

Ausgabe 3 · Juli 2021

43969

praxisnah

Züchtung · Produktion · Verwertung

Fachinformationen für die Landwirtschaft

Fruchtfolgen im Wettertest!

Bedrohen Viren den **Wintergerstenanbau**?

- **Klimawandel:** Auswirkungen auf die Braugerstenproduktion
- Neue Grenzwerte in **Getreide:** Jeder ist gefordert!
- Risikomanagement im **Maisanbau** über die Sortenwahl
- **Mais** und **Soja** richtig dreschen

Haben Sie **Anmerkungen** zur praxisnah?

Dann rufen Sie uns gerne unter 0511-72 666-242 an oder faxen Sie uns an die 0511-72 666-300.

An unsere Leserinnen: Formulierungen in den Texten wie Landwirt/Betriebsleiter etc. meinen auch immer Landwirtinnen und Betriebsleiterinnen. Zugunsten einer besseren Lesbarkeit verzichten wir auf das Ausschreiben der Geschlechterformen bzw. auf die Verwendung des Gender-*. Wir bitten um Ihr Verständnis.

Autoren-Kontakte

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

Ralph Behrens
Landberatung Harzvorland e.V.
Tel. 05341-8 62 72
behrens@lb-hv.de

Dr. Anke Boenisch
Redaktion *praxisnah*
Tel. 0511-72 666-242

Sven Böse
Fachberater
Tel. 0511-72 666-251
sven.boese@saaten-union.de

Heiner Braband
John Deere GmbH & Co. KG
Mobil 0151-5 381 09 04
brabandheiner@JohnDeere.com

Sébastien Frère
Produktmanager Braugetreide int.
Tel. +33 76 14 33 669
sebastien.frere@saaten-union.com

Bruno Kezeya
Fachhochschule Südwestfalen
Agrarwirtschaft Soest
Tel. 02921-378- 32 83
kezeya.bruno@fh-swf.de

Daniel Ott
Produktmanager Mais int. und nat.
Tel. 0511-72 666-289
daniel.ott@saaten-union.de

Stefan Ruhnke
Projektmanager Biokulturen
Mobil 0151-215 70 84
stefan.ruhnke@saaten-union.de

Paul Schmiej
Produktmanager Hybridroggen int.
Mobil 0171-387 12 38
paul.schmiej@saaten-union.de

Maik Seefeldt
Fachberater Niedersachsen
Mobil 0151-65 26 88 59
maik.seefeldt@saaten-union.de

Dr. Olena Sobko
Produktmanagerin Soja int. und nat.
Mobil 0160-97 23 32 78
olena.sobko@saaten-union.de

Paul Steinberg
Produktmanager Getreide
Mobil 0171-861 24 14
paul.steinberg@saaten-union.de

Impressum

Herausgeber und Verlag,
Druck und Vertrieb:
PubliKom Z Verlagsgesellschaft für
Zielgruppen-Publizistik und
Kommunikation mbH
Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel
Tel. 0561-60280-450, Fax: 0561-60280-499
info@publikom-z.de

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

Satz/Layout:
www.alphaBITonline.de

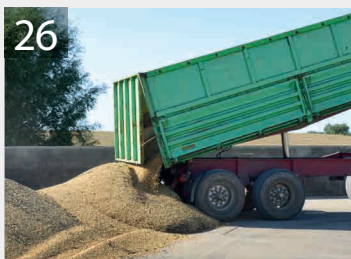
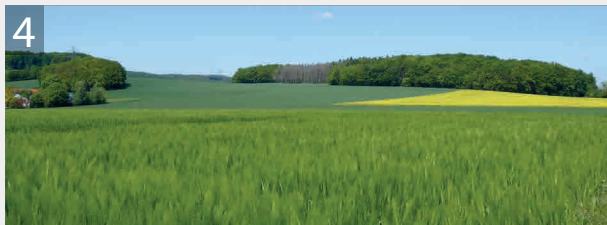
Bildnachweis:
Titelseite: landpixel
4: Boenisch; 8: Heinrich
9: Ruhnke; 10: Behrens
12/13: GoodMills, E. Cramer
(Pflanzenschutzdienst Hessen)
14/15: SAATEN-UNION
16/17: Frère; 18: Ott
20/21: SAATEN-UNION
22/23: John Deere
24: landpixel; 25: Cordts, Pothmer
26: van het Loo

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

Erscheinungsweise:
viermal jährlich: 33. Jahrgang;
ISSN: 2198-6525
Alle Ausführungen nach bestem
Wissen unter Berücksichtigung von
Versuchsergebnissen und Beobach-
tungen. 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 Pflanz-
enschutzmittel wider und ersetzen
nicht die Einzelberatung vor Ort.

Copyright:
Alle Bilder und Texte in unserer
Publikation unterliegen dem Urheber-
recht 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.

Jede Art der industriellen Produktion erzeugt klimaschädliches CO₂. Wir gleichen das bei dem Druck der *praxisnah* freigesetzte CO₂ in einem Aufforstungsprojekt in den Alpen aus. Das Projekt neutralisiert in der Atmosphäre befindliches CO₂.



Inhalt

- 4 **Klimawandel**
Fruchtfolgen im Wettertest
- 8 **Ökolandbau**
Fruchtfolgen als Problemlöser?
- 10 **Wintergerste**
Bedrohen Viren die Rentabilität des Wintergerstenanbaus?
- 12 **Grenzwerte im Getreide**
Jedes Glied der Lebensmittelkette ist gefordert!
- 14 **Betriebsreportage**
Hybridroggen: So produziert man in Polen und Tschechien
- 16 **Braugerste**
Der Klimawandel: Auswirkungen auf die Braugerstenproduktion
- 18 **Risikomanagement im Maisanbau II**
Klimawandel – Wärmesumme – Sortenwahl
- 22 **Erntetechnik**
Mais und Soja richtig dreschen!
- 24 **Speisesoja**
Speisesoja – eine Anbaualternative?
- 26 **Leguminosen**
Wie ermittelt sich der Wert von Leguminosen?

Editorial



Jede Entscheidung schafft Veränderungen

Liebe Leserinnen und Leser,

wenn Sie sich für eine betriebliche Maßnahme entscheiden, dann tun Sie das in der Regel mit einem bestimmten Ziel. Doch Ihre Entscheidung hat darüber hinaus fast immer weitere Auswirkungen – auch ungeplante. Mehrere Artikel in dieser Ausgabe handeln auch von dieser Ambivalenz. Verändert man beispielsweise eine Fruchtfolge, muss man eine Vielzahl von Wechselwirkungen im Blick haben, die diese neue Rotation mit sich bringt. Resistente Sorten senken das Produktionsrisiko, haben aber oft nicht das Ertragspotenzial weniger toleranter oder resistenter Sorten. Ackerrand- und Blühstreifen sind positiv besetzt und gesellschaftlich gewollt, aber sie bergen neben allen Vorteilen für die Umwelt auch das Risiko, dass Toxin-Grenzwerte an Rändern von Getreidefeldern unter Umständen überschritten werden. Sommerbraugerste schon im Herbst drillen? Das kann ein wirtschaftlicher Erfolg werden – oder ein Totalausfall. Der Fruchtfolgeeffekt einer Sommerung geht in jedem Fall verloren. Einer unserer Gesprächspartner in diesem Heft fasst es schön zusammen: „In der Landwirtschaft ist es immer so: Ich gewinne das eine, ich verliere das andere.“

Damit Sie mehr gewinnen als verlieren, haben wir wieder vielfältige Themen rund um Fruchtfolgen, Getreide, Mais, Leguminosen aufgegriffen – hoffentlich mit zahlreichen praxisnahen Anregungen für Ihre Arbeit.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

Dr. Anke Boenisch
(Redaktion)

Fruchtfolgen im Wettertest

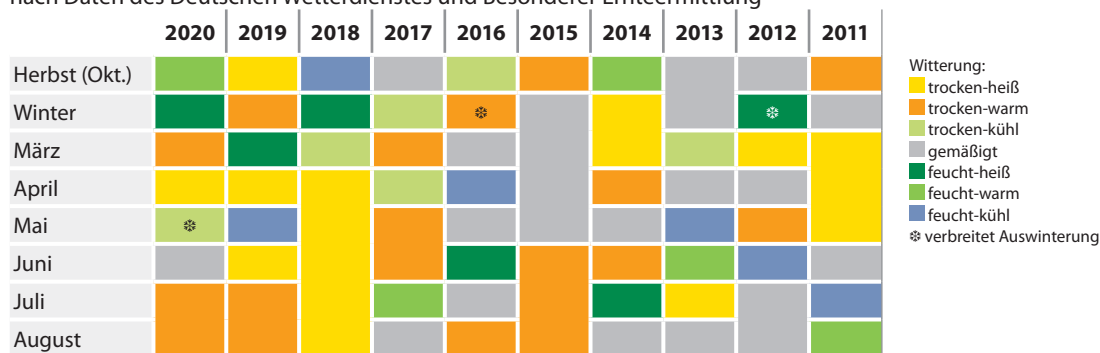
Vielfältige Fruchtfolgen sind gesünder, nährstoffeffizienter und stress-toleranter – das gilt als Allgemeinwissen. Doch wie bewähren und rechnen sie sich im Klimawandel? Wie kamen sie mit Hitze und Dürre zurecht? Sven Böse hat sich das genauer angesehen.

Ohne Frage, am präzisesten lassen sich erweiterte Fruchtfolgen mit Exaktversuchen untersuchen und beurteilen. Doch diese sind aufwendig, rar und im Hinblick auf den Klimawandel oft nicht mehr aktuell. So zeigen sie zwar grundlegende Zusammenhänge, geben jedoch wenig Antworten auf aktuelle Fruchtfolgeaspekte. Besser wären hierfür regionale Betriebsauswertungen. Solche liegen allerdings nur von einzelnen Beratungsinstitutionen vor. Daher liegt es nahe, die Ertragsergebnisse der Besonderen Erntermittlung (BEE) für Fruchtfolgefragen zu nutzen. Die BEE basiert auf einer Stichprobe von bis zu 14.000 Praxis-schlägen jährlich erhoben und regional verteilt entsprechend der Bodennutzung.

Auch große Zahlen in der Statistik sind oft verzerrt und lassen nicht für jede Kultur Vergleiche zu. Die BEE dokumentiert zwar sehr authentisch die Reaktion der Fruchtarten auf die Jahreswitterung, allerdings nicht im direkten Vergleich: Zuckerrüben beispielsweise stehen überwiegend auf tiefgründigen Böden, deren Wasserkapazität die Erträge vor allem in Dürrejahren stabilisiert. Umgekehrt der Roggen: Der wird überwiegend auf den leichtesten Böden angebaut und ist dort ungleich stärker mit Dürrestress konfrontiert. Die Ergebnisse von Sojabohnen und Körnermais wiederum stammen vorwiegend aus den wärmeren und feuchteren Lagen Süddeutschlands. Kolbenarmer, dürregefährdeter Körnermais wird zudem häufig als Silo-

Abb. 1: Einfluss der Jahreswitterung auf die Ertragsleistung

nach Daten des Deutschen Wetterdienstes und Besonderer Erntermittlung



Erträge Kulturen, rel. (100 = Mittel 2011–2020) dt/ha

	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	Mittel	VK ¹⁾ %
Winterweizen	103	98	89	101	101	107	114	100	97	92	77	6,5
Wintergerste	98	105	88	107	103	112	112	101	94	82	68	9,9
Sommergerste	102	95	92	101	98	101	112	101	105	92	54	6,1
Hafer	100	90	90	98	101	98	110	104	113	95	46 ²⁾	7,6
Ackerbohne	106	92	80	109	106	96	113	98	104	96	41 ²⁾	9,6
Körnererbse	108	94	87	106	101	106	112	104	95	86	37 ²⁾	9,0
Winterraps	103	93	85	92	97	109	124	110	103	83	39	12,2
Silomais	96	91	83	111	101	97	111	91	106	112	426	9,9

¹⁾ Variationskoeffizient bezogen auf Absolutwerte, ²⁾ höherer Anteil ökologischer bzw. extensiver Anbau

Je höher der Relativertrag im vertikalen Vergleich, umso vorzüglicher war eine Frucht in dem betreffenden Jahr. So lagen 2019 fast alle Früchte weit unter ihrem langjährigen Ertragsniveau, die Wintergerste hingegen fuhr bundesweit Spitzenenerträge ein. Rechts neben dem zehnjährigen Ertragsmittel beschreibt der Variationskoeffizient (VK) die Streuung der Einzeljahre als mittlere prozentuale Abweichung. Die Ertragsstabilität war demnach am größten bei Sommergerste und Winterweizen, am geringsten bei Winterraps.

mais genutzt, auch das schön die Statistik. Vergleichbarer sind die Ertragerhebungen der BEE bei den breiter etablierten Fruchtarten: bei den Winterungen für Weizen, Gerste und Körnerraps, bei den Sommerungen für Silomais, Gerste, Hafer und heimische Leguminosen. Mit diesen Daten bietet es sich an, den Einfluss der Witterung exemplarisch für erweiterte Raps/Weizen-Rotationen herauszuarbeiten.

Die Produktionskosten sind immer der Witterung angepasst.

