	-110	203	48,2	30,33

* bei Feldfutter: t FM/ha bzw. €/t FM

Fruchtfolge

Mehr Vielfalt, weniger Probleme: Das Anbauspektrum geschickt erweitern!



In den letzten 40 bis 50 Jahren hat sich das Anbauspektrum der heimischen Kulturarten aufgrund vielfältiger Ursachen dramatisch verringert. Der Pflanzenschutz wurde zur tragenden Säule der Pflanzenproduktion – mit dramatischen Folgen: Viele Ackerbaubetriebe stehen heute mit dem Rücken zur Wand! Günter Stemmann, FH Südwestfalen, zeigt Lösungsansätze.

Durch den immensen züchterischen Fortschritt vor allem bei Mais, Raps und Weizen verloren andere Kulturen an Wettbewerbsfähigkeit. Der zunehmend

leistungsfähigere Getreidedrusch erzeugte arbeitswirtschaftliche Nachteile im Feldfutterbau. In der Folge spezialisierten sich Betriebe zu reinen Marktfruchtbetrieben mit Weizen als Hauptkulturart. Die rasante Mechanisierung der gesamten Arbeitskette im Maisanbau führte in Verbindung mit hohen Ertragssteigerungen schnell zu einer dominierenden Stellung des Silomais und zur Entwicklung von Regionen mit stark konzentrierter Viehhaltung. Im Süden kam der Körnermais mit Wärme und Trockenheit sehr gut zurecht und verdrängte zunehmend das Getreide. Mit der Etablierung der 00-Rapssorten stiegen Verwertungsmöglichkeiten und Nachfrage. Der Anbau wurde daher vor allem im Norden und Nordosten stark ausgedehnt – bis auf Fruchtfolgeanteile über 30 %.

Pflanzenschutz wurde vom Hilfsmittel zur tragenden Säule

Zusätzlich wurden in den 70er Jahren sehr effiziente Pflanzenschutzmittel verfügbar, die enge Anbausysteme mit oft nur 2 bis 3 Kulturen, bei Mais und Weizen sogar Monokulturen, möglich machten. Wenn sich nach 3 bis 4 Rotationsumläufen (9 bis 12 Jahre) erste phytosanitäre Probleme entwickelten, konnte die chemische Industrie zum passenden Zeitpunkt neue Lösungen anbieten. Der Einsatz der Chemie war nun nicht mehr nur ein „dienendes“ Hilfsmittel zur Absicherung der Produktion, sondern entwickelte sich zu einem zwingenden, unverzichtbaren, „tragenden“ Bestandteil.

Fallende Erzeugerpreise erhöhten in den 90er Jahren den wirtschaftlichen Druck. Betriebswirtschaftliche Überlegungen und der zu enge Blick auf den kurzfristigen Deckungsbeitrag förderten erneut die Konzentration auf ertrags- und umsatzstarke Kulturen. Gleichzeitig wurden mehr und mehr Betriebsmittel reduziert. Geringere Aufwandsmengen beim Pflanzenschutz bei steigendem Problemdruck: Das konnte nicht unendlich lange gut gehen!



Heute stehen Ackerbaubetriebe in einigen Regionen vor enormen Problemen:

- Hohe Besatzdichte von Ungräsern (Ackerfuchsschwanz, Windhalm, Treppe) in getreidelastigen Fruchtfolgen mit weitgehender Resistenzentwicklung
- Desensibilisierung (Shifting) bzw. Resistenzbildung bei pilzlichen Erregern im Getreide gegenüber wichtigen Wirkstoffgruppen
- Resistenzentwicklung bei Insekten gegenüber Pyrethroiden (Blattläuse, Rapsdflöhen, Rapsgranzkäfer), infolge dessen Zunahme von Viruserkrankungen
- Schnelle Ausbreitung des Maiszünslers
- Zunahme von bodenbürtigen Erregern mit teils schwieriger Bekämpfbarkeit (Rhizoctonia, Verticillium, Kohlhernie, usw.)

Gleichzeitig verändern sich die allgemeinen Rahmenbedingungen und erschweren die Situation:

- Fehlende Innovationen („Meilensteine“) in der Wirkstoffentwicklung und zukünftig stärkere Restriktionen im Bereich des Pflanzenschutzes
- Stringentere Vorgaben der Düngeverordnung
- Klimaveränderung (Extremwetterlagen, Zunahme von Stresssituationen, weniger Feldarbeitstage für Saat und Ernte)

Betriebswirtschaftliche Bewertungen überdenken!

In dieser festgefahrenen Situation können Lösungsansätze nur wirksam sein, wenn an der primären Problemsache angesetzt wird. Alle Ackerbauexperten sind sich darüber einig, dass dazu eine Auflockerung einseitiger Fruchtfolgen erforderlich ist. Natürlich ist nach wie vor eine hohe Rentabilität wichtig. Jedoch werden die komplexen Wechselwirkungen in Fruchtfolgesystemen oftmals falsch bewertet und „Wohlfahrtswirkungen“ einer aufgelockerten Fruchtfolge werden unterschätzt. Ohnehin sind zahlreiche „weiche Faktoren“ standort- und betriebsindividuell, somit nicht pauschal zu bewerten und fallen daher zu oft komplett aus dem Sichtfeld. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn sich Effekte erst mittel- bis langfristig einstellen, wie Strukturverbesserung, Steigerung der Bodenaktivität, verbesserte Bearbeitungsfähigkeit und Anreicherung von Antagonisten. Hinzu kommt, dass Feldversuche solche Effekte nur bedingt erfassen können, denn diese Untersuchungen sind extrem aufwendig und die Versuchsdauer ist viel zu kurz.

Strategische Lösungsansätze

Deren Umsetzung erfordert insbesondere nach Winterungen eine größere Zeitspanne zwischen der Ernte und der neuen Saat für eine zielgerichtete Bodenbearbeitung und Phasen der Bodenruhe.

1. Zeit zwischen Ernte und Saat gewinnen!

Die oben aufgelisteten Probleme können nur gelöst werden, wenn der Fruchtwechsel einen erweiterten Handlungsspielraum für ackerbauliche Maßnahmen eröffnet. Beispiel Raps nach Weizen: Eine Zeitspanne, die regional zwischen 7 bis etwa 20 Tagen schwankt, ist zu eng und verursacht arbeitswirtschaftlichen Druck, der nur das Notwendigste zulässt. Welche Zeitspanne aber ist ausreichend? Für das möglichst vollständige Auflaufen von unerwünschten Samen, der Beseitigung des Auflaufs sowie für Nachverteilung und Rotte der Erntereste sind mehrfache Überfahrten (Striegel, Grubber) in einem Abstand von ca. 14 Tagen erforderlich. Die Prozesse sind unmittelbar von Bodenfeuchte und Tempe-



Ausreichend große Zeitspanne für Bodenruhe und Bodenbearbeitung vor der Saat einplanen!

raturen abhängig, daher können die Zeitabstände jährlich stark variieren. Drei sorgfältige vorbereitende Stoppelbearbeitungsgänge belegen einen Zeitraum von etwa 30 bis 40 Tagen. Die Herrichtung des Saatbettes erfolgt idealerweise 10 bis 14 Tage vor dem angestrebten Saatzeitpunkt, sodass Unkrautsamen keimen und die erste Welle mit dem Saatvorgang beseitigt werden kann. Eine Spanne von 50 (bis 60) Tagen wäre also ackerbaulich sehr günstig und beinhaltet genügend zeitliche Reserven für z. B. arbeitswirtschaftliche Engpässe bzw. für die Ausbringung von Grunddünger oder Kalk.

Zeitspannen im Vergleich:

- Raps nach Wintergerste: 40 bis 45 Tage
 - Winterungen mit Oktobersaaten von Roggen, Triticale, Weizen, ggf. auch Gerste: 50 bis 60 Tage
 - Winterweizen nach Raps: 70 bis 80 Tage
 - Sommerung nach Getreide: rd. 200 bis > 250 Tage!
- Dieser komfortable Zeitraum entspannt die Arbeitswirtschaft. Allerdings sind dann oft zusätzlich Maßnahmen zur Überbrückung bzw. zum Bodenschutz erforderlich (Zwischenfruchtanbau).



Tab. 1a: Phytosanitäre Maßnahmen gegen fruchtfolgerelevante Problembereiche, Hackfrüchte

Kultur	Problem	Maßnahme
Mais	Fusarien	• Stoppeln mulchen
	Maiszünsler	• Rotte fördern
	Rhizoctonia	• Rotte fördern
		• Bodenstruktur/Durchlüftung fördern
		• Hackfruchtanteil nicht überziehen
Zuckerrüben/ Kartoffeln	Wurzelbohrer	• Kein Mais nach Mais
	Bodenschutz	• Mulchsaat nach Zwischenfrüchten
	Nematoden	• Anbaupausen einhalten • In Anbaufolgen mit Raps: effizientes „Altraps“-Management • Zwischenfruchtanbau (resistenter Ölrettich)

2. Krankheitserreger und Schädlinge ausmanövrieren

Bei der Gestaltung von Fruchtfolgen vorbeugende Maßnahmen eingebunden werden, um den Pflanzenschutz zu entlasten. (s. Tabelle 1a-c). Der Idealfall ist ein Wechsel von Halmfrucht und Blattfrucht bzw. Sommerungen. Dadurch sinkt einerseits generell der Befalls- und Selektionsdruck. Andererseits ergibt sich häufig ganz automatisch, dass die noch notwendigen Pflanzenschutzmittel wechselnde Wirkstoffe beinhalten und somit der Entwicklung von Resistenzen effektiv entgegengewirkt wird.

- Zusätzlich müssen im Gesamtkonzept weitere wichtige Stellschrauben optimal einjustiert werden:
- **Zerkleinerung der Erntereste:** An Stoppeln und Wurzeln überdauern vielfach spezifische Krankheitserreger. Zusätzlich die Rotte fördernde Maßnahmen (Mulchen) sind immer sinnvoll und in einigen Kulturen (Mais, Raps) unverzichtbar.
 - **Frühsaaten vermeiden:** Lange Warmphasen vor der Winterruhe, die immer häufiger auftreten, setzen Raps- und Weizenbestände vielen bodenbürtigen Pathogenen und Schädlingen aus und auch der Unkrautdruck steigt.
 - **Eine intensive, möglichst tiefe Bodendurchwurzelung** ist der Schlüssel für stabile Erträge. Pfluglose Systeme können hier punkten, tragen zu einer besseren Versorgung mit kapillar aufsteigendem Bodenwasser bei und zeigen eine bessere Wasserinfiltration bei Starkregen. Ebenso wichtig ist die Entwässerung durch intakte Drainagen und die Aufrechterhaltung des optimalen pH-Wertes.
 - Aufgelockerte Fruchtfolgen mit Sommergetreide: Wenn bereits resistente Ungräser bzw. schwer bekämpfbare Unkräuter auftreten, muss konsequent gehandelt werden – ggf. gilt: „Null-Toleranz“! In weiten Fruchtfolgen können Ungräser kulturschonend in der Blattfrucht bekämpft werden, die Unkräuter in den Halmfrüchten.

Tab. 1b: Phytosanitäre Maßnahmen gegen fruchtfolge-relevante Problembereiche, Leguminosen

Kultur	Problem	Maßnahme
Ackerbohnen	Sklerotinia	• Anbaupause: min. 4 Jahre!
	Fusariosen	• In Rapsfruchtfolgen: stringentes Vorgehen gg. Sklerotinia
	Virosen (Nano-Viren)	• Blattlausreduzierung, Nützlinge fördern
	Stickstoff-Fixierung	• Reduzierte Bodenbearbeitung • ggf. Untersaaten/ Zwischenfrüchte
Körnererbsen	Fusariosen, weitere bodenbürtige Erreger	• Anbaupause: min. 6 Jahre!
	Erbsenwickler	• Anbauumfang regional nicht überziehen
	Blattläuse	• Grüne Brücken vermeiden

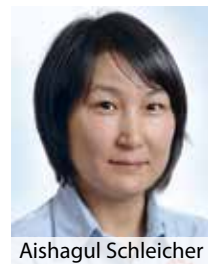
Tab. 1c: Phytosanitäre Maßnahmen gegen fruchtfolge-relevante Problembereiche, Raps und Getreide

Kultur	Problem	Maßnahme
Raps	Sklerotinia	• Rapsanteil unter 25 % halten • Unkräuter (Kreuzblüter) stringent bekämpfen
	Kohlhernie	• Keine Kreuzblüter in Zwischenfrüchten
	Schadinsekten	• Rapsanteil unter 25 % halten • Nützlinge schonen und Antagonisten fördern
	Verticillium	• Vorsicht im Anbau mit Rüben: Blattfruchtanteile nicht überziehen
	Phoma	• Nach Rapsernte: Stoppeln mulchen, Mulchreste Ende August einarbeiten
	Ausfallsraps (Samenpotenzial)	• Nach Rapsernte: Stoppeln mulchen, ggf. anwalzen
Wintergetreide	Halmbruch	• Direkte Anbaufolge vermeiden
	Schwarzbeinigkeit	• Keine Frühsaaten
	Rhizoctonia	• Antagonisten fördern
	Verzweigungsvirus	• Keine Frühsaaten • Grüne Brücken vermeiden
	Mosaikviren (bodenbürtig)	• Anbauumfang nicht überziehen

Fazit
Wir müssen uns im Ackerbau neu orientieren! Als wirksamstes Werkzeug erweist sich eine geschickte Anpassung der Fruchtfolge, die jedoch in weitere Maßnahmenpakete eingebettet werden muss. Je größer die regionale Brisanz pflanzenbaulicher Probleme ist, desto konsequenter müssen Anpassungsmaßnahmen erfolgen. Geduld ist gefordert: Erst nach und nach, aber schließlich mit zunehmender Dynamik entfalten Fruchtfolgeänderungen ihre gewünschte Wirkung. Regional wird dies nicht immer kostenneutral umzusetzen sein. Es steht jedoch fest: Längeres Abwarten und das „Weitermachen wie bisher“ wird im Endeffekt nur teurer und noch langwieriger.

Spezieller Markt für spezielle Braugersten

Malz ist nicht gleich Malz (alleine 85 verschiedene Malze produziert die Mälzerei Weyermann®) und auch Braugerste ist nicht gleich Braugerste. *praxisnah* ließ von der Verantwortlichen für Getreideeinkauf Aishagul Schleicher und dem Leiter des Qualitätsmanagements Andreas Richter die Komplexität von Malz und der Beziehung zu Gerste erklären.



Aishagul Schleicher



Andreas Richter

Seit der Gründung des Unternehmens 1879 in Bamberg stellt die Mälzerei Weyermann® Spezialmalze her. Mittlerweile besteht die Produktpalette aus 85 Malzarten, die mit modernster Technik produziert werden. Überwiegend sind die Abnehmer der aus Gerste, Weizen, Roggen und Dinkel hergestellten Malze, Brauereien. Aber auch Brennereien und Backwarenhersteller zählen zum Kundenkreis, der etwa 4.000 Kunden aus 140 Ländern umfasst.

Für diese beeindruckenden Zahlen ist die Vielfalt von klein- und mittelständischen Brauereien in Franken, aber auch die zunehmende Zahl an belieferten Spezialbrauereien, die beispielsweise Craftbiere produzieren, mitverantwortlich. Im wichtigen USA-Markt haben Craftbiere schon Tradition und mit 10 % Marktanteil (Ausstoß) auch erhebliche Bedeutung.

85 Malze erfordern Sortenvielfalt, Verlässlichkeit und Homogenität

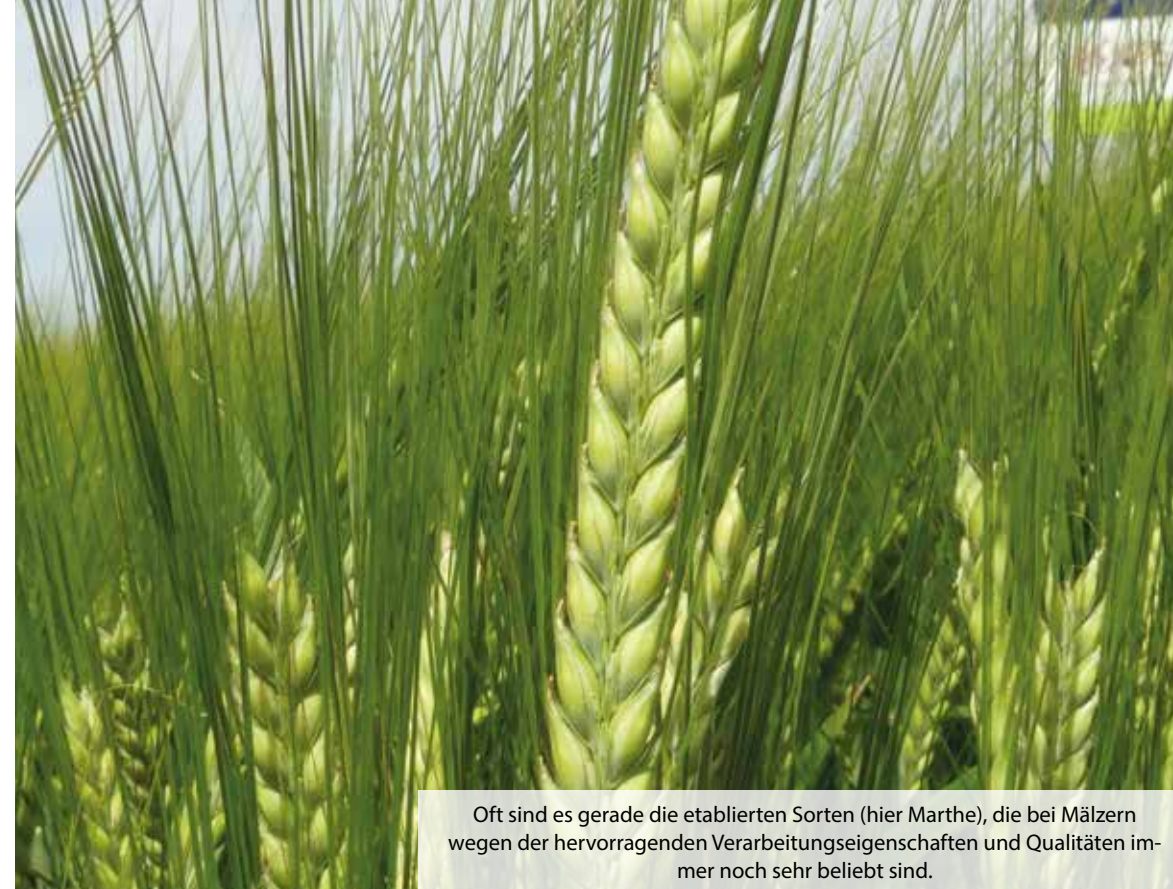
„Bei zur Zeit 85 Malzvarianten ist die Logistik eine echte Herausforderung“, betont Aishagul Schleicher. „Mengenverfügbarkeit, Lagerung, Lieferantenbetreuung – das muss alles koordiniert werden. 85 Varianten bedeuten aber auch, dass wir Sortenvielfalt benötigen, denn Sorten haben unterschiedliche Eigenschaften in der Verarbeitung und auch in ihrer Auswirkung auf das Malzaroma.“ Also wie beim Wein die Rebsorte? „Das ist bei Gerste und Malz sicher noch lange nicht so gut erforscht und damit belegt wie beim Wein“, erläutert Biersommelier Richter.

„Aber ein Zusammenhang ist sicher vorhanden. Es gibt Sorten, die eine Honignote mitbringen, andere Sorten liefern ein eher neutrales Malz. Und weil man die Sensorik einer Sorte nicht getrennt von deren Verarbeitungseigenschaften sehen kann, läuft zu dieser Fragestellung jetzt eine Forschungsarbeit.“ Agraringenieurin Aishagul Schleicher ergänzt: „Man kann auch eine Wechselwirkung von Sorte und Region beobachten. Dieselbe Sorte in Bayern angebaut schmeckt anders, als wenn sie aus Böhmen oder Italien kommt.“ Homogenität und Verlässlichkeit sind ebenfalls extrem wichtige Kriterien. Sie müssen bestehen hinsichtlich der Liefermengen (Ertrag, Lieferfähigkeit), der Sorte (Sortenreinheit), der Partie/Qualität (Korngröße, Besatz, Rohprotein) und auch der Verarbeitungseigenschaften. Großer Wert wird auf Sorten gelegt, die sich problemlos verarbeiten lassen.