Der ökonomischen Bewertung der Fruchtfolgen liegen die in Tab. 1 dargestellten Daten zugrunde. Um mögliche Anpassungen der Produktionsintensität an den Witterungsverlauf zu berücksichtigen, ist darin der Nährstoffentzug ertragsabhängig kalkuliert, Modifikationen beim Pflanzenschutz sind entsprechend eingerechnet. Der Fruchtfolge-wert berücksichtigt geldwerte Effekte über die Ertragsveränderungen hinaus, die mit den Standardwerten nicht erfasst sind. Dazu zählen Auswirkungen auf Düngung, Pflanzenschutz und Bodenbearbeitung ebenso wie auf den Humushaushalt und die Arbeitswirtschaft. In dieser Modellrechnung gibt es für den Faktor Blattfrucht und Sommerung jeweils 50 €/ha Bonus (bei Leguminosen also 100 €/ha), ebenso für Wintergerste. Bei Silomais mit seinem sehr hohen Ernteindex ist der Humussaldo negativ. Hierfür werden 80 €/ha für eine zusätzliche Zwischenfrucht berechnet, die diesen Effekt kompensieren soll.

Rentabilität im Zehnjahresvergleich

Winterweizen steht bei den Fruchtfolgebeispielen stellvertretend für spätes Wintergetreide, ähnliche Jahreseffekte zeigen die Alternativen Triticale, Dinkel oder Winterdurum. Interessanter als Stoppelweizen ist zunehmend der trocken-tolerantere Roggen, besonders bei Selbstverfütterung. Raps steht im Hinblick auf das Strohmanagement und die Saatzeitflexibilität in den Beispielen immer nach Wintergerste. Silomais repräsentiert im Hinblick auf die Jahreseffekte auch späte Hackfrüchte wie Kartoffeln und Zuckerrüben. Gerade in Verbindung mit diesen spät schließenden Reihenkulturen sind Zwischenfrüchte unverzichtbar, um der steigenden Bedeutung der Bodenfruchtbarkeit gerecht zu werden. Tab. 2 stellt die Leistungen der einzelnen Fruchtfolgen im Vergleich dar.

1 Raps/WiWeizen/WiGerste. Einseitig vom Deckungsbeitrag her optimiert, war diese Dreierfolge ab den 80er-Jahren in vielen Marktfruchtregionen Standard. Oft sogar mit Stoppelweizen statt Gerste. Erst 2015 mit den Greeningauflagen kehrte diese wieder in die Fruchtfolgen zurück! Gerade wegen der intensiven Produktionstechnik verschärften sich phytosanitäre Probleme, der chemische Pflanzenschutz verlor infolge zunehmender Resistenzbildungen und Auflagen an Wirkung. Das endgültige Aus kam 2016, mit dem (auch) fruchtfolgebedingten Ertrags-einbruch bei Winterraps. Spätestens ab dann war diese Dreierfruchtfolge auch ökonomisch am Ende.

2 Raps/WiWeizen/WiWeizen/WiGerste. Am einfachsten lässt sich der Raps mit einer zusätzlichen Winterung weiter stellen. Möglich und wirtschaftlich ist solch eine klassische, getreidebetonte Vierfelderwirtschaft am ehesten auf fruchtbaren Standorten. Nachhaltig jedoch auch dort nicht! Auch nicht, wenn Stoppelweizen mit seiner schlechten N-Effizienz und Gesundheit durch anderes Wintergetreide ersetzt wird. Was fehlt, sind Sommerungen und mehr Blattfrüchte für integrierte Pflanzenschutzmaßnahmen! Phytosanitäre Probleme bereiten ja nicht nur Krankheiten und Schädlinge, sondern vor allem auch die zunehmende Verungrasung!

3/4 Raps/WiWeizen/Silomais/WiWeizen/WiGerste bzw. Raps/WiWeizen/Silomais/WiGerste.

Trotz der schwachen Maiserträge in den letzten Trockenjahren sind beide Fruchtfolgen langjährig sehr leistungsstark und stabil. Denn der Mais nutzte umgekehrt mit seiner späteren Entwicklung hohe Sommerniederschläge wie 2011 oder 2017 (s. Abb. 1). Wo diese Funktion nicht schon späte Hackfrüchte wahrnehmen, ist der Anbau von Mais die lukrativste Möglichkeit, Fruchtfolgen mit einer Sommerung zu bereichern. Wo er gedeiht, womöglich sogar als Körnerfrucht. In späten Lagen bzw. nach einer nassen Ernte folgt besser der robustere Weizen dem Mais – in fusariumgefährdeten Lagen eine Sommerung.

5 Raps/WiWeizen/WiWeizen/Körnererbse/WiGerste.

Die Körnererbse mag für sich selbst gesehen ökonomisch wenig überzeugen, bringt jedoch entscheidende Vorteile in diese Rotation: So steht die Wintergerste jetzt nach einer Blattvorfrucht und honoriert das mit deutlich höheren Erträgen. Gleichzeitig verringert sie mit ihrer kräftigeren Herbstentwicklung die Gefahr von N-Verlagerungen nach der Leguminosenernte. Trotz dieser und weiterer ackerbaulicher Vorteile überzeugen Fruchtfolgen mit Körnerleguminosen ökonomisch gegenwärtig nur bei Eigenverwertung, lukrativer Vermarktung oder finanzieller Förderung.

6 Raps/WiWeizen/WiGerste/Ackerbohne/WiWeizen/WiGerste.

Diese Rotation ist sehr getreide- und winterungsbetont. Raps nur jedes sechste Jahr – vor allem auf rapsmüden Standorten ist dies eine wirksame Maßnahme für dessen Ertragsstabilisierung. Trotzdem ist diese Fruchtfolge ökonomisch lukrativ und stabiler als Fruchtfolge 5. Dazu trägt bei, dass die weniger lukrative Leguminose ja ebenfalls nur jedes sechste Jahr steht – auch im Hinblick auf die Selbstunverträglichkeit der Ackerbohne. Zudem

folgt Winterweizen beide Male auf Blattfrüchte. Das hat nicht nur ertragliche Vorteile, sondern ermöglicht auch die Vermarktung als proteinstabilen Qualitätsweizen.

7 Raps/WiWeizen/Silomais/Körnererbse/WiGerste.

Pflanzenbaulich geht es kaum besser: Blatt- und Halmfrüchte im konsequenten Wechsel, 40 % Sommerungen, Raps nur alle fünf Jahre, Frühjahrsbestellung nach Mais! Doch diese ackerbaulichen Vorzüge haben ihren Preis. Diese Fruchtfolge gehört in unserer Rechnung ökonomisch zu den beiden schwächsten der untersuchten Alternativen. Begründet ist das in dem geringen Anbauumfang der besonders lohnenden Fruchtfolgeglieder Raps und Weizen.

8 Raps/WiWeizen/SoGerste/Körnererbse/WiGerste.

Dieses und auch das nächste Beispiel zeigt, dass – etwa in rauerer Lagen – als Sommerung Getreide und Körnerleguminosen ähnlich lukrativ wie Mais sind. Sommergerste hat mit ihrer kurzen Vegetation einen vergleichsweise geringen Wasserverbrauch. Problematischer als Trockenheit

ist für sie eher Staunässe im Frühjahr. Der geringe Wasserverbrauch ist vorteilhaft in Trockenjahren und auf wasserspeichernden Böden auch für die Folgefrucht (z. B. Zuckerrüben). Hafer und Sommerweizen benötigen mehr Wasser, können das jedoch in vielen Jahren durch das mächtigere Wurzelwerk und die bessere Nutzung der Fröhsommer-Niederschläge kompensieren.

9 Raps/WiWeizen/Ackerbohne/WiGerste/Raps/WiWeizen/Hafer/WiGerste.

Diese Fruchtfolge lässt sich auch als Vierfelderwirtschaft ansehen, bei der sich eine Leguminose mit Getreide als Sommerung abwechselt. Das ist vor allem bei den weniger selbstverträglichen Arten Hafer und Ackerbohne sinnvoll, die so nur alle acht Jahre auf sich selbst folgen. Trotz eines Anteils von 25 % extensiver Früchte ist diese Rotation wirtschaftlicher und vor allem ertragsstabiler als Fruchtfolge 1, weil alles Wintergetreide nach idealen Vorfrüchten steht. Hier ist in der Kalkulation unterstellt, dass der Hafer als Qualitätsprodukt zu vermarkten ist.

Tab. 1: Kalkulationstabelle Fruchtfolgeglieder

(nach KTBL, Länderdienststellen und eigenen Recherchen)

Kosten und Erlöse ohne MwSt.	Kürzel	Fruchtfolgestellung	Korrektur BEE	Saatgut	Düngung ¹⁾	Pflanzenschutz	Zinsen + Versicherung	VK Maschinen	Lohnansatz	FK Maschinen	Preiserwartung	Fruchtwert
			dt/ha	€/ha	€/dt	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha	€/dt	€/ha
Wi-Raps 3-jähr.	RAW	Blattfrucht	- 1,0*	90	6,49	230	91	165	140	210	41,80	50
Wi-Raps >3-jähr.	RAW		+ 3,0*	90	6,49	210	91	165	140	210	41,80	50
Ackerbohne**	BA		+ 4,0*	120	2,98	125	33	150	115	205	21,64	100
Körnererbse**	EF		+ 4,0*	95	2,97	100	14	150	120	230	23,37	100
Winterweizen A	WW	nach Blattfrucht	+ 3,0*	87	3,43	160	35	175	165	250	19,55	0
Wintergerste	GW		+ 5,0*	75	3,15	140	37	175	150	250	17,90	50
So-Braugerste	GS		+ 1,0*	90	3,22	110	32	160	145	235	22,00	50
Silomais ab Feld ²⁾	SM			220	0,29	145	32	120	160	110	2,71	-30
Qualitätshafer**	HA	abtragend	+ 5,0*	70	3,22	45	35	155	135	230	19,00	50
So-Braugerste	GS		- 1,0*	90	3,17	95	30	160	145	235	22,00	50
Wintergerste	GW		- 1,0*	75	3,20	150	34	170	150	250	17,90	50
Winterweizen B	WW		- 5,0*	85	3,34	200	32	175	175	250	19,00	0

* Ertragskorrektur aufgrund der Fruchtfolgestellung; ** Ertragskorrektur aufgrund des hohen Anteils Öko- bzw. Extensivanbau

¹⁾ nach Entzug inklusive 40 €/ha Kalkung; ²⁾ inklusive Gärrestrückführung

Korrekturfaktoren für Erträge

Um aus den Leistungen der Einzelfrüchte auf die der Fruchtfolgen schließen zu können, sind balancierte, vergleichbare Daten nötig. Hierfür müssen wir die Ertragszahlen der BEE anpassen:

- Beim Raps wird mit 4 dt/ha höheren Erträgen kalkuliert, wenn diese Frucht nicht dreijährig, sondern in größerem Abstand folgt.
- Bei Hafer und Grobleguminosen stammt ein vergleichsweise hoher Anteil der Ergebnisse aus ökologischen oder extensiven Anbauverfahren. Für den hier untersuchten intensiveren Anbau

ist bei diesen Kulturarten von höheren Erträgen auszugehen. Die BEE-Zahlen sind deshalb um jeweils 4 dt/ha nach oben korrigiert.

- Die Ertragsfeststellungen bei Winterweizen beruhen überwiegend auf Blattvorfrucht, die für Wintergerste meist auf Getreidevorfrucht. Abtragend wird deshalb für Weizen ein höherer Ertragsabschlag vorgenommen als bei Wintergerste. Bei Blattvorfrucht erhält letztere hingegen einen höheren Zuschlag.

Fruchtfolgen immer ganzheitlich bewerten

Die untersuchten Fruchtfolgealternativen liegen ökonomisch nicht allzu weit auseinander. Unter den getroffenen Annahmen differieren sie im Mittel um lediglich 40 €/ha. Das ist marktwirtschaftlich im Grunde ja auch zu erwarten, denn Ackerbaukulturen etablieren sich nur, wenn sie in der Summe mit anderen konkurrenzfähig sind. Einzelbetrieblich sind die Unterschiede natürlich größer. Dabei spielen die Anbaulage und die Vermarktungsmöglichkeiten ebenso eine Rolle wie die Passion des Betriebsleiters oder die Teilnahme an Agrarumweltprogrammen.

Die Resilienz der Fruchtfolgen steigt, wenn Kulturen mit unterschiedlichem Entwicklungsverlauf kombiniert werden. So waren im Trockenjahr 2011 Fruchtfolgen mit Mais bzw. späten Hackfrüchten vorteilhaft, um die Sommerniederschläge zu nutzen. Diese blieben in den Dürrejahre 2018 und 2019 aus, also war eher Getreide im Vorteil (s. Abb. 1). Die ergiebigen Herbst- und Winterniederschläge zur Ernte 2020 schließlich begünstigten Fruchtfolgen mit frühen Winterungen – mit Ausnahme der Wintergerste, die unter den Spätfrösten litt.