„Um diese Parameter optimal zu managen, braucht es als Basis sehr verlässliche Beziehungen zu den Rohstoffproduzenten und -lieferanten“, betont Aishagul Schleicher. „Wir legen extremen Wert auf langfristige Verbindungen, die wir auch sehr pflegen. Das heißt, wenn es etwas zu regeln gibt, besprechen wir das und finden normalerweise auch eine gemeinsam tragbare Lösung. Wir versuchen, möglichst viel Rohware aus der Region zu beziehen und kennen hier die Landwirte persönlich. Aus anderen Regionen kommt die Ware über Landhändler oder Großhändler, die aber ebenfalls zu „ihren“ landwirtschaftlichen Betrieben langfristige Beziehungen pflegen. Wichtig ist, dass jedes Glied der Kette uns und unsere Ansprüche kennt“, stellt sie klar.

Spezialität Ökomalze

Bei Ökoware ist die Herausforderung hinsichtlich Logistik und Qualitätssicherung noch größer. „Das fängt schon bei der Qualitätssicherung an: Jeder Ökoverband und auch je-



Oft sind es gerade die etablierten Sorten (hier Marthe), die bei Mälzern wegen der hervorragenden Verarbeitungseigenschaften und Qualitäten immer noch sehr beliebt sind.

des Land hat eigene, strenge Statuten, die eingehalten werden müssen. Da ist das Audit sehr aufwendig und vor allem die Kontrolle der Lieferanten ist sehr viel zeitintensiver“, erklärt Diplomingenieur Richter.

Große Unterschiede bei Ökobraugerste und konventioneller Braugerste

Am Beispiel Ökogerste erläutert Aishagul Schleicher: „In Normaljahren ist die größte Herausforderung der niedrige Rohproteingehalt, der oft unter dem Mindestwert von 9,5 % liegt. Auch die Einhaltung der Sortenreinheit ist logistisch nicht leicht, denn die gelieferten Partien stammen oft von kleinen Betrieben. Sortenreinheit ist wichtig, weil z. B. im Quell- und Keimverhalten große Sortenunterschiede bestehen.“ Das Sortenspektrum ist im Ökobereich zudem vielfältiger als im konventionellen Anbau, wo durch die Empfehlungen des Berliner Programms die Sortenvielfalt eingegrenzt wird. Während Verbände wie Demeter und Bioland auf zum Teil sehr alte Sorten setzen, sind die Bio-betriebe, die aus der konventionellen Produktion ausgeschieden sind, i. d. R. schneller zu einem Sortenwechsel bereit.

Aishagul Schleicher hat seit Jahren beobachtet, dass Ökogerste insgesamt stabilere Kornqualitäten bringt als konventionell erzeugte Gerste – auch in Jahren mit hohem Krankheitsaufkommen. „Lediglich der Besatz macht schon mal Schwierigkeiten oder auch Ertragseinbrüche, die wir dann kompensieren müssen.“ Eine gezielte Sortenberatung soll Sortenreinheit und Qualität steuern. „Im Ökobereich empfehlen wir vorrangig die Sorte Marthe, weil sie für die Verarbeitung günstige und stabile Eiweißgehalte in Kombination mit einem hohen Vollgerstenanteil liefert.“

Exkurs Malz

Beim Mälzen wird Getreide zum Keimen gebracht, indem man es unter definierten Bedingungen mit Wasser einweicht. Bei diesem Prozess werden Enzyme aktiviert, die für die Umwandlung der Stärke in Zucker (Maltose) sorgen. Danach wird der Prozess durch Trocknung unterbrochen.

Hochgedarrte Malze: Hier wird der Vorgang nach 4–6 Tagen durch einen schonenden Trocknungsvorgang bei ansteigenden Temperaturen von bis zu 90 °C unterbrochen.

Karamellisierte Malze: Hier erfolgt die Unterbrechung der Trocknung bei ca. 40 % Restfeuchte nicht auf der Darre sondern in Rösttrommeln. Der durch Stärkeabbau gebildete Zucker wird bei durch Temperaturen von bis zu 150 °C verflüssigt und karamellisiert.

Geröstete Malze: Das gekeimte und getrocknete Getreide wird einer Temperatur von über 200 °C ausgesetzt. So entsteht ein typischer Röstgeschmack.

Rauchmalze: Spezialität, bei der das Malz Rauch mit speziellem Aroma (z. B. Buche) ausgesetzt wird und das Raucharoma annimmt.

Durch die Gesundheit im Blattbereich, insbesondere bei Mehltau, liefert sie im Vergleich zu verbreiteten Ökogersorten vergleichsweise hohe und sichere Erträge.“

Und Andreas Richter ergänzt: „Dazu kommen sehr gute Verarbeitungsmerkmale. Marthe ist in der Verarbeitung eine wirklich „gutmütige“ Sorte – sie überlässt nicht und bringt immer hohe Extraktausbeuten. Und die Sensorik und damit der Geschmack der Malze sind sehr zufriedenstellend.“

Ausblick

Die Frage nach Spezialmalzen wird in Zukunft noch steigen, denn der gesellschaftliche Trend zur Individualisierung betrifft auch das Biertrinken. Selbst wenn der Umsatz an Craftbieren im „Craftbier-Pionierland“ USA stagniert: Weyermann® findet trotzdem dort immer wieder neue Absatzwege und in anderen Ländern nimmt der Trend gerade erst an Fahrt auf. Damit wird es auch zukünftig einen speziellen Markt für spezielle Braugersten (und andere Braugetreide) geben.



Dr. Lissy Kuntze, Saat-zucht-leitung (Nordsaat Saat-zucht Gesellschaft mbH); Böhns-hausen

„Wir züchten Braugerste nicht nur auf Ertrag, sondern haben als klares Zuchtziel auch die Vitalität im Visier. Daher ist Marthe sehr gesund hinsichtlich Mehltau und auch sehr standfest. Und die ist nicht nur für den Ökoanbau entscheidend, sondern zunehmend auch im konventionellen Anbau, denn die Zulassungssituation bei Pflanzenschutzmitteln wird zunehmend angespannter.“

Die richtige Anbaustrategie für mehr Qualität

Nach jahrelangem Rückgang hat sich die Anbaufläche von Hafer in Deutschland im vergangenen Jahr wieder positiv entwickelt. Dies ist überwiegend auf die gestiegene Nachfrage nach Nahrungshafer für die Schälmüllerei zurückzuführen. Wie lässt sich dieser wachsende Markt für heimischen Hafer nutzen?

Die Verbraucherkampagne „Die Alleskörner“ schätzt, dass bei uns die geschälte Hafermenge allein zwischen 2008 und 2015 um 45 % gestiegen ist und sich seit der Jahrtausendwende sogar verdoppelt hat! Ein erheblicher Teil der benötigten Menge kommt jedoch aus dem Ausland, weil die dort erzeugten Qualitäten besser sind. Um das Marktpotenzial nun auch wieder verstärkt mit heimischem Hafer erschließen zu können, ist neben der Auswahl einer qualitativ hochwertigen Hafersorte auch eine gezielte Anbaustrategie notwendig. Diese spielt aber in der Praxis des hiesigen Haferanbaus bisher eine eher untergeordnete Rolle. Unter anderem, weil es an entsprechenden Informationen aus Versuchen und an Praxiserfahrungen fehlt.

Das genetische Potenzial ist vorhanden ...

Die Pflanzenzüchtung hat in Deutschland die Schälqualität von Hafer sehr positiv weiterentwickelt (s. Abb. 1). Der Spelzengehalt sank im Durchschnitt der in den letzten 32 Jahren amtlich bundesweit geprüften Hafersorten von 31 % auf 26 %. Stark verbessert wurden seit 1993 auch die Sortierung >2,0 mm (pro Jahr etwa 0,29 % absolut) und

der Anteil ungeschälter Körner (pro Jahr etwa -0,23 % absolut). Nicht zuletzt steigt auch das erst seit 2005 gemessene Hektolitergewicht um etwa 0,24 kg pro Jahr an. Dabei erscheint das in der Sortierung >2,0 mm züchterisch erreichte Niveau kaum noch steigerungsfähig. Die starken Schwankungen können auf die Umwelteffekte zurückgeführt werden: Beispielsweise führte 2010 eine lang anhaltende starke Trockenheit zur Kornfüllungsphase zu einer im Vergleich sehr schwachen Haferschälqualität. Umso wichtiger ist es daher, alle geeigneten Maßnahmen zu ergreifen, um das in einer Hafersorte vorhandene Potenzial einer hohen bis höchsten Kornqualität auch tatsächlich auszuschöpfen.

... und kann mit einer gezielten Anbaustrategie besser genutzt werden!

Wirkt sich eine Erhöhung der Anbauintensität positiv auf die Kornqualität aus? Im Ausland hat man hierzu vielversprechende Erfahrungen gemacht. In Schweden wurde in

den amtlichen Hafersortenversuchen der letzten fünf Jahre bei der Sorte Symphony durch den Einsatz von Fungiziden eine durchschnittliche Erhöhung des Hektolitergewichtes um 0,5 kg und der Tausendkornmasse um 0,7 g gemessen. Allerdings verzögerte sich dabei der Reifetermin der Sorte um etwa 2 Tage. Symphony ist die zurzeit zweitgrößte europäische Hafersorte, die besonders in den Ländern des Ostseeraumes verbreitet angebaut wird. Auch aus dem baltischen Raum berichten Haferanbauer, dass sich im regenreichen 2017 bei hohem Krankheitsdruck frühe Fungizidmaßnahmen vor der Blüte positiv auf das Hektolitergewicht ausgewirkt hätten.

Ergebnisse auch aus Deutschland

Um die Frage nach dem Einfluss der Anbauintensität auf die Qualität unter deutschen Bedingungen zu überprüfen, bietet sich die langjährig geprüfte und bekannte Qualitätssorte Ivory an. Hier lassen sich gut die Wertprüfungen des Bundessortenamtes auswerten, da es dort seit 2007 eine zweite Behandlungsstufe mit ortsüblichem Einsatz von Wachstumsreglern und Fungiziden gibt. Für die Sorte Ivory können die Qualitätsdaten von insgesamt 157 Wertprüfungsversuchen einbezogen werden, die zwischen 2001 und 2014 in Deutschland angelegt wurden (s. Tab 1). Tatsächlich verbesserte der Einsatz von Fungiziden und Wachstumsreglern den Spelzengehalt (-0,8 % absolut) und das Hektolitergewicht (+1,3 kg). Keine Auswirkungen hatte er jedoch auf die Sortierung oder die Schälbarkeit der Sorte.

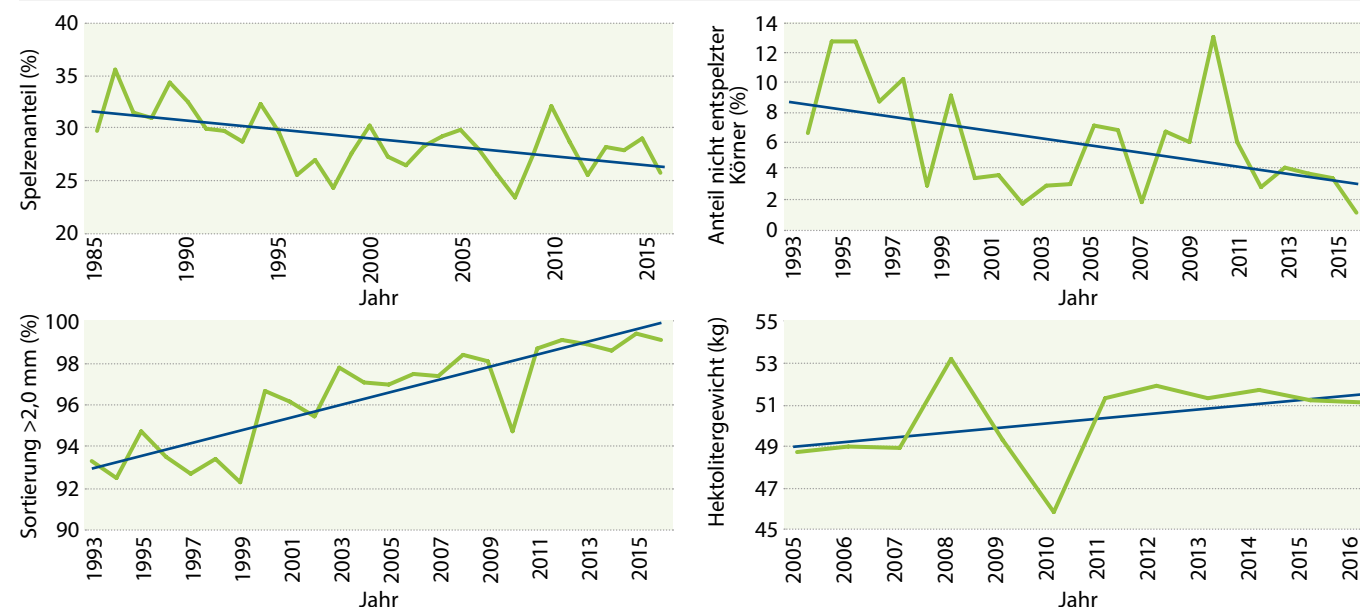
Eine Erhöhung der Anbauintensität ist bei modernen Hafersorten aber oft nur mit vergleichsweise geringen Steigerungen des Kornertrages verbunden (s. *praxisnah* 1/2015). Je gesünder und standfester eine Sorte ist, desto weniger reagiert sie auf eine Erhöhung der Anbauintensität. Eine Abwägung der ökonomischen Sinnhaftigkeit dieser Maßnahme ist daher im Einzelfall notwendig und sollte immer auch die aktuelle Anbausituation und die Hafersorte mit einbeziehen. Gerade starkes Lager oder ein früher und heftiger Krankheitsbefall müssen im Qualitätshaferanbau unbedingt vermieden werden, da sie regelmäßig zu Einbußen bei Ertrag und Qualität führen.

Aufgrund des weltweit gestiegenen Interesses an der Erzeugung und Verarbeitung von Qualitätshafer wurden besonders in jüngerer Zeit im Ausland immer wieder Leitlinien und Produktionshinweise für den Haferanbau veröffentlicht. Für finnischen Qualitätshafer z. B. spielen die vom Finnischen Getreidekomitee herausgegebenen Anbau-richtlinien eine große Rolle. Über 40 Firmen, Organisationen und staatliche Institutionen aus dem vor- und nachgelagerten Bereich der Haferproduktion haben sich dazu zusammengeschlossen. Vergleichbares ist aus den USA zu berichten, wo der Verarbeiter General Mills eigene Leitlinien veröffentlicht hat.

Einfluss der Saatstärke hängt von Sortentyp ab

Die Anbauhinweise von General Mills verweisen explizit auf die Rolle der Aussaatstärke. Wir haben in eigenen Feld-

Abb. 1: Entwicklung der Kornqualität in den Wertprüfungen des Bundessortenamtes



Tab. 1: Qualität von Hafer (Sorte Ivory) in Abhängigkeit von der Anbauintensität 2001 – 2014*

*n = 46, 157 Wertprüfungsergebnisse, nicht orthogonal

Intensität	Spelzengehalt	Nicht entspelzte Körner	Sortierung > 2,0 mm	Hektolitergewicht
Stufe 1 (n = 89)	26,3 %	3,6 %	99,2 %	50,1* kg
Stufe 2 (n = 68)	25,5 %	3,6 %	99,2 %	51,4 kg

Quelle: Wertprüfungen des Bundessortenamtes 2001 – 2014



versuchen an zwei Standorten in Norddeutschland den Einfluss der Saatstärke auf die Haferqualität der Sorten Scorpion (2005–2014) und Symphony (2009–2016) ermittelt (Tab. 2). Die Aussaatstärken von 350 Kö./m² und 450 Kö./m² ließen deutliche Unterschiede erwarten. Bei den beiden Sorten handelt es sich um sehr großkörnige Qualitätshafersorten, die ihren Kornertrag vorrangig über hohe bis sehr hohe Tausendkornmassen bei mittlerer (Scorpion) bis leicht unterdurchschnittlicher (Symphony) Bestandesdichte realisieren.

Bei diesen Versuchen wiesen die Varianten mit größerer Aussaatstärke bei beiden Sorten ein höheres Hektolitergewicht und eine geringere Tausendkornmasse auf. Letztere ist jedoch durch die parallel gestiegene Bestandesdichte als pflanzenbauliche Kompensation leicht erklärbar. Bei diesen Sortentypen – sehr großkörnig und darüber hinaus überdurchschnittlich standfest – ist die Erhöhung der Aussaatstärke eine mögliche Maßnahme, um die marktrelevanten Qualitätsmerkmale einer Haferpartie gezielt zu verbessern. Für standschwache, kleinkörnigere Hafersorten wie Max scheint die Erhöhung der Aussaatstärke als Maßnahme zur Qualitätsverbesserung jedoch wenig geeignet, da das Risiko eines möglichen Absinkens der Qualität durch Lager und zu schlechte Sortierung bei diesem Sortentyp deutlich erhöht ist.

Auch der Saattermin spielt eine Rolle

Man liest in Anbauempfehlungen immer wieder, dass eine möglichst frühe Aussaat zur optimalen Ausnutzung der Wachstumsbedingungen wichtig sei. Dass dies nicht generell so sein muss, legt ein interessanter ostschwedischer Versuch aus dem zurückliegenden Anbaujahr 2017 nahe

Tab. 2: Qualitätsparameter der Hafersorten Scorpion und Symphony bei unterschiedlicher Aussaatstärke				
Scorpion n = 21, Symphony n = 31, *n = 12				
Variante (Kö./m ²)	Spelzengehalt	Nicht entspelzte Körner*	Tausendkornmasse	Hektolitergewicht
Scorpion 350	29,8 %	-	42,8 g	53,0 kg
Scorpion 450	29,8 %	-	42,5 g	53,9 kg
Symphony 350	27,9 %	3,7 %	42,9 g	53,3 kg
Symphony 450	27,8 %	3,7 %	42,0 g	53,9 kg

Quelle: eigene Versuche 2005 – 2016, orthogonal

(Tab. 3). Dort unterbrach ein Wintereinbruch im April die Aussaat mehrerer Haferversuche, die dadurch erst etwa drei Wochen später beendet werden konnte. Anschließend gab es nahezu optimale Wachstumsbedingungen, die zur Kornfüllungsphase ab Ende Juni von einer länger andauernden Trockenphase abgelöst wurden. Ab Ende Juli gab es dann wieder Niederschläge, von denen ertraglich vor allem die später ausgesäten Varianten profitierten: Deren Ertragsleistung lag ca. 10 dt/ha über denen des normalen Aussaattermins Mitte April.

Die Parzellen der Normalsaat haben jedoch trotzdem ein höheres Niveau in der Kornqualität erreicht als die später ausgesäten Versuche. Nur die Korngröße fiel im Vergleich etwas ab, was auch den niedrigeren Ertrag unter Normal-saatbedingungen mit erklärt. Das Ertrags- und Qualitätsniveau dieses Versuchsortes ist regelmäßig sehr hoch, denn das kühlfeuchte skandinavische Klima, die schweren Böden und der professionelle Umgang mit der Kultur Hafer sind ideale Produktionsvoraussetzungen.

Tab. 3: Ergebnisse der Hafersorte Symphony 2017			
n = 4, in Abhängigkeit vom Aussaattermin			
	Aussaat 11.04.2017	Aussaat 04.05.2017	Differenz
Ertrag	93,1 dt/ha	103,2 dt/ha	- 10,1 dt/ha
Spelzengehalt	27,0 %	27,5 %	- 0,5 %
Nicht entspelzte Körner	0,5 %	2,6 %	- 1,9 %
Tausendkornmasse	46,8 g	47,3 g	- 0,5 g
Hektolitergewicht	61,4 kg	58,9 kg	+ 2,5 kg

Quelle: Hushållningssällskapet Östergötland, orthogonal

Fazit

Bei gezielter Ausnutzung der Standortbedingungen, richtiger Sortenwahl und einer erfahrenen, standortangepassten Bestandesführung liegt im deutschen Haferanbau hinsichtlich Ertrag und Qualität noch viel Potenzial. Weitere sortenspezifisch angelegte Feldversuchserien zur Anbaustrategie und zur Qualitätssicherung können helfen, offene Fragen im Qualitätshaferanbau zu beantworten. So kann in Zukunft ein größerer Teil des wachsenden einheimischen Qualitätshaferbedarfes gedeckt werden.