Die Frage ist, ob Extremjahre wie 2018 als Ausreißer zu bewerten sind. Soweit absehbar werden auch in Zukunft Weizen, Raps und Mais unsere Fruchtfolgen dominieren. Vielfältige Forschungs- und Züchtungsprogramme adap-

tieren die etablierten Kulturarten an den Klimawandel. Gefragt sind Sorten, die physiologisch und morphologisch einem zunehmend trocken-mediterranem Witterungsverlauf angepasst sind. Entscheidend ist die ganzheitliche Bewertung der Fruchtfolge, einfache Planungsrechnungen reichen hier nicht aus. Manche Vorteile – etwa die Verringerung des bodenbürtigen Ungras-, Krankheits- und Schädlingsdrucks – zeigen sich erst über die Jahre. Mobile Schaderreger lassen sich einzelbetrieblich kaum über die Fruchtfolge kontrollieren. Der Befallsdruck ebenso wie das Vorkommen natürlicher Gegenspieler wird bei diesen großräumig über die gesamte Feldflur bestimmt. Integrierter Pflanzenschutz funktioniert nur überbetrieblich.

Auch Förderprogramme verändern die Fruchtfolgen

Fruchtfolgeanpassungen haben auch gesellschaftliche Auswirkungen, von Ressourcenverbrauch und Emissionen bis hin zu biologischer Vielfalt und Landschaftsästhetik. Agrarpolitisch gesteuert, fließen solche externen Kosten- und Nutzenaspekte zunehmend in betriebliche Entscheidungen ein. Von Agrarumweltmaßnahmen profitieren besonders die ökologisch geschätzten Schmetterlingsblütler: Fünffeldrige Fruchtfolgen mit mindestens 10 % Leguminosen etwa werden in mehreren Bundesländern¹⁾ gefördert. Mit bis zu 125 €/ha Zuwendung je ha Ackerfläche sind solche Rotationen dann nicht nur ackerbaulich eine Bereicherung.

Sven Böse

Tab. 2: Ökonomie aufgelockerter Fruchtfolgen im Jahresvergleich

abgeleitet aus Erträgen der Besonderen Ernteermittlung, ohne Agrarumweltförderung

DAL Fruchtfolge €/ha

	Ausgangssituation											VK %
	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	Mittel	
1 RAW / WW / GW	344	298	172	313	322	428	526	370	308	161	324	33,2
	+ Wintergetreide											
2 RAW / WW / WW / GW	363	312	190	331	338	436	530	371	317	193	338	29,9
	+ Mais											
3 RAW / WW / SM / GW	347	301	183	362	343	412	522	354	346	250	342	26,3
4 RAW / WW / SM / WW / GW	325	295	180	352	336	407	511	343	329	242	332	26,7
	+ Leguminose											
5 RAW / WW / WW / EF / GW	336	274	166	308	306	392	476	336	280	168	304	30,7
6 RAW / WW / GW / BA / WW / GW	337	295	173	333	328	395	481	337	298	186	316	28,5
	+ Mais + Leguminose											
7 RAW / WW / SM / EF / GW	324	266	161	333	310	373	469	322	303	213	307	27,4
	+ Leguminose + Sommergetreide											
8 RAW / WW / GS / EF / GW	350	288	195	325	317	395	484	356	315	186	321	27,4
9 RAW / WW / BA / GW / RAW / WW / HA / GW	354	297	191	331	339	406	507	369	338	203	334	27,5

VK = Variationskoeffizient

¹⁾2020 (z. T. limitiert) in BY, BW, RP, HE, NW, MV, SH

Fruchtfolgen als Problemlöser?

Für den Ökologischen Landbau ist die Fruchtfolge der Dreh- und Angelpunkt: Sie ist Basis für Bodenfruchtbarkeit, Ökonomie, Pflanzenschutz und Pflanzenernährung. In dem Gespräch von Stefan Ruhnke mit Sven Heinrich, Gut Rosenkrantz, einem Handelsunternehmen für Natur- und Bioprodukte, wird auch deutlich: Vieles davon kann auch auf konventionell wirtschaftende Betriebe übertragen werden.

praxisnah: Viele Ihrer Beratungsbetriebe stellen gerade auf den Ökologischen Landbau um. Wie wird diese Phase von den Betrieben wahrgenommen?

Sven Heinrich: Viele Landwirte merken während der Umstellung, dass diese Landwirtschaft nicht mehr so termingebunden ist, da man viel intensiver auf Pflanzen, Umweltbedingungen und auch auf den eigenen Betrieb achten muss. Man schaut auf die Wirtschaftlichkeit der gesamten Fruchtfolge. Mit der Notwendigkeit weiter Fruchtfolgen bedarf es zusätzlich ganz anderer Vertriebswege und Anbauverfahren, und dieser Sachverhalt ist für viele sehr spannend.

Welche Anforderungen stellen weite Fruchtfolgen, als wesentlicher Baustein des Ökologischen Landbaus?

Das Anforderungsportfolio einer Fruchtfolge erstreckt sich über alle ackerbaulichen Problemstellungen. Ökonomische, ökologische und betriebsspezifische Ansprüche müssen dabei über einen Zeitraum von fünf bis acht Jahren in Einklang gebracht werden. Das Gleichgewicht der mehrjährigen und zehrenden Kulturen muss betrachtet werden. Ich habe im Ökologischen Landbau kaum „Korrekturmittel“ zur Vermeidung von (Fruchtfolge)Krankheiten, Nährstoffmanagement etc. – das muss im Wesentlichen über die Fruchtfolge laufen.

Für die Ökolandwirtschaft gilt ja eigentlich die Kreislaufwirtschaft. Welche Möglichkeiten haben reine Ackerbaubetriebe?

Ein reiner Ackerbaubetrieb, der mit 100 ha umstellen will, hat nach der Umstellung lediglich 60–70 ha für den Ackerbau zur Verfügung. Die anderen 30–40 ha, die für das Nährstoffmanagement und die Gesunderhaltung der Fläche benötigt werden, muss ich in irgendeiner Form gewinnbringend oder möglichst verlustarm durchkriegen.

Zum einen sind Futter-Mist-Kooperationen zu nennen, aber dazu brauche ich natürlich eine geeignete Betriebsumwelt. Dann ist da noch das Cut & Carry-Verfahren: Das ansonsten für Futterzwecke geerntete Klee gras wird von einer Geberfläche auf eine Nehmerfläche als Gründüngung ausgebracht. Für eine langfristige Nutzung des Erntegutes bieten sich Möglichkeiten der Silierung oder Kompostierung.



Sven Heinrich, zuständig für Saatgutberatung und -verkauf, Rohwareneinkauf und Ackerbauberatung

Man kann auch den Leguminosenanbau in den Hauptfruchtanbau integrieren: z. B. Weißklee als Untersaat in Getreide. Viehlose Betriebe können Futterleguminosen anbauen und diese dann verkaufen. Leguminosen wie z. B. Lupinen haben eine sehr gute Vorfruchtwirkung und erzielen momentan gute Preise.

Die Kooperation mit Bio-Biogasanlagen ist auch interessant, denn Biogäsgülle und Gärreste sind effektive Düngemittel, die den Pflanzen sehr schnell zu Verfügung stehen.

Wie bekommt man mit rein pflanzlichem Dünger und ohne Gärrest den Stickstoff rechtzeitig für die Ertragsanlage in die Pflanze?

Das geht über die Position der Hauptkulturen innerhalb der Fruchtfolgen: z. B. zwei Jahre Klee gras vor einem Winterweizen. Dann mineralisiert ziemlich viel im Herbst, im frühen Frühjahr und auch darüber hinaus. Nach Klee gras stehen die Kulturen, mit denen ich Qualität erzeuge und auch Geld verdiene. Eine beispielhafte Fruchtfolge wäre ein Klee gras (nährend) vor Backweizen (zehrend), gefolgt von einer Zwischenfrucht vor einer Kartoffel (zehrend), gefolgt von einem Dinkel (zehrend), zu einer Sommerleguminose (nährend) und als abtragende Kultur dann noch einen Hafer (zehrend).

Mechanische Unkrautregulierung bringt bei übermäßigem Einsatz Nachteile mit sich. Kann die Fruchtfolge dazu beitragen, den Einsatz zu reduzieren?

Jede Bodenbearbeitung ist immer mit einer Mineralisierung, Anregung der Mikroorganismen und auch gegebenenfalls der Unkräuter verbunden. Bodenbearbeitung gibt immer einen Impuls, den ich steuern muss.



Auch im Ökologischen Landbau können wirkungsvolle Maßnahmen gegen Ackerfuchsschwanz ergriffen werden.

Die Fruchtfolge ist der wichtigste Einzelfaktor zur Regulierung der Unkräuter. Die stärkste Wirkung besteht beim Wechsel von Blatt- zu Halmfrüchten, der den Zyklus der Unkräuter, die Winterungen begleiten, unterbricht. Über eine gute Nährstoffversorgung, eine geeignete Sortenwahl und eine Wachstumsförderung kann ich die Kulturen stärken –, die Bestände schließen schneller. Neben Mais mit planophiler Blattstellung können auch Untersaaten eine Spätverunkrautung über Lichtentzug unterdrücken. Auch das mehrjährige Klee gras bietet eine sehr gute Möglichkeit: Mit dem häufigen Schröpfen des Bestandes kann man auch ausdauernde Unkräuter gut in den Griff bekommen.

Sind dies auch Maßnahmen gegen Ackerfuchsschwanz?

Der Ökologische Landbau bietet gute Möglichkeiten zur Ackerfuchsschwanzbekämpfung. Die Kombination aus mehreren Maßnahmen – später Saattermin und der Wechsel zu einer Sommerung – ist langfristig die beste Strategie. Man kann gute Effekte erreichen, das zeigt eine Studie aus England, wenn man Wintergetreide spät nach dem Keimlingspeak der Unkrautsamen sät. Mit der Säkombination wird dem Unkraut dann während der Aussaat zusätzlich einer „auf den Deckel gegeben“. Aber man benötigt Zeit, um das Samenpotenzial zu reduzieren.

Man muss sich aber generell von dem Anspruch an einen unkrautfreien Feldbestand verabschieden, weil es einfach nicht möglich und auch gar nicht erwünscht ist. Unkräuter zeigen uns, was wir falsch machen: Kamille als Verdichtungsanzeiger, das verstärkte Auftreten von Ungräsern in Folge falscher Saattermine usw.

Bodenbürtige Krankheiten sind auch im Ökologischen Landbau ein großes Thema. Was können Sie dagegen tun?

Zunächst einmal: Anbaupausen einhalten und Sekundärwirte bekämpfen. Man kann auch Kulturen gegen andere austauschen, z. B. Erbse gegen Soja und natürlich muss man, da viele Krankheiten saprophytisch auf Ernteresten

überleben können, die Stoppel gründlich bearbeiten. Die Stoppel sollte in die oberen bodenaktiven Schichten eingearbeitet und nicht auf 30 cm eingewühlt werden. Dort überdauern sie und werden dann im nächsten Jahr wieder nach oben geholt. Über mehrjähriges Klee gras kann das aktive mikrobielle Leben im Boden gefördert werden, wodurch Stoppeln schneller umgesetzt werden. Ich habe zusätzlich eine Habitatkonkurrenz der Mikroorganismen im Boden, Schadorganismen haben es dann schwerer. Eine vollständige Bekämpfung ist aber nicht möglich.

Ein später Saattermin ist immer auch mit einem Ertragsverlust verbunden ...

In der Landwirtschaft ist es immer so: Ich gewinne das eine, ich verliere das andere. Kürzere Vegetationszeiten führen in der Landwirtschaft oft auch zu besseren Qualitäten, da Ertrag und Qualität bekanntlich negativ miteinander korrelieren.

Welche Mittel können und dürfen Sie einsetzen, um Krankheiten wie Steinbrand zu bekämpfen?

Tillecur® auf Senfmehlbasis oder Cerall®, das ist ein mikrobiologisches Präparat. Es stehen aber auch physikalische Verfahren wie Elektronenbehandlung oder Warmwasserbeizen zur Verfügung. Gerade bei Vermehrungen sollte man einen Schutz des Saatgutes zur Risikoverminderung einsetzen. Wenn eine Konsumgetreidepartie Steinbrand aufweist, kann die Sporenbelastung mittels Bürsten bei einem Aufbereiter wie Gut Rosenkrantz reduziert werden. Mit der Verwendung von Z-Saatgut bekommt man untersucht, saubere Saatgutqualität.

Die meisten werden in Zukunft einen Mittelweg fahren und das Beste aus beiden Welten kombinieren: Fruchtfolgen aus dem Ökologischen Landbau und Betriebsmittel aus dem konventionellen im Rahmen des integrierten Pflanzenschutzes.



Wintergerste

Bedrohen Viren die Rentabilität des Wintergerstenanbaus?

Die Wintergerste hat sich auch in den schwierigen Jahren 2017/2018 als sehr ertragsstabile und sehr leistungsfähige Kulturart erwiesen. In vielen Betrieben ist sie daher hochrentabel. Doch der Krankheitsdruck wächst: Gefährden bodenbürtige Mosaikviren mittelfristig die Rentabilität der Wintergerste? Die hier beschriebene Einschätzung der Situation von Ralph Behrens, Landberatung Harzvorland, basiert auf einem Gespräch, das er Ende Mai mit *praxisnah* führte.

Die Landberatung Harzvorland betreut Flächen in den Landkreisen Goslar, Harzkreis, Salzgitter und Wolfenbüttel mit insgesamt 40.000 Hektar. Die Bodenqualität reicht von Hohertragsstandorten bis zu schwächeren Kalkstein-Verwitterungsböden. Hier hat die Wintergerste einen Fruchtfolgeanteil von ca. 10 %, es ist aber zu vermuten, dass aufgrund der neuen GAP-23-Bestimmungen dieser etwas ansteigen wird.