Dr. Steffen Beuch



Produktionstechnik

Leguminosen ohne Pflanzenschutz

Öko-Erbesen bei Bad Doberan

In den letzten drei Jahren hat sich die Anbaufläche der Körnerleguminosen mehr als verdoppelt, auch aufgrund der Tatsache, dass die 1. und 2. Säule der GAP den Anbau begünstigt. Das Verbot von Pflanzenschutzmitteln auf Ökologischen Vorrangflächen hat nun viele verunsichert. Kann der konventionelle Anbau trotzdem gelingen? Erfahrene Praktiker berichten.

Neben der Tatsache, dass Leguminosen als Ökologische Vorrangfläche anerkannt wurden, haben auch die zahlreichen Förderprogramme der Länder zu der Entwicklung des Leguminosenanbaus beigetragen. Die gestiegenen Erntemengen wurden zunehmend für Landhändler und Futtermischer interessant, neue Vermarktungswege etablierten sich und auf den Betrieben wurden Bohnen und Erbsen (wieder) zu gefragten Futterkomponenten für Rind und Schwein.

Ab dem 01.01.2018 ist ein Pflanzenschutzinsatz auf Ökologischen Vorrangflächen jedoch nicht mehr erlaubt, dafür wurde der Anrechnungsfaktor von 0,7 auf 1,0 angehoben. Viele Landwirte haben diese Möglichkeit für einen Leguminosenanbau genutzt und fürchten nun aufgrund eines steigenden Anbaurisikos eine Fortsetzung. Durch die langsame Jugendentwicklung und die geringe Konkurrenzstärke der Ackerbohnen und Körnererbsen haben besonders Wurzelunkräuter wie Disteln, Kornblume, Kruzifere und sommerannuelle Unkräuter ein leichtes Spiel. Bei feuchter Witterung kann dann eine Spätverunkrautung den Mähdrusch erschweren. Es muss daher ein möglichst unkrautfreier Bestand zum Reihenschluss etabliert sein, da dies das Risiko einer Spätverunkrautung reduziert, wenn sich der Bestand bei der Abreife wieder lichtet. Ist dies ohne Herbizide möglich?

Expertengespräch soll Anregungen geben

Ökologisch wirtschaftende Betriebe verfügen naturgemäß über einen großen Erfahrungsschatz in der Produktion von Ackerbohnen und Erbsen. Peter Stuckert, Betriebsleiter Gut Klepelshagen, Johannes Lampen, Betriebsleiter Gut Vorder Boltenhagen (beide Mecklenburg-Vorpommern) sowie Gustav Alvermann, der in Norddeutschland tätige Bio-Ackerbauberater, berichten in einem Gespräch mit Silke van het Loo, Produktmanagerin für Leguminosen bei der Norddeutschen Pflanzenzucht, von ihren Erfahrungen.

Mit der Fruchtfolge den Unkrautdruck senken

Berater Gustav Alvermann:

Noch vor der Frage nach der „richtigen“ Unkrautbekämpfung stehen für Gustav Alvermann die Auswahl und Abfolge der Kulturpflanzen in der Fruchtfolge. Ein Wechsel von Sommerung und Winterung mit konkurrenzfähigen Sorten und einer höheren Aussaatstärke kann den Unkrautdruck auf der Fläche wirkungsvoll reduzieren. Am wichtigsten ist Gustav Alvermann aber ein 1–2-jähriger Klee grasbestand in der Fruchtfolge. Denn dieser sammelt nicht nur Stickstoff, sondern fördert auch die Bodenfauna, deren Nahrungsquelle teilweise auch aus Unkrautsamen besteht. Bei einer regelmäßigen Schnittnutzung werden Wurzelunkräuter wie Disteln reduziert.

„Öko-Landwirte, die ihre Fruchtfolge und ihren Pflanzenbau wie Sorte, Saatstärke und Bestellqualität im Griff haben, benötigen in den meisten Druschkulturen insbesondere im Getreide weder Striegel noch Hacke“, so die provozierende Meinung des Beraters. Dennoch räumt er ein, dass Ackerbohnen und Erbsen aufgrund ihrer langsamen Jugendentwicklung auf „Hilfe“ angewiesen sind. Bei ihnen böte sich aufgrund der tiefen Saat als entscheidende Maßnahme ein 1–2-maliges Blindstriegeln an.

Betriebsleiter Peter Stuckert:

Auf beiden besuchten Betrieben wurden vielseitige Fruchtfolgen entwickelt, in der die Körnererbsen und Ackerbohnen als Vermarktungsfrucht integriert sind.

Peter Stuckerts Flächen sind stark kupiert und bestehen aus sandigen Lehmen bzw. lehmigen Sanden, die stark zu oberflächlichen Verkrustungen neigen. Die Fruchtfolgeglieder seiner fünffeldrigen Fruchtfolge sind: 20 % Klee gras,





Letzter Striegelgang mit Untersaat Leinodder
Ende April

Gut Klepelshagen
Deutsche Wildtier Stiftung Uckermark/Vorpommern
1.000 ha Ackerfläche, 400 Grünland, 900 ha Wald,
650 Fleischrinder, 30–50 BP, hoher Wilddruck



Peter Stuckert mit neuer Rollhacke von Hatzenbichler

20 % Dinkel/Winterweizen, 20 % Hafer (glutenfreie Produktion)/Sommergerste, 20 % Körnerleguminosen (Körnererbsen, weiße Lupine, Ackerbohnen), 20 % Roggen/Triticale. In vier von fünf Fruchtfolgegliedern etabliert er eine Untersaat, um damit die Flächen vor Wind- und Wassererosionen zu schützen. „Bei mir sind die Flächen immer grün. Eine vielfältige Fruchtfolge mit Untersaaten fördert das Bodenleben, den Humusaufbau und bindet den Stickstoff in der organischen Masse.“

Er baut jedes Jahr ca. 140 ha Körnererbsen mit einer Leinodder/Rotschwingel-Untersaat an und ist mit dem durchschnittlichen Ertragsniveau von 40 dt/ha sehr zufrieden. Dabei versucht er, Anbaupausen von 10 Jahren bei Erbsen und 5 Jahren bei Ackerbohnen und Lupinen einzuhalten. Die Zwischenfrucht wird im Frühjahr vor der Erbse eingearbeitet und untergepflügt, das fördert über die Bodenerwärmung eine zügige Jugendentwicklung und einen schnellen Bestandesschluss.

Die Erbsen werden von den Sommerungen als erste Kultur gedrillt und der Betriebsleiter legt größten Wert darauf, dass der Boden dann in einem optimalen Zustand ist: „Nur optimal gedrillte Erbsen sind leistungsfähig, robust und bekommen keine Läuse.“ Die auf 5–6 cm Tiefe gesäten Erbsen werden ab dem vierten Tag nach der Saat gewalzt, um die Steine zu beseitigen und die ersten Unkräuter zu vernichten. Danach erfolgt so oft wie möglich ein Blindstriegeln. Dafür stehen ihm ein 12-m-Hatzenbichler-Zinkenstriegel und eine 8-m-Rollhacke (Rotary Hoe) bzw. ab 2018 eine 12-m-Rollhacke von Hatzenbichler zur Verfügung. Die Rollhacke ist besonders geeignet für lehmige Standorte, bei denen die Oberfläche durch Regen schnell verkrustet. Sie wird durch die Geschwindigkeit des Schleppers angetrieben und bricht die Verkrustungen durch ihre gebogenen Zinken auf. Dadurch wird das Unkraut ebenfalls herausgehoben. Die Rollhacke kann mit einer hohen Geschwindigkeit bis 25 km/h gefahren werden und hat damit eine hohe Flächenleistung.

Danach ist eine lose schüttfähige Oberfläche für den Striegel geschaffen. „Bei mir sitzt eine erfahrene Fachkraft beim Striegeln auf dem Trecker: Man braucht Erfahrung, um den Druck der Zinken einzustellen, sodass die Erbsen noch stehen bleiben und das Unkraut beseitigt wird. Beim Striegeln werden in der Literatur 10 % Verluste angenommen, bei mir sind sie geringer“, stellt Peter Stuckert fest. Die Körnererbsen können so lange gestriegelt werden, bis sie sich verranken, dies entspricht ca. dem 6-Blatt-Stadium. Untersuchungen zeigen, dass die Unkräuter kurz vor dem Durchstoßen im sogenannten „Fädchenstadium“ am empfindlichsten sind. In diesem Wachstumsstadium werden sie am leichtesten aus dem Boden herausgezogen und können an der Bodenoberfläche vertrocknen oder verschüttet werden. Eine trockene Witterung nach dem Striegeln ist daher für die Wirksamkeit dieser Maßnahme extrem wichtig.

Betriebsleiter Johannes Lampen:

Johannes Lampen ist der Leiter des Gutes Vorder Bollhagen und stellte den Betrieb 2004 auf ökologischen Landbau mit Schwerpunkt Marktfruchtanbau und Direktvermarktung um. Auch er baut auf eine fünffeldrige Fruchtfolge beginnend mit einem Klee gras. Es schließen sich die Fruchtfolgeglieder Winterraps und Sommerweizen an. Im dritten Jahr folgen ebenfalls Sommergetreide und Konsumkartoffeln bzw. Pflanzkartoffelvermehrung. Die Leguminosen Körnererbsen und Ackerbohnen werden nach einer mit Grünschnittkompost gedüngten Buchweizen/Phacelia-Zwischenfrucht im vierten Jahr angebaut. Im letzten Fruchtfolgeglied werden die Wintergerste und der Winterroggen zeitig bestellt, damit diese eine gute Vorwinterentwicklung haben und den frei werdenden Leguminosenstickstoff aufnehmen und über Winter konservieren.

Die Ostseennähe führt im Frühjahr zu kalten, „trägen“ Böden, weshalb hier vor der Erbsenaussaat der Pflug zum Einsatz kommt. „Ich habe festgestellt, dass das feine Wurzel-

werk der Erbsen hier eine gute Lockerung von 20 cm braucht. Durch den Pflugeinsatz ernte ich 5 dt/ha mehr“, hat der Betriebsleiter beobachtet. „Ich baue seit 14 Jahren Erbsen an, das Ertragsniveau lag in den letzten drei Jahren deutlich über 40 dt/ha. Seit drei Jahren vermehre ich Ackerbohnen mit durchschnittlich 40 dt/ha.“ Er wählt für die Leguminosen zwar einen möglichst frühen Aussaatzeitpunkt im März, aber es gilt auch hier die Regel „Bodenzustand geht vor Zeit“. Dabei werden die Erbsen in einem Reihenabstand von 12,5 cm bei 5 cm Tiefe gesät, die Ackerbohnen in einem weiten Reihenabstand von 37,5 cm bei 8 cm Ablagetiefe, was ein Hacken erlaubt.

Nach der Saat erfolgt ein mehrmaliges Striegeln im Vor- und Nachauflauf alle 5–10 Tage bis die Erbsen sich verranken bzw. bis zum 3–4-Blattstadium der Ackerbohnen. Bei dem verwendeten 6 m Zinkenstriegel von Treffler lässt sich der Zinkendruck hydraulisch einstellen und die Zinkenaufhängung passt sich dem Boden an, sodass immer derselbe Druck herrscht. Es sind Fahrgeschwindigkeiten von bis zu 6 km/h möglich. Bei Ackerbohnen kommt, wenn nötig, kurz vor der Blüte eine 4-m-Fronthacke von Schmotzer mit Gänsefußscharen zum Einsatz, die jedoch nur eine Arbeitsgeschwindigkeit von 2 km/h zulässt.

Eine exakte Abstimmung zwischen der Arbeitsbreite der Drillmaschine und der Hacktechnik ist sehr wichtig und GPS-Technik kann helfen, Fehler zu reduzieren.

Beide Beispiele zeigen, dass Leguminosenanbau auch ohne Pflanzenschutz gelingen kann, jedoch Erfahrung braucht. Und nicht auf jedem konventionell wirtschaftenden Betrieb steht die notwendige Technik zur Verfügung. Allerdings besteht dann die Möglichkeit, diese Arbeiten im Lohn von erfahrenen Ökolandwirten durchführen zu lassen.

Silke van het Loo

GVB Gut Vorder Bollhagen
Bad Doberan/Mecklenburg-Vorpommern

500 Ackerland,
200 ha Grünland,
40 BP,
600 mm pro Jahr,
1.375 Legehennenplätze,
1.000 Plätze Hähnchenmast,
1.800 Pekingtonen,
200 Rinder,
100 Schafe



Baut seit 14 Jahren Erbsen an:
Johannes Lampen

Ertragsreserven auf leichten Böden



Um die Wasserrahmenrichtlinie optimal umzusetzen, erarbeitet die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen auf einem Modellbetrieb der Wasserrahmenrichtlinie gemeinsam mit Landwirten und Beratern neue Bewirtschaftungsmethoden und passt Bewährtes neuen Anforderungen an. Bastian Lenert, Landwirtschaftskammer NRW, berichtet über die praxisnahen Versuche*.

Unterfußdüngung mit Gülle in Mais (oft als Gülle-Strip Till bezeichnet) kann mineralischen Phosphor-Dünger ersetzen und so auch die Düngerbilanz entlasten. Besonders für Regionen wie das Münsterland mit hohem Tierbesatz und Maisanteilen von ca. 38 % in der Fruchtfolge ist diese Düngetechnik daher sehr interessant. Dies ist der Grund, warum in Versuchen in den letzten Jahren der Fokus auf der organischen Gülleunterfußdüngung in Mais lag. Waren in der Vergangenheit ein Phosphatüberhang von 20 kg je Jahr und Hektar (kg P_2O_5 /ha) möglich, erlaubt die neue Düngeverordnung jetzt max. 10 kg P_2O_5 /ha. Dies lässt kaum noch Raum für die mineralische Phosphatdüngung oder erfordert die Abgabe von Gülle und damit auch wertvollen Nährstoffen wie Ammonium-Stickstoff und Kali aus dem Betrieb.

Ertragsniveau enttäuschte – was waren die Gründe?

In den zurückliegenden Jahren zeigten zahlreiche Versuche zu Gülle-Strip Till im Vergleich mit verschiedenen konventionellen Bestell- und Düngungsvarianten, dass selbst ideal durchgeführtes Strip Till ohne Phosphat-Unterfußdüngung „nur“ etwa auf dem Ertragsniveau von konventionell gedüngtem Mais mit Phosphat-Unterfußdüngung liegt (z. B. Laurenz, top agrar 03/2014). Da die Versuchsansteller mit einem höheren Ertragsvorteil gerechnet hatten, wurde nach den Gründen gesucht. Dazu wurden in 2016 Einzelreihen beerntet. Es zeigte sich, dass auch beim Strip Till durch das Gewicht des Güllefasses auf leichten Böden Schadverdichtungen entstehen. Noch größere Schadverdichtungen entstehen durch die Radlast



Bild 1: Unterschiedliche Reaktion auf Trocken- und Hitzestress Anfang Juni: links ohne Tiefenlockerung

beim Maislegen, was in der Fahrspur zu einem Ertragsrückgang von bis zu 20 % führen kann (Laurenz, Wochenblatt 11/2017).

Die Versuchsfläche liegt auf einem leichten Boden mit 20 Punkten, der über einen relativ hohen Feinsandanteil verfügt und daher zur Dichtlagerung neigt. Die Versorgung mit Grundnährstoffen liegt bei pH-Wert, P_2O_5 und K_2O jeweils in C. Anfang September wurde nach einer Güllgabe von etwa 12 m³ Schweinegülle (50 kg/ha N_{Ges} ; 40 kg/ha NH_4-N) mit einem Tiefenlockerer auf 25 cm Tiefe gelockert und anschließend Ölettrich mit einer Aussaatstärke von 20 kg/ha gesät. Trotz dieser Maßnahmen wurde bei einer Bodenuntersuchung Anfang März im Vorfeld der Versuchsanlage eine Pflugsohlenverdichtung in einer Tiefe von 30 cm lokalisiert. Es war also notwendig, den Versuchsplan anzupassen und ihn um eine Tiefenlockerung bis 35 cm Tiefe zu erweitern.

Versuchsfaktoren

1. Bodenbearbeitung:

- B1) Betriebsüblich: Gülle-Breitverteilung mit Schleppschlauch, volle Aufwandmenge Nitrifikationshemmer, Kurzscheibenegge zur Einarbeitung, Aussaat mit Tiefenlockerer (25 cm) vor Kreiselegge (KE) und vierreihigem Maislegegerät
- B2) Reduzierte Bodenbearbeitung im Frühjahr (Kurzscheibenegge): Gülle Breitverteilung mit Schleppschlauch, volle Aufwandmenge Nitrifikationshemmer, Einarbeitung durch Kurzscheibenegge, Aussaat mit achtreihiger Mulchsaatdrille
- B3) Strip Till: Gülle-Strip Till mit achtreihigem Gerät, halbe Aufwandmenge Nitrifikationshemmer, Aussaat mit achtreihiger Mulchsaatdrille

2. Mineralische Unterfußdüngung:

UFD - : Keine Unterfußdüngung
UFD + : 48 kg/ha DAP (8,6 kg/ha N; 22 kg/ha P_2O_5)

3. Tiefenlockerung:

Auf 35 cm im Frühjahr, quer zur Saatrichtung in 15-m-Beeten:
TL - : Keine Tiefenlockerung
TL + : Tiefenlockerung



Bild 2: Wuchshöhendifferenz durch Tiefenlockerung, 27.6.2017, ca. 50 cm



Bild 3: Durchwurzelung des Bodens am 27.6. im Strip Till mit vorheriger Tiefenlockerung



Bild 4: Wurzeltiefen im Strip Till mit und ohne Tiefenlockerung im Frühjahr

Die parzellenweise Tiefenlockerung wurde am 7. April durchgeführt. In allen Varianten erfolgte die Ausbringung von 30 m³/ha Schweinegülle am 11. April. Das entspricht einer Nährstoffmenge von 124 kg/ha N_{Ges} ; 99 kg/ha NH_4-N ; 59 kg/ha P_2O_5 und 85 kg/ha K_2O . Am 21.4. wurde der Mais aller Varianten mit einer Aussaatstärke von 8,3 Körnern/m² gelegt.

Verdichtungen kosteten Ertrag

Durch die sehr kühle Witterung im April und der ersten Maiwoche ist der Mais erst nach einem Temperaturanstieg in der zweiten Maiwoche aufgelaufen. Ab dem Auflaufen herrschten jedoch optimale Wachstumsbedingungen. Durch die sehr niedrigen Niederschläge im gesamten Westen war der Mais Ende Juni starkem Trocken- und Hitzestress ausgesetzt (vgl. Bild 1). Dabei zeigte sich ein deutlicher optischer Unterschied zwischen den Varianten mit und ohne Tiefenlockerung und der Wuchshöhenunterschied zum 27.6. betrug ca. 50 cm (vgl. Bild 2)! Bild 3 zeigt sehr deutlich die gute Durchwurzelung des tiefengelockerten

ten Maises (bis über 80 cm). In der nicht gelockerten Vergleichsparzelle wurden nur vereinzelt Wurzeln unterhalb der Sohlenverdichtung auf etwa 25 bis 30 cm gefunden (Bild 4). Viele Wurzeln knickten in dieser Tiefe ab und wuchsen dann horizontal weiter, sodass der Raum unterhalb der Verdichtung den Pflanzen praktisch nicht zur Verfügung stand. Am 25.9. erfolgte eine Handbeerntung von 5 m² je Parzelle. Die Relativerträge der Varianten sind in Abb. 1 dargestellt.

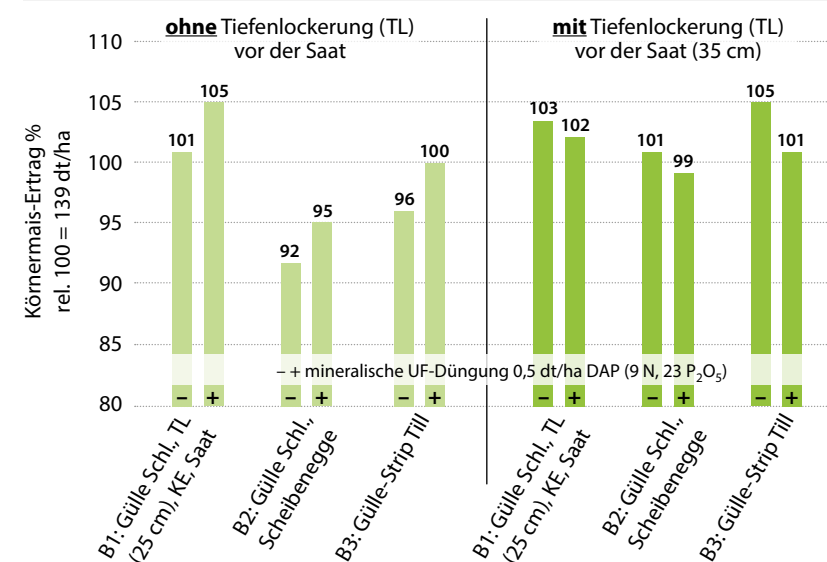
Die Tiefenlockerung beim Strip Till (B3) und bei der Kurzscheibeneggenvariante ohne Unterfußdüngung (B2) erzielten Ertragsvorteile von 9 bis 10 %. In der unterfußgedüngten Variante konnte im Strip Till kein Mehrertrag realisiert werden, bei der Mulchsaat (B2) jedoch über 4 %. Erstaunlicherweise hat die Unterfußdüngung in den tiefengelockerten Varianten einen Minderertrag zwischen knapp 2 % und etwas über 4 % erbracht. Vermutlich, weil der unterfußgedüngte Mais mit einer etwas schnelleren Jugendentwicklung in der heißen, trockenen Woche Ende Juni sensibler reagiert hat als der etwas spätere Mais ohne Unterfußdüngung.