Bis auf das Jahr 2018 – hier waren die Aussaatbedingungen im Herbst 2017 sehr schlecht – hatte die Wintergerste im Zeitraum 2014–2020 ertraglich gegenüber dem Winterweizen auf den betreuten Betrieben immer die Nase vorn. Dies umso mehr, je schwächer die Böden waren. Während der Ertragsunterschied auf den besseren Böden 2014–2020 3–5 dt/ha betrug (112 dt/ha Gerste, 108 dt/ha Weizen), waren es auf den schwächeren schon mal bis zu 15–20 dt/ha – bei vergleichbarer Produktionsintensität –, weil die Wintergerste mit der Frühsommertrockenheit besser zurechtkommt (s. Tab. 1). Dann ist die Gerste die ertragssicherere Kulturart. Allerdings reagiert sie auf suboptimale Bestellbedingungen empfindlicher als Weizen, was sich dann in den schwachen Erträgen Ernte 2018 widerspiegelt hat. Hier war der Weizen bei uns mit bis zu 10 dt/ha besser als die Wintergerste.

Gelbmosaikviren werden ein immer stärkeres Thema

Wie andere Getreidearten auch, kann auch die Wintergerste von Viruserkrankungen befallen werden. Regional gesehen ist das Thema Mosaik-Virusbefall in Wintergerste sehr unterschiedlich stark ausgeprägt. Im Beratungsgebiet der Landberatung Harzvorland wurden schon Anfang der 90er-Jahre dazu erste offizielle Versuche vom JKI durch-

geführt – das Thema ist hier also schon länger präsent. Seit dieser Zeit hat die betroffene Fläche regional deutlich zugenommen und auch die Beratung tendiert zu GMV-2-resistenten bzw. toleranten Sorten. Es ist in der Praxis und in den Versuchen klar zu beobachten, dass der ertragliche Schaden durch einen Virusbefall umso größer ist, je mehr die Pflanzen durch die Witterung gestresst sind. In guten Jahren mit ausreichenden Niederschlägen jedoch hält sich der Schaden meist in Grenzen.

Zwar ist eine direkte Bekämpfung des Virus nicht möglich, man könnte aber den Virusdruck deutlich herabsetzen, wenn man nach der Bearbeitung eines befallenen Schlagens die Maschinen gründlich reinigt, um die Erreger nicht mit Erde und Pflanzenrückständen weiter zu verbreiten. Dies ist aber in der Praxis nicht umsetzbar. Eine ausreichend lange Anbaupause scheidet in der Regel aufgrund der wirtschaftlichen Attraktivität der Gerste in der Regel aus.

Sind doppelresistente Sorten ausreichend ertragsstark?

Bisher sind doppelt tolerante bzw. resistente Sorten unter normalen Bedingungen ertragsschwächer als andere Gersensorten. Bei Trockenheit plus Virusdruck jedoch stecken sie den Witterungsstress erheblich besser weg und sind dann auch wirtschaftlich. Es gibt auch sehr stark betroffene Standorte, die mehrere Jahre hintereinander einen hohen Krankheitsdruck hatten. Hier ist die Wirtschaftlichkeit des Anbaus resistenter und ertragsstabiler Sorten fast immer gegeben.



Ralph Behrens



Versuchsfeld Ohlendorf der Landberatung Harzvorland: Hier werden Sorten unter praxisnahen Bedingungen getestet, sowie zahlreiche Düngungs- und Pflanzenschutzversuche durchgeführt.

Kommentar

Virosen im Ackerbau – bodenbürtige Mosaikviren aber auch Verzweigungsviren – können zurzeit mit ackerbaulichen Ansätzen, chemischer Bekämpfung der Vektoren und Sorteneigenschaften wirkungsvoll eingegrenzt werden.

Mit Reduzierung des Pflanzenschutzes werden die **ackerbaulichen Ansätze** wie z. B. Erweiterung der Fruchtfolge, Vermeidung von Frühsaaten, Meidung von Mais als Nachbarkultur immer wichtiger.

Die **Resistenzzüchtung** trägt ebenfalls wesentlich zur Lösung des Problems bei.

Da Viren in einigen europäischen Ländern wie Frankreich schon deutlich länger im Fokus stehen, können wir uns auf kurze Sicht neben den in Deutschland zugelassenen Sorten auch mit **EU-Sorten** behelfen, die ertragsstärker sind als resistente Sorten der „ersten Generation“. Wir werden in Deutschland mit Blick auf die Wertprüfung in den nächsten zwei Jahren ebenfalls sehr gutes Material erhalten.

Paul Steinberg,

Produktmanager Getreide, Mobil 0171-861 24 14



In den letzten beiden Zulassungsjahrgängen sind mit SU Midnight und Picasso doppelresistente Futtergerstensorten dabei, die mit Ertragseinstufungen von 8/8 bzw. 7/8 ertraglich sehr vielversprechend sind. Es besteht die Hoffnung, dass es hier einen Schritt nach vorne geht. Allerdings müssen sich diese Sorten auch erst einmal in den praxisnahen Versuchen bestätigen, denn diese sind für die meisten bei der Sortenwahl nach wie vor entscheidend.

Verzweigungsviren: frühe Saattermine vermeiden

Man muss klar zwischen den bodenbürtigen Mosaikviren und den über saugende Insekten übertragenen Verzweigungsviren unterscheiden. Letztere bergen ein deutlich höheres Risiko, denn Ertragsausfälle von 50 % und mehr sind bei Starkbefall keine Seltenheit. Bei der Bekämpfung der Verzweigungsviren hat man wirkungsvolle Instrumente zur Hand. In der Regel werden blattlausübertragene Krankheiten durch den Klimawandel begünstigt, der uns immer häufiger einen warmen Herbst und milden Winter beschert. Aus Frankreich ist zu vernehmen, dass dort Sorten ohne Resistenz gegen Verzweigungsviren keinerlei Chancen im Markt haben bzw. auch gar nicht mehr zugelassen werden. Auch die Züchter in Deutschland haben diese Resistenzen als Zuchtziel weit nach vorne gerückt.

Alles, was den Blattlaus- und Zikadenbefall fördert, führt zu mehr Virusbefall. Das gilt sowohl für die Witterung – warmer Sommer und milder Herbst – als auch für ackerbauliche Faktoren. Das Ausfallgetreide sollte rechtzeitig beseitigt und falls möglich Wegränder gemulcht werden. Besonders Gerstenschläge neben Silomais weisen einen extremen Blattlausbefall auf, weil die Insekten im Herbst auf alles fliegen, was noch oder schon grün ist. Der Zuflug ist umso stärker, je früher die Gerste gesät ist. Daher gilt auch bei Verzweigungsviren: Frühe Aussaaten vermeiden! Zudem sollte man unbedingt den Läusezuflug regelmäßig kontrollieren und im Herbst rechtzeitige Insektizidmaßnahmen einleiten.

Liegen die genannten Risikofaktoren vor, sind oft zwei Insektizidmaßnahmen notwendig. Schon im Mai konnte man auch Sortenunterschiede sehr gut erkennen. Während tolerante Wintergerstensorten nur schwache Symptome zeigen, lag in Beständen mit nicht-toleranten Sorten oft Nest an Nest.

Wenn es tatsächlich so kommen sollte, dass Insektizidmaßnahmen drastisch reduziert werden müssen, dann ist offensichtlich, dass eine gute Toleranz oder eine echte Resistenz gegen Verzweigungsviren immer wichtiger wird. Zwar gibt es schon tolerante Sorten, aber die sind noch nicht ganz so ertragsstark wie die Standardsorten, daher ist es im Moment oft noch wirtschaftlicher, zweimal Insektizid zu fahren, als auf tolerante Sorten auszuweichen.

Fazit

Zwar sind wichtige Viruserkrankungen in der Gerste (und nicht nur hier) im Vormarsch, aber der Druck lässt sich einerseits durch ackerbauliche Maßnahmen herausnehmen und andererseits werden uns zukünftig resistente und tolerante Sorten einen wirtschaftlichen Wintergetreideanbau ermöglichen. Es sind in den aktuellen Wertprüfungen einige sehr interessante Kandidatinnen im Rennen.

Tab. 1: Ernteerträge Versuchsstandort Ohlendorf 2014–2020

4-fache Wiederholung, randomisiert, dt/ha

Jahre	Wintergerste	Winterweizen
2014	117	109
2015	131	129
2016	119	108
2017	115	109
2018	89	99
2019	105	98
2020	107	105
Durchschnitt	112	108

Quelle: Landberatung Harzvorland e.V.

Jedes Glied der Lebensmittelkette ist gefordert!



Ulf Müller

Der Gesetzgeber will einige Grenzwerte für z. B. die von Fusariumpilzen gebildeten Mycotoxine T2/HAT.2-Toxin und Deoxynivalenol (DON) in Rohwaren und Lebensmitteln herabsetzen. Das hat Folgen für die landwirtschaftliche Produktion und die Verarbeitung von Getreide. *praxisnah* diskutierte mit Ulf Müller, dem Leiter für Qualitätsmanagement und Anwendungstechnik bei GoodMills Deutschland GmbH.

Bestehende und geplante Grenzwerte für Mutterkorn-Sklerotien und DON

	Grenzwert neu (geplant)	Grenzwert alt
Mutterkorn-Sklerotien		
unverarbeitetes Getreide (ohne Mais, Roggen, Reis)	0,2 g/kg	0,5 g/kg
unverarbeiteter Roggen	0,5 g/kg (bis 30.6.2024) 0,2 g/kg (ab 1.7.2024)	0,5 g/kg
verarbeitete Produkte aus Gerste, Weizen, Spelzweizen und Hafer (mit einem Ascheanteil geringer als 900 mg/100 g)	100 µg/kg 50 µg/kg (ab 1.7.2024)	
verarbeitete Produkte aus Gerste, Weizen, Spelzweizen und Hafer (mit einem Ascheanteil gleich oder höher als 900 mg/100 g)	150 µg/kg	
Müllereiprodukte von Roggen	500 µg/kg	
Roggen für die Vermarktung für Endkonsumenten	250 µg/kg (ab 1.7.2024)	
Deoxynivalenol (DON)		
unverarbeitetes Getreide	1.000 µg/kg	1.250 µg/kg
unverarbeiteter Durum	1.250 µg/kg	1.750 µg/kg
Getreidemühlen-Produkte	600 µg/kg	
Brot, andere Bäckereiprodukte einschließlich Feinbackwaren	400 µg/kg	500 µg/kg

Quellen: VERORDNUNG (EG) Nr. 1831/2006 DER KOMMISSION, Directorate-General for Health & Food Safety

p **praxisnah:** Herr Müller, um welche Dimensionen geht es bei der geplanten Absenkung von Grenzwerten?

Ulf Müller: Ein Beispiel: Bei DON sollen die Werte im Rohstoff von 1250 µg/kg auf 1000 µg/kg abgesenkt werden, für das Brot von 500 µg/kg auf jetzt 400 µg/kg. Für den Lagerpilz Ochratoxin A, ein Schimmelpilz, ist sogar eine Halbierung von 3 µg/kg auf 1,5 µg/kg im Brot vorgesehen. Diskutiert werden auch die sogenannten maskierten Mycotoxine, wie z. B. DON-25 Glykosid, 3-Acetyl-DON und 15-Acetyl DON. Das sind u. a. Mycotoxine, die modifiziert wurden, z. B. in der Pflanze im Rahmen ihres „Entgiftungsprozesses“ oder aber vom Pilz selbst. Diese Metaboliten sind dann den ursprünglichen Mycotoxinen strukturell und analytisch sehr ähnlich.

Warum diskutiert man jetzt neue Grenzwerte?

Es gibt neue Erkenntnisse aus der Medizin über die Auswirkungen oder möglichen Folgen in Mensch und Tier. So wurden für die Ergotalkaloide die „Akute-Referenz-Dosis“ (ARfD), die das akute Risiko beschreibt und die „tolerierbare tägliche Aufnahmemenge“ (TDI), die das chronische Risiko beschreibt, herabgesetzt.

Welche Kulturarten sind besonders betroffen?

Aus Mühlensicht sind dies Roggen und Weizen, wobei bei Weizen – besonders Sommerweizen – auch zunehmend Mutterkorn ins Gespräch kommt. Bei Roggen bekommen wir die Mutterkörner relativ gut herausgereinigt, weil sie sich in Größe und spezifischem Gewicht vom Roggenkorn klar unterscheiden. Bei Weizen sieht das leider anders aus, da sind die Mutterkörner nicht nur gleich groß wie das Weizenkorn, sondern auch vergleichbar schwer. Für beide gilt es, auch mögliche Mutterkornstäube zu minimieren bzw. zu entfernen.

Gibt es hier regionale Unterschiede?

Die gibt es jedes Jahr aufs Neue. Zum einen natürlich beeinflusst die Jahreswitterung das Infektionsrisiko. Aber auch die Fruchtfolge spielt eine große Rolle: Wenn es regional üblich ist, Weizen nach Mais zu stellen – wie im Maisgürtel Bayerns – und viele Erntereste auf dem Feld zu lassen, dann erhöht das natürlich das Infektionsrisiko für Fusarien.

Was kann die Landwirtschaft tun, um die Mykotoxinbelastung für die gesamte Lebensmittelkette zu minimieren?

Zunächst muss man klar sagen: Hier muss jede Stufe der Lebensmittelkette ihren Beitrag leisten! Und jede Stufe hat auch die Möglichkeiten zur Einflussnahme! Auf der landwirtschaftlichen Stufe fängt das mit der Ackerhygiene an: Weniger Erntereste, weniger Unkräuter bedeuten ein geringeres Infektionsrisiko.

Bei der Erzeugung von Qualitätsgetreide sollten zudem gesunde Sorten ausgewählt werden – denn da gibt es erhebliche Unterschiede. Der konventionellen Landwirt-



Getreidestäube sind hoch belastet.



Mutterkorn an Weizen

schaft stehen wirkungsvolle Fungizide zur Verfügung – die müssen allerdings auch zum richtigen Zeitpunkt appliziert werden, um effektiv zu sein.

Welche Möglichkeiten haben die aufnehmende Hand und die Verarbeitung, die Belastung weiter zu senken? Wo sind Grenzen?

Getreidestäube sind eine Schadstoffsene und meist hoch belastet: Da sammeln sich auch die meisten Pilztoxine. Wenn man also den Staub vom Grobgetreide entfernt, hat das einen enormen Einfluss auf den Schadstoffgehalt der Getreidepartie. Aber: Bis zu 2 % Staubbelastung in der Stufe Handel zu Verarbeitung sind häufig vertraglich zulässig! Das Reinigen von Stäuben ist sehr aufwendig hinsichtlich Zeit, Lager und Logistik, weshalb das auf Handelsstufe nur selten in vollem Umfang durchgeführt wird.

Also bleibt das an der Verarbeitungsstufe hängen?

In der Regel ist das so. Wir trennen die Stäube rein physikalisch in mehreren Schritten vom Erntegut. Diese Stäube müssen dann entsorgt werden. Die Verarbeiter tragen die Verantwortung für die Mehlqualität und damit auch für die Belastung des Endproduktes wie Brot.

Wie fordernd sind die neuen Grenzwerte für Sie hinsichtlich dieser Verantwortung für das Endprodukt?

Ich möchte das mal so sagen: Wenn die Rohware knapp unter dem Grenzwert liegt, z. B. 900 µg/kg DON, dann wird es für unmöglich, diese Belastung z. B. im Vollkornmehl auf 400 µg/kg zu reduzieren. Dieses Missverhältnis von Grenzwert Rohware zu Mehl ist eigentlich unser Hauptproblem. Dieses Ausmaß an Reduktion wäre müllereitechnisch nur mit ganz erheblichen Verlusten vom Korn zu realisieren, ohne eine garantierte Sicherheit zu erlangen. Aber dann ist es für uns wirtschaftlicher und sicherer, weniger belastete Rohware zu kaufen.

Das Vorerntemonitoring wird daher immer wichtiger. Zudem treffen wir schon im Vorfeld Vereinbarungen mit den

Mehr zum Thema:



landwirtschaftlichen Betrieben, bleiben aber flexibel. Und in dieser partnerschaftlichen Zusammenarbeit einigen wir uns auch auf geeignetere Sorten, die angebaut werden sollten.

Es gibt einige politische Forderungen: „Farm to Fork“, Ackerrandstreifen, Pflanzenschutzmittelreduktionen etc. Wie beurteilen Sie diese aus Ihrer Sicht?

Weniger Unkrautbekämpfung lässt mehr Durchwuchs zu, und es steigt die Gefahr von Kreuzkontaminationen auf dem Feld. Alkaloidbelastungen sind auch im Bioanbau ein bekanntes Problem, Stichwort

Stechapfel. Kreuzkontaminationen werden auch mit Blick auf Allergiker immer relevanter. Eiweißpflanzen werden politisch gefördert und Fleischersatzprodukte sind im Kommen. In der Folge weitet sich der Anbau von Soja und Lupinen aus. Durchwuchs und besonders die Logistikkette machen es immer schwerer, die Getreidepartien zu 100 % sauber zu halten. Auch Senf – ideal für die geforderte Bodenbedeckung – ist ein Allergen und der Durchwuchs führt wieder zu Kreuzkontaminationen. Ackerrandstreifen können – je nach Zusammensetzung – auch dazu führen, dass Schädlinge, Ungräser und Krankheiten ins Feld einwandern. Das ist ein Dilemma: Einerseits will man die Insektenwelt fördern, andererseits hat das aber auch Nachteile. Ergotalkaloide – also Mutterkorn – werden hier besonders gefördert. Es ist fachlich bestätigt, dass das Vorhandensein von Ackerfuchsschwanz die Ergot-Gehalte beeinflusst.

Wenn tatsächlich auf lange Sicht 25 % der Betriebe auf Biolandwirtschaft umgestellt haben, bedeutet das für uns weniger Qualitätsweizen und weniger Protein im Weizen. Das macht uns in der Rohwarenbeschaffung weniger flexibel, die Selektionsmenge wird kleiner.

Was für ein Fazit würden Sie ziehen?

Die Grenzwertabsenkung kommt, das ist so gut wie sicher. Die politischen Forderungen sollen die Natur und damit auch den Menschen besser schützen, aber sie fördern u. a. das Vorkommen von Allergenen. Bei ca. 6 Millionen Menschen, die gegen Lebensmittel allergisch sind, ist das eine wirkliche Herausforderung, der wir uns stellen müssen. Sicher ist: Wir werden für diese verschärfte Situation Lösungen finden, weil wir es müssen! Mehl ist ein Grundnahrungsmittel, das wir in hoher Qualität zur Verfügung stellen. Verbraucherschutz ist ein hohes Gut und erfordert ein Ineinandergreifen von qualitätssichernden Maßnahmen in der gesamten Produktionskette – vom Feld an bis ins Regal.

Hybridroggen: So produziert man in Polen und Tschechien

Nicht nur in Deutschland steigen die Anbauflächen für Winterroggen. Wir wollten von europäischen Landwirten wissen, worin sie die Vorteile speziell im Hybridroggen sehen. Im ersten Teil unserer neuen Serie geben wir Einblicke in verschiedenste Betriebe. Paul Schmieja, internationaler Produktmanager für Hybridroggen, berichtet aus Polen und Tschechien.



POLEN

Für **Jakub Leśniak** sind die Bodenbedingungen ein maßgeblicher Grund für den Hybridroggenanbau: „Da ich in einer Region mit in den entscheidenden Monaten ungünstigen Witterungsbedingungen lebe und nur schwache oder sehr schwache Böden habe, kann mir Populationsroggen keinen Profit garantieren.“ Er bewirtschaftet einen 210 ha großen Betrieb in der Region Großpolen. Auf den sandigen Flächen der Kategorien 4–6 (polnische Bodenkategorisierung; 1: sehr gut; 3: mittel; 6: sehr schlecht; Anm. d. Red.) baut er Winter- und Sommergetreide, Mais sowie Futtergras an. Darüber hinaus hält er eine Milchviehherde sowie Mastbullen. Diese füttert er ausschließlich mit Mais- und Grassilage sowie vermahlenem Getreide u. a. auch Körnerroggen aus betriebseigenem Anbau. Sandige und saure Böden, wie auf Leśniaks Betrieb, kommen auf zwei Drittel der landwirtschaftlichen Nutzfläche Polens vor.

In Polen wirtschaften aktuell rund 1,41 Mio. Betriebe auf einer Fläche von 14,5 Mio. Hektar. Im Gegensatz zu vielen anderen osteuropäischen Ländern sind die Betriebsgrößen aufgrund der ausgebliebenen Kollektivierung zu Zeiten der Sowjetunion mit annähernd 11 ha relativ klein.

Hybridroggen reagiert weniger ausgeprägt auf Wasserdefizit als Populationsroggen

„Die Durchschnittstemperaturen sind niedriger als in anderen Regionen und auch die Niederschläge sind auf einem sehr niedrigen Level“, beschreibt Leśniak das Klima auf seinem Standort. Der maximale Jahresniederschlag liegt mit 550 mm mehr als 100 mm unter dem Landesschnitt. Polen gehört damit zu den Staaten mit der geringsten natürlichen Wasserverfügbarkeit in der gesamten EU. Auf den schwachen Böden lege er den Fokus bei der Sortenwahl auf Sorten, die mit diesen trockenen Bedingungen umgehen können und eine frühe Abreife aufweisen, um den trockenen Frühsommern zu entkommen. Hybridroggen ermögliche ihm unter den regionalen Anbaubedingungen eine sichere und überdurchschnittliche Ernte, die im Mittel bei 50 bis 60 dt/ha liegt. Den Hybridroggen drillt er mit 200 Körnern/m² zu normalen Saatzei-

ten zwischen dem 20. und 30. September. Auch spätere Saatzeitpunkte stellen kein Problem dar. Mit einer Anhebung der Saatstärke um 20–30 Körnern je m² lassen sich nach seiner Erfahrung auch dann gute Bestände etablieren. „Ein gutes Beispiel ist dieses Jahr. Obwohl ich den Hybridroggen nach Körnermais Ende Oktober gedrillt habe, waren die Pflanzen in der Lage, sich vor dem Winter gut zu etablieren und 5–6 starke, gut aussehende Triebe zu bilden.“ Die Saatzeitflexibilität erlaube ihm eine höhere „Elastizität“ in der zukünftigen Planung seiner Fruchtfolgen, um die Arbeiten im Herbst besser zu managen. „Zweifelloos ist ein Vorteil von Hybridroggen, dass er besser mit Frühjahrs-trockenheit umgehen kann. Hybridroggen reagiert zum Beispiel im Vergleich zu Populationsroggen später auf Wasserdefizite und ist weniger anfällig für Blütenreduktion und geringes TKG“, hat der Landwirt beobachtet.



Diese Vorteile scheinen auch bei anderen Landwirten in Polen angekommen zu sein. So stieg die Anbaufläche für Winterroggen in den vergangenen Jahren kontinuierlich an, ging jedoch aufgrund der schlechten Erzeugerpreise zur vergangenen Aussaat leicht zurück.

Die vorwiegend trockenen Bedingungen machen sich auch beim Krankheitsdruck bemerkbar. Bei sehr niedrigem Infektionsdruck wird zwei Mal präventiv mit einem Fungizid in BBCH 20–30 und BBCH 39 gespritzt. Wachstumsregler setzt Leśniak aufgrund der schwachen Böden nicht ein. Zwar sieht er in höheren Saatgutkosten einen Nachteil, „diese werden durch (...) die höhere Krankheitsresistenz und einen viel höheren Ertrag, selbst unter ungünstigen Bedingungen, ausgeglichen.“



TSCHECHIEN

Auf rund 3,5 Mio. ha wirtschaften in Tschechien rund 23.000 Betriebe. Durch die Kollektivierung von Betrieben nach dem 2. Weltkrieg sind die Betriebsgrößen mit 152 ha pro Betrieb EU-weit in der Spitzengruppe. Auf meist steinigen Braunerden im Osten des Landes betreibt die Firma **ZOD Tisek** einen 1.300 ha großen Betrieb mit einer vielfältigen Fruchtfolge. Neben klassischen Kulturen wie Wintergerste (200 ha), Winterweizen (300 ha) und Winterraps (280 ha) werden auch kleinere Nischenkulturen wie Mohn (70 ha) und Sauerampfer (20 ha) angebaut. Weiter stehen 50 ha Winterroggen, 60 ha Sommergerste, 30 ha Hafer und 40 ha Klee in der Fruchtfolge. Klee und Sauerampfer werden siliert, der Mohn für den Einsatz in der Backindustrie vermarktet.

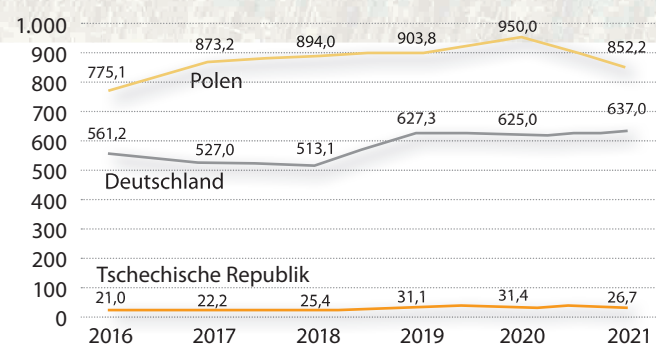
Das Anforderungsprofil: trocken- und frosttolerant und ertragssicher

Neben einem hohen Ertrag und guten Resistenzeigenschaften achtet man hier bei der Sortenwahl auf eine hohe Trocken- und Frosttoleranz. ZOD Tisek setzt im Roggenanbau ausschließlich auf SU Performer, da dieser nach Angaben des Betriebsleiters aufgrund seiner guten Blattgesundheit in Kombination mit einem hohen Ertrag perfekt in das betriebliche Anforderungsprofil passe. Bei einer Aussaatstärke von 200 Körner/m² dresche man rund 70 dt/ha. Um den feuchten Herbst für eine gute Etablierung des Bestandes voll auszunutzen, strebe man eine frühe Aussaat an.