Fazit

Der Versuch bestätigt einmal mehr, dass Verdichtungen unter Mais ertragswirksam sind. Zu Dichtlagerung neigende Böden sollte man regelmäßig mit der Bodensonde überprüfen und ggf. über eine einmalige tiefere Lockerung nachdenken. Mehrmalige Tiefenlockerungen sind jedoch nicht zu empfehlen, denn dadurch werden die Kapillarität und das Bodenleben negativ beeinflusst.

Ob die Ertragseffekte ein einjähriges Phänomen eines witterungstechnisch extremen Jahres sind oder sich wiederholen lassen, soll in Anschlussversuchen überprüft werden.

Abb. 1: Einfluss unterschiedlich tiefer Bodenlockerung und Gülleplatzierung auf den Körnermais-ertrag bei einheitlicher Güllgabe, Haltern 2017
30 m³/ha Schweine-Gülle, (124 kg/ha N_{Ges} ; 99 kg/ha NH_4-N ; 59 kg/ha P_2O_5 ; 85 kg/ha K_2O humoser Sand mit Neigung zur Dichtlage



Quelle: Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Zwischenfrüchte

Ölrettich: Nummer eins vor Kartoffeln

Für Kartoffeln stellt sich auch im dritten Jahr des Greenings die Frage, was die geeigneten Zwischenfrüchte zur Förderung von Ertrag und Qualität der wertvollen Hauptfrucht sind.

Ölrettich gegen Eisenfleckigkeit

Für Qualitätskartoffeln auf leichten Böden stellt die Begrenzung der virusbedingten Eisenfleckigkeit noch immer eine große Herausforderung dar. Der Verursacher, das Tobacco Rattle Virus (TRV), wird am Mundstachel der frei lebenden Trichodoriden-Nematoden transportiert und bei der Saugtätigkeit an den Pflanzenwurzeln übertragen. Eine Virusinfektion der Kartoffel wird häufig erst bei der Ernte an den Knollen durch die typischen Verfärbungen und Nekrosebildungen bemerkt.

Unkräuter können als Virusquelle für Viren übertragende Nematoden (Trichodoriden, Longidorus, Xiphinema) dienen. Das Tobacco Rattle Virus kann sich in Hirtentäschel, Schwarzer Nachtschatten, Vogelmiere und vielen weiteren stark vermehren. Darüber hinaus wird das Virus über die Unkrautsamen weiter verbreitet und virusfreie Nematodenpopulationen können sich erneut mit Viren beladen. Um die Virusbedingte Eisenfleckigkeit zu begrenzen, muss das System Trichodoriden-TRV-anfällige Kartoffelsorte unterbrochen oder stark gestört werden. Hier setzt die „Strategie“ an, denn Ölrettich ist eine schlechte Wirtspflanze für Trichodoriden. Zusammen mit der Wintersterblichkeit der Nematoden ergibt sich eine Reduzierung der Nematodenbelastung im Boden. Zusätzlich verlieren die Nematoden durch das Anstechen der Ölrettichwurzeln das Virus von ihrem Mundstachel, sodass die Nematoden keine weitere Eisenfleckigkeit durch ihre Saugtätigkeit übertragen können.

Diese Fähigkeit, die Trichodoriden von der Virusbelastung zu reinigen, ist sortentypisch und nicht in allen Ölrettichsorten gleichstark vorhanden. Da es sich sowohl bei den Nematoden als auch bei den Viren um sehr komplexe Systeme handelt, spielen scheinbar viele Faktoren bei der Reduzierung der Virusbelastung eine Rolle. Erfreulicherweise sind in jüngster Zeit neue Forschungsprojekte zur Entwicklung nachhaltiger Bekämpfungsmaßnahmen gestartet worden, die neben Kartoffeln auch den Zwischenfruchtbau bearbeiten.

Rauhafer gegen Wurzelläsionen

Für Trichodoriden ist Rauhafer eine ebenso schlechte Wirtspflanze wie Ölrettich, sodass die Nematodenbelastung im Boden verringert wird. Zur Verminderung der Virusbedingten Eisenfleckigkeit gibt es noch immer keine verlässlichen Untersuchungsergebnisse. In den Niederlanden, wo der Rauhafer im intensiven Kartoffelanbau für die Chipsproduktion angebaut wird, zeigen sich keine negativen Zusammenhänge zwischen dem Rauhafer und dem Auftreten der Eisenfleckigkeit.

Die Rauhafersorte Pratex hat sich darüber hinaus als Vorfrucht vor Kartoffeln durch seine reduzierende Wirkung von Wandernden Wurzelnematoden (*Pratylenchus penetrans*) bewährt, die häufig auf leichten Böden vorkommen. Neben oftmals nicht beachteten oder fehlgedeuteten di-

rekten Nematodenschäden (Läsionen an den Wurzeln und Wachstumsverzögerungen), schaffen die Läsionsälchen die Eintrittspforten für pilzliche Sekundärinfektionen mit *Verticillium dahliae*, *Rhizoctonia solani* oder *Fusarium ssp.*, die die Kartoffeln stark schädigen.

Als greeningfähige Mischungen stehen Fertigmischungen aus Ölrettich und Rauhafer zur Verfügung (s. Bild).



Die greeningfähige Mischung vittera® INTENSIV enthält den Rauhafer Pratex und die Ölrettichsorte Defender.

Lein als Neutralpflanze

Von Lein gibt es nur wenige Ergebnisse zur Wirkung auf Trichodoriden, TRV und Pratylenchen. Als Hauptkultur ist Lein in Europa eine schlechte bis maximal mäßige Wirtspflanze für diese Erreger und hat eine sehr geringe bis fehlende Anfälligkeit für die Nematoden und Viruserkrankungen. Da man davon ausgehen kann, dass der Zwischenfruchtbau das Vermehrungspotenzial durch die wesentlich kürzere Standzeit weiter vermindert, wird Lein als filigran wachsender, aber durchsetzungsstarker Mischungspartner, im SortenGreening® Programm eingesetzt.

Wurzelgallennematoden

Das Maiswurzelgallenälchen (*Meloidogyne chitwoodi*) ist ein Quarantäneschädling in Europa, da es sehr viele Wirtspflanzen hat. In den Niederlanden wird es insbesondere im Pflanzkartoffelanbau stark beobachtet, in Deutschland sind noch sehr wenige Befallsflächen bekannt. Die Bekämpfung dieser Schädlinge ist nur durch konsequenten

Entzug der Lebensgrundlage über Schwarzbrache oder Ölrettich mit *Meloidogyne*-Resistenz möglich. Im Rahmen der Sortenprüfung beim Bundessortenamt wird diese Resistenz mitgeprüft und ausgewiesen.

In Deutschland tritt weitaus häufiger das Nördliche Wurzelgallenälchen (*Meloidogyne hapla*) auf. Es befällt fast ausschließlich zweikeimblättrige Pflanzen und kann in Fruchfolgen mit hohem Leguminosenanteil auch die Kartoffel negativ beeinflussen. Einige multiresistente Ölrettichsorten (z. B. Contra) können den Befall senken.

Bodenfruchtbarkeit verbessern

Zwischenfrüchte und speziell Ölrettich tragen zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit bei. Die zusätzliche organische Masse steigert die biologische Aktivität des Bodens und fördert die mikrobiellen Umsetzungen. Die Pufferkapazität des Bodens steigt an und er wird widerstandsfähiger gegen Krankheiten. Weiterhin werden Nährstoffe aufgeschlossen und Stickstoff vor Verlagerung in tiefere Bodenschichten geschützt. Hinzu kommt, dass ein dichtes Blattwerk und schnelle Bodendeckung die Oberfläche vor Austrocknung schützen und die Erosionswirkung durch Wind und Wasser vermindern. Die rasche Beschattung schützt nicht nur den Boden, sondern unterdrückt auch wirkungsvoll die Unkräuter und reguliert die Wärme im Oberboden.

Voraussetzung für die optimale Nutzung ist die hauptfruchtmäßige Bestellung der Zwischenfrucht, eine rechtzeitige Aussaat, eine genügend hohe Aussaatstärke und ausreichend Nährstoffe zum Wachsen.

Fazit

Die Zwischenfrucht vor Kartoffeln kann den Ertrag und die Qualität dieser positiv wie negativ beeinflussen. Keine Zwischenfrucht ist so sicher und gut untersucht wie der Ölrettich. Als Vorfrucht vor Kartoffeln ist Ölrettich somit die erste Wahl. Sollen zusätzlich Greeningauflagen erfüllt werden, so stellen Rauhafer und Lein mögliche Mischungspartner dar. Rauhafer ist eine schlechte Wirtspflanze für Trichodoriden und die Sorte Pratex kann wandernde Wurzelnematoden reduzieren. Der Öllein ist als Neutralpflanze in der Kartoffelfruchtfolge einzu-stufen.

Michaela Schlathölter

Einige Ölrettichsorten können Trichodoriden von der Virusbelastung „reinigen“.

Tab. 1: Fruchtfolgehygiene bei Kartoffeln durch Zwischenfruchtbau

Krankheit	Zwischenfrucht	Sortenbeispiel
Eisenfleckigkeit	Ölrettich	Siletta Nova, Bento, Colonel, Defender
Rhizoctonia	Ölrettich, klassisch oder in Biofumigation	Contra, Defender
Schorf, Pratylenchen	Rauhafer, Ölrettich	Pratex, Defender
Kartoffelzystennematoden (<i>Globodera ssp.</i>)	Stachelblatt	White Star, Diamond

Quelle: www.phpetersen.com, Auszug

Wachstumsreglereinsatz im Wintergetreide

Sichere Lagervermeidung und hohe Verträglichkeit – diese beiden Ziele stehen im Zentrum einer guten Wachstumsreglerstrategie. Insbesondere bei schwierigen Witterungsbedingungen erfordert es häufig ein wenig Fingerspitzengefühl, alles unter einen Hut zu bringen. Thomas Husemann, Agravis, gibt Tipps.



Der Einsatz von Wachstumsreglern ist eine entscheidende Stellschraube im intensiven Pflanzenbau. Hohe Erträge und sichere Qualitäten lassen sich nur realisieren, wenn die Bestände bis zur Ernte stabil bleiben.

Wichtig: Lagerrisiko richtig einschätzen!

Schritt eins einer erfolgreichen Wachstumsreglerstrategie ist die standortspezifische Analyse des Lagerrisikos, die Bestandesdichte, Standfestigkeit der Sorte, Düngestrategie und N-Nachlieferungspotenzial des Standortes einschließt. Je nach Situation bzw. Betriebsstruktur sind dabei einige Faktoren unveränderlich. So werden Veredlungsbetriebe wesentliche Anteile des Gesamt-Stickstoffbedarfs über organische Düngemittel (Gülle, Gärrest) decken. Sie haben es häufig mit einem hohen Stickstoffnachlieferungspotenzial des Bodens zu tun. Für sie ist es sinnvoll, auf eher standfeste Sorten zu setzen und die Bestandesdichte nicht durch zu frühe Aussaattermine unnötig zu überziehen (z. B. Faustus, Kamerad, Anapolis). In Marktfruchtbetrieben hingegen kann die Stickstoffversorgung der Bestände durch den Einsatz mineralischer Stickstoffdünger deutlich besser gesteuert werden. Hier stellt der Anbau von Sorten mit etwas geringerer Standfestigkeit kein hohes Risiko dar (z. B. Achim, Elixer). Gute Gründe dieses kalkulierbare Risiko in Kauf zu nehmen, können neben einem hohen Ertragspotenzial auch die im Vergleich besseren agronomischen Eigenschaften oder Verarbeitungsqualitäten sein.

Entscheidend für die Wirkung ist die Witterung

Im zweiten Schritt betrachtet man nun den eigentlichen Anwendungszeitraum der Wachstumsregler im Frühjahr. Hier sind Witterung und Vitalität des Bestandes die alles überragenden Faktoren und haben maßgeblichen Einfluss auf die Wirkung und die Verträglichkeit der Maßnahme. Je höher die durchschnittlichen Tagestemperaturen und die Sonneneinstrahlung rund um den Anwendungszeitraum sind, desto intensiver ist die Wirkung der eingesetzten Wachstumsregler. Aber Achtung: Die Temperatursprüche der verschiedenen Wirkstoffe unterscheiden sich deutlich! So wirkt Chlormequatchlorid (CCC) bereits ab einer Tagestemperatur von 8 °C relativ gut, während Trinexapac (Moddus®) und Ethephon (Cerone® 660) erst bei 12 bzw. 15 °C sinnvoll eingesetzt werden können. Gleichzeitig definiert der Faktor Temperatur aber auch Grenzbereiche. Bei starken Hitzeperioden oder Nachtfrostern rund um den geplanten Einsatztermin sollte die Applikation nach Möglichkeit verschoben werden, um Schäden zu vermeiden. Die Witterung in der Zeitspanne ca. 3 Tage vor und bis zu 10 Tage nach dem Applikationstermin ist also für die Wirksamkeit und Verträglichkeit des Wachstumsreglers entscheidend – nicht nur die am Ausbringungstag.

Da Wachstumsregler in der Regel in Tankmischungen mit anderen Pflanzenschutzmitteln eingesetzt werden, tritt häufig eine gewisse Wirkungsverstärkung ein. Um das Risiko von

Schäden zu minimieren, sollten die Aufwandmengen der Wachstumsregler in Mischungen mit gut formulierten Fungiziden und/oder Herbiziden verringert werden. Bei kritischen Witterungsbedingungen bergen solche Tankmischungen ein zu hohes Risiko und auch Kombinationen mit gräserwirksamen Herbiziden sind grundsätzlich nicht empfehlenswert.

Abb. 1: Witterungsansprüche der Wachstumsregler

Wirkstoff	Chlormequatchlorid	Mepiquatchlorid	Prohexadion-Calcium	Trinexapac-ethyl	Ethephon
Produkt	CCC	Medax® Top		Moddus® etc.	Cerone® 660
Witterungsanspruch	> 8 °C sonnig > 10 °C bedeckt	> 8 °C sonnig > 10 °C bedeckt	> 12 °C sonnig	> 12 °C sonnig	> 15 °C wüchsig
Wirkung auf	folgende 2 Internodien		Internodium in Streckung + folgendes	Internodium in Streckung + 2 – 3 folgende	Internodium in Streckung
Hauptwirkung	Halmwand und Halmlänge				Halmlänge

Quelle: Herstellerangaben

Wachstumsregler sind Stress für die Pflanze

Jeder Wachstumsreglereinsatz ist ein Eingriff in den Hormonhaushalt der Pflanze und damit Stress für ihren Metabolismus. Je vitaler der Bestand ist, desto besser wird die Maßnahme vertragen. Ist das Getreide z. B. durch Trockenheit oder Nährstoffmangel bereits geschwächt, steigt das Risiko von Schäden. Allerdings muss man sich auch klarmachen, dass die wirtschaftlichen Verluste durch Lager in der Regel deutlich höher sind als die Schäden durch einen unangepassten Wachstumsreglereinsatz.

Eventuell von klassischen Terminen abweichen

Damit eine Wachstumsreglerstrategie erfolgreich ist, muss die optimale Schnittmenge zwischen dem richtigen Entwicklungsstadium des Getreides und der passenden Witterung gefunden werden. Das Entwicklungsstadium ist maßgeblich für die physiologische Wirksamkeit der sogenannten Halmverstärker und gibt das Zeitfenster für die Maßnahme vor. Klassischerweise sind drei Termine zu unterscheiden: EC 29/30, EC 31/32 und EC 37/39.

Während für Weizen und Triticale in der Regel zu den ersten beiden Terminen „eingekürzt“ wird, sind es in Gerste und Roggen eher die letzten beiden. Gerade in Szenarien mit erhöhtem Lagerrisiko unterstreicht die Erfahrung aus dem vergangenen Frühjahr, dass es durchaus sinnvoll sein kann, diese klassische Strategie zu erweitern: Zu EC 29/30 (Bestockungsende/Schossbeginn) Ende März 2017 herrschte in vielen Regionen traumhaftes Wachstumsreglerwetter – hell und teilweise deutlich über 15 °C. Drei bis fünf Wochen später zum klassischen „Moddus“-Termin (EC 31/32) hingegen erschwerten Temperaturen um die 10 °C und Nachtfroste den Wachstumsreglereinsatz erheblich.

Um das Risiko in Szenarien mit erhöhtem Lagerrisiko weiter zu streuen, empfiehlt es sich, zum ersten Wachstumsreglertermin etwas anders vorzugehen. In Weizen und Triticale kann ein Trinexapac-haltiges Produkt das CCC ergänzen. Die frühe Zulassung neuer Produkte (z. B. Moddus® Start) macht es möglich. Anschließend muss dann im Falle schwieriger Witterungsverhältnisse nicht mit der „Brechstange“ eingekürzt werden.

Trinexapac in Wintergerste: Solo, mischen oder splitten

In der Wintergerste ist es bei günstiger Witterung immer noch sinnvoll, beim altbewährten Standard – Moddus® in EC 31/32 – zu bleiben. Herrschen zu diesem Zeitpunkt jedoch suboptimale Anwendungsbedingungen wie kühles und bedecktes Wetter, bringen erhöhte Aufwandmengen als Ausgleich nichts. Das Moddus® braucht dann stattdessen einen Mischpartner, der die Wirkung verstärkt. Mögliche Mischpartner in Gerste sind in diesem Fall Medax® Top, Cerone® 660 oder auch Bogota® Ge (ähnlich Terpal® C). Vorsicht bei solchen Kombinationen ist auf leichten Standorten und bei wüchsigem Wetter geboten!

Fazit

Innovationen im Bereich Wachstumsreglereinsatz waren in den letzten Jahren eher spärlich vorhanden. Es stehen lediglich immer mehr Produkte mit den gleichen, altbekannten Wirkstoffen zur Verfügung. Diese bieten allerdings aufgrund breiterer Zulassungen neue Anwendungstermine und Strategien zur Verringerung des Anwendungsrisikos. So können Bestände mit erhöhtem Lagerrisiko schonend und wirkungsvoll gegen ungünstige Witterungskonstellationen abgesichert werden.

Abb. 2: Wachstumsreglereinsatz in Winterweizen und Wintergerste bei erhöhtem Lagerrisiko

Winterweizen		frühe Saat	CCC* + Moddus® Start 0,8 – 1,2 + 0,2 l/ha	CCC + Moddus® 0,5 + 0,2 l/ha	Medax Top + T. 0,5 + 0,5 l/ha
		späte Saat	CCC* 1,0 l/ha	CCC + Moddus® 0,3 + 0,2 l/ha	hohe N-Nachlieferung, erhöhte Lagergefahr
Wintergerste	helles Wetter: Vorteil der Strategie mit Moddus Start: größeres Zeitfenster für günstige Moddus-Bedingungen und eine bessere Verträglichkeit im Vergleich zu hohen Einzeldosen		Moddus® Start 0,3 l/ha	Moddus® 0,3 l/ha	Ausreichende Wasserversorgung -> hohe Aufwandmenge
	kühl und bedeckt: Standorte mit sicherer Wasserführung			Moddus® + Medax Top + T. 0,3–0,4 + 0,3–0,4 + 0,3–0,4 l/ha	
				Moddus® + Bogota® 0,3–0,4 + 1,0 l/ha	
					Cerone® 660 0,3–0,4 l/ha
		oder			

* bei zweimaligem Einsatz Indikation berücksichtigen und AcuCel/CCC im Wechsel einsetzen

**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?

**Offiziell empfohlen
in NRW, Niedersachsen Nord,
Süd und Ost!**