Nach den Gründen für die Entscheidung zum Hybridroggenanbau gefragt, verweist der Betrieb auf die vergangenen, sehr trockenen Jahre. Die Vorteile lägen in der Kombination aus hoher Stresstoleranz und hohem Ertrag, den geringen Saatgutmengen sowie einem niedrigen Pflanzenschutzmitteleinsatz. So reichen eine Wachstumsregler- und eine Fungizidmaßnahme aus. Enttäuschend zeigt man sich jedoch von den aktuellen niedrigen Roggenpreisen.

Für die **Agrargenossenschaft Kožichovice** in Tschechien spielen die Erzeugerpreise keine Rolle. Auf sandigen Böden bewirtschaftet die Genossenschaft 2.096 ha mit 30 % Win-

Anbauflächenentwicklung Winterroggen 2016–2021 in 1.000 ha



Quelle: Eurostat

terweizen, 12 % Winterraps, 8 % Wintergerste, 20 % Mais, 8 % Roggen und Futterpflanzen. Ein kleiner Teil des Hybridroggens wird als Grünschnittroggen geerntet, um die Aussaat einer Sommerung zu ermöglichen, während der Rest der Flächen bis zu Blüte verbleibt, anschließend siliert und entweder an die betriebseigene Milchkuhherde verfüttert oder in der angeschlossenen 637-kW-Biogasanlage verwertet wird.

300 dt Frischmasse pro Hektar selbst in Trockenjahren

Von Relevanz für die Sortenentscheidung sei die Trocken-toleranz sowie die Eignung für sandige Böden. Bei nur 490 mm durchschnittlichem Jahresniederschlag auf meist sandigen Böden sind diese Anforderungen nur allzu nachvollziehbar. Josef Kučera von der Genossenschaft schätzt den frühen Wachstumsbeginn des Hybridroggens und die optimale Ausnutzung der Frühjahrsfeuchtigkeit. Der Krankheitsdruck auf dem Betrieb sei so gering, dass man keine Fungizidmaßnahmen durchführen müsse. Eine Wachstumsreglermaßnahme mit CCC in BBCH 30–31 sei jedoch angebracht, um die Bestockung zu fördern und die Lageranfälligkeit zu minimieren. Bezüglich des Ertrags zeigt sich der Betriebsleiter voll zufrieden. Selbst in trockenen Jahren erzielen sie Erträge von mehr als 300 dt FM/ha.

In den Gesprächen wurde klar, dass auf allen Betrieben die Leistungsfähigkeit von Hybridroggen vor allem bei Trockenheit auf leichten Standorten geschätzt wird. Josef Kučera bringt es auf den Punkt: „Dank dieser guten Eigenschaften des Hybridroggens erzielen wir auch auf sandigen Böden gute Erträge, obwohl wir im Mai und Juni mit Dürre zu kämpfen haben.“

Der Klimawandel: Auswirkungen auf die Braugerstenproduktion

Immer mildere Winter verleiten dazu, Sommerbraugerste schon im Herbst zu säen, um die Erträge zu erhöhen. Aber das birgt Risiken. Sébastien Frère stellt Vor- und Nachteile dieses Verfahrens aus seiner Sicht als internationaler Produktmanager für Braugerste dar.



Für einen Liter Bier werden 200 g Braugerste benötigt. Braugerste ist – neben Wasser – also der Hauptbestandteil dieses Traditionsgetränkes. Die beobachteten Veränderungen des Klimas zeigen schon jetzt Auswirkungen auf die Produktion von Braugerste. Die wichtigsten davon sind:

- Rückgang des Ertrages: Damit einhergehend können die Proteingehalte der Braugerste ansteigen (Verdünnungseffekt). Für die Bierherstellung wird zwar ein Mindestgehalt gefordert, um eine gute Bierschaumstabilität zu gewährleisten, aber ein zu hoher Proteingehalt wirkt sich im Herstellungsprozess negativ aus.
- Variabilität in der Brauqualität in Bezug auf Protein, Korngröße und HI-Gewicht, Tausendkorngewicht und Stärkestruktur: Hitze von der Blüte bis zur Reife kann zu kleineren Körnern führen, die meist einen höheren Proteingehalt aufweisen. Auch die Stärkestruktur kann beeinflusst werden, mit negativen Folgen in der Bierherstellung.
- erhöhter Krankheitsdruck

Tab. 1: Dauerfrostdage der letzten 7 Winter im Vergleich zu dem Referenzzeitraum 1960–2020

	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	Summe
Tab. 1a: Eistage (Dauerfrost) Berlin						
1960–2020	1	6,1	8,4	5,2	1,1	21,8
2020/2021	0,3	4,8	7,9	4,2	0,9	18,1
2019/2020	0	0	0	0	0	0
2018/2019	0	0	4	0	0	4
2017/2018	0	0	1	5	4	10
2016/2017	0	1	9	6	0	16
2015/2016	0	0	12	0	0	12
2014/2015	2	7	0	1	0	10
Tab. 1b: Eistage (Dauerfrost) Augsburg						
1960–2020	1,9	8,7	10,5	6,0	1,5	28,7
2020/2021	2	4	6	6	0	18
2019/2020	0	1	4	0	0	5
2018/2019	0	5	11	2	0	18
2017/2018	0	3	0	11	4	18
2016/2017	0	7	22	1	0	30
2015/2016	0	0	5	0	0	5
2014/2015	0	3	1	9	0	13

Quelle: OnlineWeather

Es müssen also – wenn möglich – Gegenmaßnahmen getroffen werden. Die Anpassung der Aussaattermine und die Sortenwahl sind hier wichtige Stellschrauben, um die Auswirkungen von Klimaschwankungen auf den Braugerstenanbau zu begrenzen oder zumindest abzuf puffern.

Stellschraube 1: Aussaattermine

Wintergerste wird traditionell im Frühherbst gesät und im Frühsommer geerntet, Sommergerste wird im Spätwinter gesät und im Hochsommer geerntet (Abb. 1).

Besonders bei Wintergerste haben heiße und trockene Herbste sowie regulatorische Änderungen (Pflanzenschutzbeschränkungen) zu einer Zunahme des Virusdrucks (Barley Yellow Dwarf Virus BYDV) geführt. Eine Verschiebung der Aussaat von einer auf zwei Wochen nach hinten reduziert die Belastung durch Insekten und damit auch das Risiko einer Virusübertragung. Das funktioniert aber nicht in jeder Region: In Gebieten, in denen mit sehr frühen Wintereinbrüchen zu rechnen ist, steigt auch gleichzeitig das Risiko, dass die Bestände bei später Aussaat zu schwach entwickelt in den (frühen) Winter gehen. Hier sind also spätsaatverträgliche und winterharte Sorten gefragt. Immer häufiger, und das gilt für viele europäische Länder, wird auch Sommergerste bereits im Spätherbst und nicht im Spätwinter ausgesät (Abb. 1). Dieses Verfahren hat folgende Vorteile:

- Die Reife wird früher erreicht und damit entgeht die Pflanze der Frühsommertrockenheit.
- Die Bestockungskapazität wird voll ausgeschöpft und der gesamte Wachstumszeitraum kann genutzt werden, um maximalen Ertrag und Qualität zu erzielen.

Das Verfahren der Herbstaussaat von Sommergerste wird bereits in der mediterranen Klimazone eingesetzt und beginnt, auch Anhänger in den weiter nördlich gelegenen Ländern zu finden, insbesondere in Deutschland und Frankreich. Bestärkt wird dieser Trend durch den Rückgang der strengen Fröste im Winter, in Tab. 1a und b beispielhaft dargestellt an den Standorten Augsburg (Bayern) und Berlin.

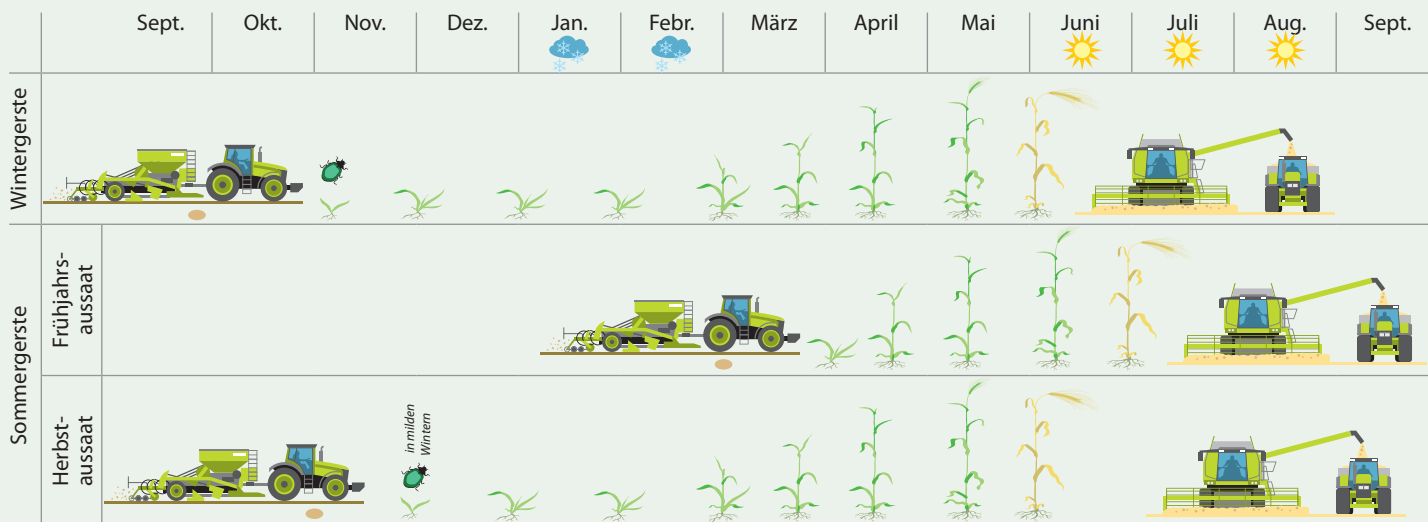
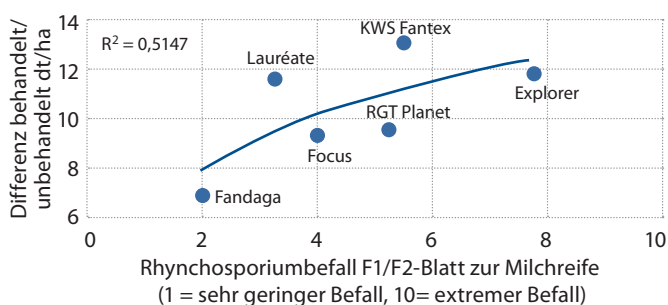


Abb. 1: Saat- und Erntezeiträume von Winter- und Sommergerste inklusive der Herbstaussaat von Sommergerste

Allerdings birgt diese Praxis ein hohes Risiko und ist nicht für alle Produktionsgebiete geeignet. In der Tat: Wintersaat erhöht nicht nur das Risiko von Frostschäden – denn es gibt durchaus noch längere Frostperioden –, sondern auch das Risiko einer Virusinfektion über saugende Insekten und ebenfalls das Risiko einer Infektion mit anderen Krankheiten wie z. B. *Rhynchosporium*.

Um das Auswinterungsrisiko zu begrenzen, sollten Herbstaussaat von Sommergerste (und auch anderen Sommergetreiden) nur in wintermilden Gebieten praktiziert werden. Und es sollten dann frosttolerante Sorten mit einer stabilen Gesundheit gewählt werden (insbesondere gegen *Rhynchosporium*). Auch Sorten mit einem guten Bestockungspotenzial sind bei diesem Verfahren von Vorteil. Das Bild unten zeigt die Sortenunterschiede bei einer Herbstaussaat von Sommerbraugerste hinsichtlich Auswinterung und *Rhynchosporium*-befall.

Abb. 2: Verhalten von Sommerbraugersten-Sorten gegenüber *Rhynchosporium* 2 Standorte, 2019 und 2020



Quelle: Arvalis, November 2020



Stellschraube 2: Sortenwahl

Für die Herbstaussaat eignen sich nur Sorten, die auch mal knackig-niedrige Temperaturen vertragen können, ohne auszuwintern. Da aber die Winterfestigkeit bei Sommerungen generell keine ausgewiesene Eigenschaft laut Beschreibender Sortenliste ist, sollte man hier auf Züchterinformationen vertrauen. Einige Züchterhäuser, z. B. die SAATEN-UNION, machen eigenen Versuche zu diesem Thema und können daher fundierte Auskünfte geben. Bei den offiziellen Sortenbeschreibungen wird man aber nur selten den generellen Hinweis finden „Für Herbstaussaat geeignet“. Sollte man von Züchterhäusern erfahren, dass es bei einer Sorte Schwierigkeiten mit einer Herbstaussaat einer bestimmten Sorte geben könnte, ist man gut beraten, dieser Information zu folgen. Tab. 1 zeigt auch: In vielen Jahren funktioniert eine Herbstaussaat mangels Frosttagen gut, aber alle paar Jahre ist unter Umständen auch ein Totalausfall möglich. Besonders, wenn es sich um Kahlfröste handelt, was in Ostdeutschland vermutlich häufiger der Fall ist als in Süddeutschland. Man sollte sich daher gut überlegen, ob das Risiko lohnt. Oder ob man nicht lieber eine qualitativ hochwertige und ertragsstarke Winterbraugerste anbaut (z. B. Rossignola).

Auch fehlende Resistenzen, besonders gegen *Rhynchosporium*, erhöhen bei einer Herbstaussaat von Sommergerste das Anbaurisiko.

Fazit

Wenn alles gut geht – milder Winter und (trotzdem) kein *Rhynchosporium*-befall – nutzt die im Herbst gesäte Sommerbraugerste die Winterfeuchte gut und kann daher ertraglich an die Winterbraugerste heranreichen. Der Gefahr der zunehmenden Frühsommertrockenheit kann man mit diesem Verfahren entgehen.



Risikomanagement im Maisanbau II

Klimawandel – Wärmesumme – Sortenwahl

Historische Beobachtungen und Wetterdaten dienen Klimamodellen zur weiteren Projektion zukünftiger Entwicklungen. Verschiedene Klimamodelle zeigen Trends, welche die landwirtschaftliche Produktion nachhaltig prägen werden. CO₂-Konzentration, Sonneneinstrahlung, Temperatur, Niederschlag und Niederschlagsverteilung werden sich nachhaltig verändern. Daniel Ott, Produktmanager Mais, ist sich sicher, dass sie somit Einfluss auf Fruchtfolge, Kulturart und sogar Sortenwahl haben.

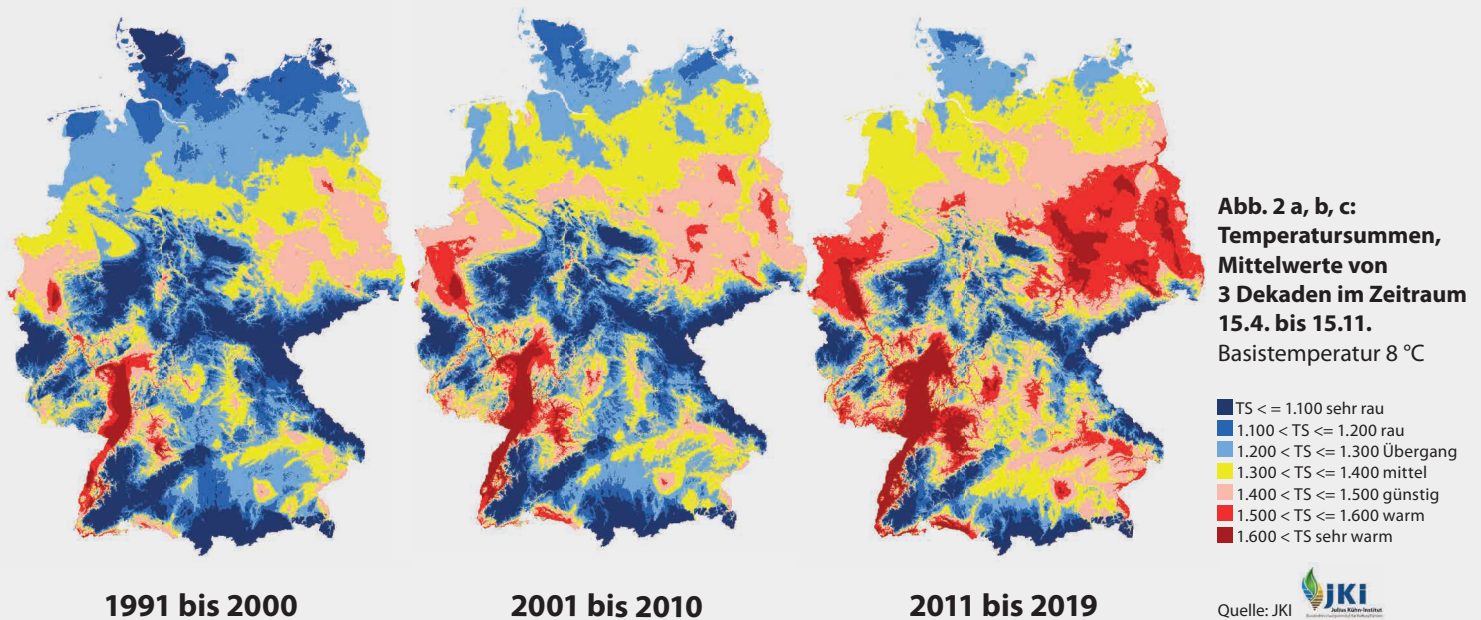
Für Getreide wurde der Einfluss des Klimawandels bereits in dieser Zeitschrift bearbeitet. Doch welchen Einfluss hat der Klimawandel auf den Maisanbau und kann die wärmeliebende Kulturart davon sogar profitieren? Zum Einstieg ins Thema sind in Tab. 1 die am häufigsten genannten Auswirkungen aus Prognosemodellen dargestellt.

Einige der aufgeführten möglichen Auswirkungen lassen vermuten, dass die Klimaveränderung für die Kulturart Mais auch Chancen bietet, mit einem höheren Ertragsniveau sowie günstiger Wasser- und Stickstoffnutzungseffizienz gegenüber anderen Kulturarten zu punkten.

Tab.1: In Prognosemodellen dargestellte Auswirkungen des Klimawandels

Parameter	Szenario	Auswirkungen
CO ₂ -Konzentration in der Atmosphäre	langsamerer Anstieg der Treibhausgase	➤ höhere Photosynthese- und Wachstumsraten möglich ➤ verbesserte Wassernutzungseffizienz
Temperatur	langsamer Anstieg aber extremere Temperaturschwankungen zwischen den Jahren	➤ phänologische Pflanzenstadien werden früher erreicht ➤ Frühjahr: zeitigerer Vegetationsbeginn, frühere Aussaat, stärkere Gefahr durch Spätfröste im Frühjahr ➤ Sommer: höhere Temperaturen und Hitzestress, frühere Abreife, Schäden durch Sonnenbrand, reduzierte Blüte und Pollenschüttung ➤ Herbst: frühere Ernte im Herbst ➤ Winter: Abnahme der Frostgefahr im Winter, geringere Frosthärte erforderlich, geringerer Vernalisationsreiz bei warmen Wintern, bessere Überlebenschancen bei Schädlingen
Globalstrahlung	unklar	➤ langfristig: wellenförmige Schwankungen, langsamer Anstieg seit den 80er-Jahren, sehr starke jährliche Schwankungen um +/- 15 % ➤ Auswirkungen der Klimaveränderungen auf die Globalstrahlung weitestgehend ungeklärt ➤ Trend: unklar
Niederschlag	Anstieg in der Niederschlagsverteilung	➤ sehr hohe Variabilität in der Niederschlagsverteilung von Jahr zu Jahr ➤ Anstieg der Niederschlagsmenge in allen Jahreszeiten außer im Sommer ➤ vermehrt Bewässerungsbedarf im (Vor-) Sommer durch höhere Verdunstung (Temperaturanstieg) bei weniger Niederschlag ➤ Zunahme von Starkniederschlägen bedingen vermehrt Erosion, Überflutungen und Nährstoffauswaschung

Quelle: nach DWD



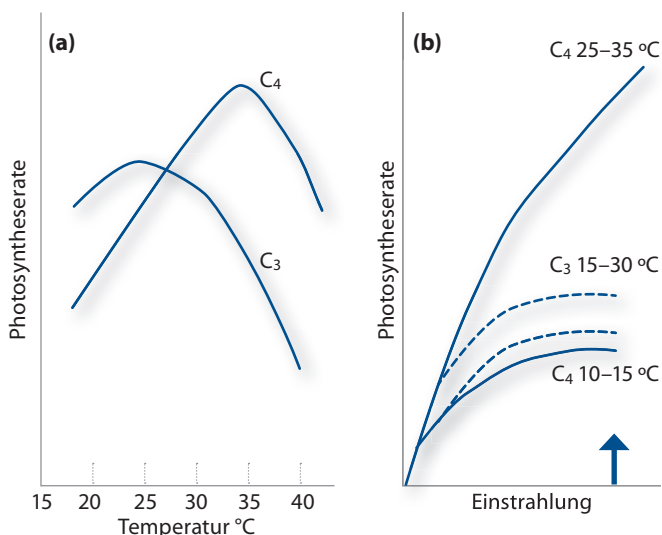
Ertragsbildung

Mais profitiert als C₄-Pflanze mit einer höheren Photosyntheserate stärker von einem Temperatur- und Strahlungsanstieg als Getreide.

Wie aus Abb. 1 hervorgeht, ist neben der Strahlungsaufnahme die Temperatur entscheidend für hohe Photosyntheseraten und damit auch höhere Erträge. Um das Ertragspotenzial im Maisanbau auszuschöpfen, wird frühzeitig eine große und gesunde Blattfläche angestrebt, die die Vegetationszeit von Aussaat bis Abreife optimal ausnutzt.

Abb. 1: Typische Temperaturreponsefunktion (a) und typische Einstrahlungsresponsefunktion (b) der Blattphotosynthese von C₃- und C₄-Pflanzen.

Der Pfeil zeigt volle Sonneneinstrahlung an.



Quelle: nach Edwards und Walker, 1983

Seit 1991 hat sich die Wärmesumme massiv verändert!

Das Wärmeangebot hat sich in den letzten Jahrzehnten ganz erheblich verändert!

In der Abb. 2a–c ist das Wärmeangebot über die Temperatursummen der letzten Dekaden dargestellt: Bei Temperatursummen werden die für Photosynthese relevanten Temperaturen im Laufe der Vegetation aufsummiert. In dem für Mais dargestellten Modell werden Temperaturen ab 8 °C (Basistemperatur) sowie der Zeitraum von Mitte April bis Mitte November berücksichtigt. Die Skalierung und die Legenden aller drei Karten sind gleich. Deutlich wird hierbei die drastische Zunahme der Wärmesumme in dem für Mais relevanten Zeitraum seit den letzten 30 Jahren. Je nach Region beträgt die Zunahme zwischen 100 und 150 °C Temperatursumme, das entspricht tlw. also eine ganze Reifegruppe!

Anpassung über Sortenwahl

Um das Temperatur- und Strahlungsangebot optimal auszunutzen, bedarf es einer leistungsfähigen und standortangepassten Sortenwahl. Da die sichere Abreife eines Maisbestandes nachhaltige Auswirkungen auf die Ertrags- und Qualitätsparameter hat, ist sie das wichtigste Kriterium bei der Sortenwahl.

Dabei beeinflusst die Nutzungsrichtung die Beurteilung des Abreifeverhaltens. Bei der Körnernutzung ist die Wasserabgabe des Korns (Dry-down-Verhalten) entscheidend, sodass bei der Sortenwahl auch der genetische Hintergrund von Hart- und Zahnmais berücksichtigt werden sollte. Manchmal kann – standortspezifisch bedingt – auch in guten Jahren der Wassergehalt im Korn nicht sicher auf die gewünschte Erntefeuchte gesenkt werden. Dann sollte der Fokus bei der Sortenwahl auch auf die Druschfähigkeit

gelenkt werden, um neben den höheren Trocknungskosten nicht auch noch eine Erlösschmälerung durch Bruchkorn zu haben.

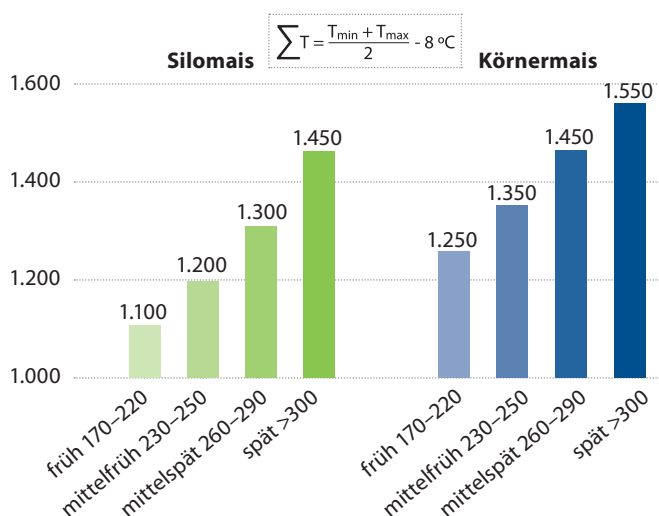
Bei der Silonutzung liegt der optimale TS-Gehalt zur Ernte zwischen 32 und 35 %. In sehr heißen Sommern wie z. B. in den Extremjahren 2018 und 2019 entspricht dies manchmal einem sehr kurzen Erntezeitraum. Mehrnutzungssorten bieten hier eine hohe Nutzungsflexibilität. Um das Erntefenster dennoch möglichst groß zu gestalten, sollte auch auf verschiedene Sortentypen zurückgegriffen werden: Stay-Green-, Stärke- oder Verdaulichkeitstypen erhöhen die Flexibilität und splitten so effektiv das Risiko.

Anpassung über Bestandesdichte

Zweiter entscheidender Punkt ist die Anpassung der Bestandesdichte an Sorte und Standort. Über den Einfluss der Bestandesdichte auf Ertrags- und Qualitätsparameter wurde bereits in vorangegangenen Ausgaben informiert (*praxisnah* 4/2020).

Abb. 3: Wärmesummenbedarf Mais nach Reifegruppe und Nutzung

Korrekturwert: kalte und nasse sowie warme und trockene Böden: +/- 50 °C



Quelle: nach DMK und eigene Berechnungen

Fazit

Der Mais als wärmeliebende Pflanze kann von Klimaveränderungen profitieren. Die Photosyntheserate und damit auch das Ertragspotenzial wird positiv durch Veränderungen von CO₂-Konzentration, Temperatur, Einstrahlung und Niederschlag beeinflusst. Hierdurch kann auch die Körnernutzung sehr lukrativ werden. Zudem ist die effiziente Nutzung von Wasser und Stickstoff, auch vor der aktuell stattfindenden politischen Diskussion, ein Pluspunkt. Im Anbausystem sollte die standortgerechte Sortenwahl und die darauf angepasste Bestandesdichte Teil der Produktionstechnik sein.



Exkurs: Reifezahl Mais

Die Reifebestimmung einer Maissorte wird nutzungsspezifisch für Silomais (S) und Körnermais (K) mit Reifezahlen beschrieben. Die Siloreifezahl ist das Maß für den TS-Gehalt der Gesamtpflanze (Kolben + Restpflanze) zum Zeitpunkt der Siloreife und bei der Körnerreifezahl wird der TS-Gehalt des Kornes zur Berechnung herangezogen. Eine Differenz von 10 Reifeeinheiten entspricht unter mitteleuropäischen Verhältnissen in etwa einem Reifeunterschied von 1–2 Tagen oder 1–2 % im TS-Gehalt zum Zeitpunkt der Ernte wieder.

Wichtig: Das Abreifeverhalten einer Maissorte ist aus den Reifezahlen nicht zu erkennen. Vielmehr muss die Beziehung der Abreifeparameter der einzelnen Fraktionen Kolben und Restpflanze berücksichtigt werden.

Reifegruppe	Reifezahl	Tägl. Durchschnittstemperatur °C (Mai – September)	Wärmesummen 32 % TS (Basis 8 °C) Silomais	Wärmesummen 35 % TS (Basis 8 °C) Körnermais
früh	170–220	14,0–15,0	ca. 1.100 °C	ca. 1.250 °C
mittelfrüh	230–250	15,0–15,5	ca. 1.200 °C	ca. 1.350 °C
mittelspät	260–290	15,6–16,4	ca. 1.300 °C	ca. 1.450 °C
spät	300–350	16,5–17,4	ca. 1.450 °C	ca. 1.550 °C

Quelle: nach DMK und eigenen Berechnungen

Kommentare aus den Regionen

Im norddeutschen Raum hat sich die Vegetationszeit in den letzten 20 Jahren um etwa dreieinhalb Wochen verlängert: zusätzliche 8–10 Tage im Frühjahr und 14–18 Tage am Ende. Ich würde sagen, dass für den Mais vor 20 Jahren die Vegetation etwa am 1. Oktober endete, heute endet sie etwa am 18.–20. Oktober. Als C₄-Pflanze kann der Mais durch seinen „inneren“ Zitronensäurezyklus, davon nicht profitieren. Aber eine längere Vegetationszeit macht es natürlich möglich, Sorten zu wählen, die 20 bis 30 höhere FAO-Zahlen aufweisen können und trotzdem noch einen TS-Gehalt im Kolben von ca. 50 % zur Zeit der Ernte aufweisen.

In Norddeutschland wird der Mais immer früher ausgesät. Doch trotz der insgesamt höheren Risiken konnte man 2021 beobachten, dass selbst in diesem kalten Frühjahr auf den früh gesäten Flächen kaum umgebrochen werden musste. Allerdings brauchte der Mais von der Aussaat um den 20. April bis zum Feldaufgang/Spitzen

gut 4 Wochen und musste am 7. und 8. Mai noch minus 2 °C ertragen.

Der kluge, frühe Saattermin führt wegen der kurzen Tage und des verhaltenen Wachstums dann doch zu kürzeren Pflanzen mit stabilem Stängel und auch einer meistens kräftigeren und größeren Wurzel. Diese könnte sich dann bei einer Wasserknappheit auch länger Wasser- und Nährstoffe aneignen.

Bei früher Saat empfehlen sich Sorten mit einer zügigen Jugendentwicklung.

Wer hier früh Mais sät, sollte stresstauglichere Sorten mit einer zügigen Jugendentwicklung wählen (z. B. Micheleen), damit die Bestände schnell relativ viel Blattfläche bilden. Sowohl die Etablierung eines gesunden, gut entwickelten Bestandes mit früher Blüte als auch eine gute Synchronisation von männlicher Fahne und weiblichen Narbenfäden muss das Ziel sein.



Andreas Henze

Fachberater für
Schleswig-Holstein

Mobil 0171-861 24 07

Die längere Vegetationszeit und die höheren Wärmesummen machen es möglich, dass in meinem Beratungsgebiet zunehmend auch Mais in Höhen- und Grenzlagen wie z. B. Schwäbische Alb angebaut wird. Die Maisanbaufläche hat dort in den letzten Jahren deutlich zugenommen, zumal dort auch viele Biogasanlagen gebaut wurden.

Ich konnte in allen Regionen eine Verschiebung des Reifesegmentes auf spätere Sorten beobachten, die jetzt sicherer ausreifen: also von früh zu mittelfrüh, mittelfrüh zu mittelspät und mittelspät zu spät. Man sollte sich aber nicht dazu verleiten lassen, zu sehr auf spätreife Sorten zu setzen, in der Hoffnung, noch höhere Erträge erzielen zu können. Vergleicht man die Energieerträge der beiden Reifegruppen früh (bis S 220) und mittelfrüh (S 230 – S 250) auf den gleichen Standorten, findet man kaum Ertragsunterschiede in den Anbauzonen, die dafür infrage kommen.

Es hat eine Reihe von Vorteilen, in Höhen- und Grenzlagen bei den früheren Sorten zu bleiben. Frühe Sorten bieten mehr Anbausicherheit und reifen auch noch bei späteren Saatterminen gut aus. Eine frühere Ernte ermöglicht noch den Anbau von Wintergerste oder einer spätsaatverträglichen Zwischenfrucht. Auf jeden Fall gelingt eine rechtzeitige Weizenaussaat oder die gute Etablierung des in Biogasbetrieben beliebten Grünschnittroggens.

Etwas anders verhält es sich in den klimatisch günstigen Regionen mit hohen Wärmesummen. Hier können bei ausreichender Wasserversorgung späte Sorten über S 300 das mittelspäte Sortiment übertreffen.

Mit dem Wegfall der Mesurolbeize rate ich zu eher späteren Saatterminen: Der Mais muss schnell auflaufen und dem für Schädlinge (Krähen, Drahtwurm, Fritfliege etc.) kritischen Stadium davonwachsen.



Martin Munz

Fachberater für
Baden-Württemberg

Mobil 0171-369 78 12

Mais und Soja richtig dreschen!

Klimatische Veränderungen und der Züchtungsfortschritt fördern den Anbau von Sojabohnen und Mais auch in den nördlicheren Regionen von Deutschland. Darüber hinaus steigt die Nachfrage an lokal erzeugten Proteinlieferanten. Beim Drusch heißt es aufpassen, um die Qualität nicht zu gefährden. Heiner Braband, John Deere, gibt Tipps.

Bei Soja ist Flexibilität gefragt

Im Vergleich zu Mais ist die Sojabohne eine bodennahe und im Erntestadium oft eher heterogene Frucht. Das erfordert Schneidwerke, die sich einerseits dem Untergrund flexibel anpassen können und die andererseits schonend arbeiten. So werden Verluste am Schneidwerk maximal reduziert. Diese Schneidwerke mit flexiblen Messerbalken werden als Schneckenschneidwerke angeboten. Bei größeren Arbeitsbreiten werden flexible Bandlaufschneidwerke („Flex Draper“) favorisiert, um die Belastung auf das Material zu reduzieren, und vor allen Dingen aber, um eine optimale Zuführung in den Schrägförderer zu gewährleisten. Sowohl Schnecken- als auch Bandlaufschneidwerke der meisten Anbieter eignen sich neben dem Drusch von Bohnen auch zum Drusch von Getreide und Raps und können so universell in der Ernte eingesetzt werden. Bei der Ernte von Sojabohnen wird die Haspel leicht vor dem Messerbalken gefahren, um den Transport des Erntegutes in das Schneidwerk zu unterstützen. Bei verunkrauteten Bedingungen bieten einige Hersteller eine kurvenbahngesteuerte Haspel mit Überschlag an. Die Haspel reinigt sich somit bei jeder Umdrehung. Darüber hinaus werden oft zusätzliche Haspelzinken am äußeren Ende der Haspel montiert, damit auch hier Materialansammlungen eliminiert

werden können. Das Messer im Messerbalken für Schneidwerke in Europa ist meistens feinverzahnt und eignet sich bestens für Getreide. Sie können zwar auch Sojabohnen schneiden, aber hier eignen sich grobverzahnte Messer am besten: Sie verarbeiten die dickeren Stängel besser und sind zudem verschleißfester.

Körnermais erfordert spezielle Erntevorsätze

Für die Ernte von Körnermais werden spezielle Erntevorsätze benötigt, ne-



Flex Draper Schneidwerk mit flexiblem Messerbalken zur optimalen Boden Anpassung

ben einem Getreideschneidwerk muss also ein weiteres Schneidwerk vorhanden sein. Maisvorsätze werden starr oder klappbar angeboten. In Deutschland ist der 8-reihige Pflückvorsatz sehr üblich, es werden aber auch bis zu 16-reihige Pflücker angeboten. Der Maisvorsatz verfügt über Pflückwalzen, die die Maisstängel zu Boden ziehen. Hierbei verbleibt der Maiskolben im Schneidwerk und wird per Sammlerkette der Einzugschnecke des Pflückvorsatzes zugeführt.

Maisstängel werden in Europa in den meisten Fällen mit einem am Schneidwerk integrierten Unterflurhacksler zerkleinert, um so Folgearbeitsschritte zu erleichtern. Bei großen Maisvorsätzen lohnt es sich, in einen Schrägförderer mit variablem oder mehrgängigem Antrieb zu investieren, damit Pflückwalze, Sammlerkette und Schnecke im Vorsatz an die Erntebedingungen und Vorfahrtgeschwindigkeiten angepasst werden können.

Langsamkeit für mehr Qualität

Grundsätzlich sollte bei Mais und Sojabohnen die Zufuhrgeschwindigkeit im Schrägförderer und möglicher Zufuhrtrommeln langsam eingestellt werden, um das Erntegut so schonend wie möglich zu transportieren. Mais und Sojabohne haben im Verhältnis zu Getreide oder Raps ein verhältnismäßig großes Volumen und Gewicht. Eine geringe Rotor- bzw. Dreschtrommeldrehzahl schont das Erntegut beim Ausdrusch.

Als Faustregel für den Drusch von Körnermais gilt:
Der Korbabstand entspricht der Spindel­fläche.

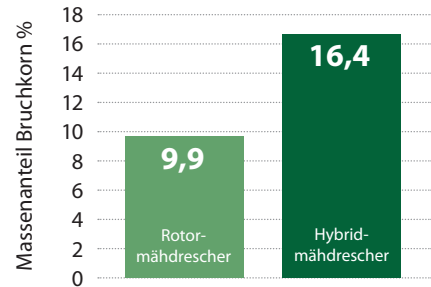
Den richtigen Dreschkorb einsetzen!

Ein nicht zu unterschätzendes Kriterium ist die Feuchtigkeit der Feldfrucht zur Ernte: Wird zu nass geerntet, kann u. a. der Anteil an nicht ausgedroschenen Körnern bzw. Bohnen steigen; wird zu trocken geerntet, kann sich der





Abb. 1: Bruchkorn im Körnermais in Abhängigkeit vom Druschverfahren



Quelle: Wettbewerbsvergleich John Deere

Anteil an Bruchkorn erhöhen. Die richtige Wahl des Dreschkörbes ist bei der Ernte von Sojabohnen und Körnermais entscheidend. Reine Getreidekörbe sind für den Drusch von großen Feldfrüchten zu engmaschig. Die sogenannten Universalkörbe können einen Kompromiss zur Ernte von Getreide und großvolumigen Druschfrüchten darstellen. Bei ausreichender Druschfläche kann jedoch eine Investition in Rundstahlkörbe rentabel sein – idealerweise aus verschleißfesten Materialien. Diese weisen für Mais und Sojabohnen die beste Leistung und Kornqualität auf.

Für die Drusch- und Erntequalität gilt – und das nicht nur für großvolumige Erntegüter: Je intensiver sich die Früchte gegenseitig ausdreschen und je weniger Metall mit dem Erntegut in Berührung kommt, desto schonender ist der Ausdrusch und desto besser ist die Kornqualität. Ein häufig verwendetes Druschkonzept ist zum einen der Rotormähdrescher. Hierbei erfolgen Ausdrusch und Separation des Restkornanteils per längs eingebautem Rotor oder Rotoren. Demgegenüber steht das sogenannte Hybridkonzept, es verwendet zum Drusch eine klassische Dreschtrommel oder ein Mehrtrommelsystem. Zur Abscheidung des Restkornanteils werden bei diesem Konzept die klassischen Schüttler durch sogenannte Abscheiderotoren ersetzt. Wie der Abb. 1 zu entnehmen ist, unterscheiden sich die Bruchkornanteile je nach Druschverfahren sichtbar.

Auch bei der Reinigung gilt: Schonend arbeiten für mehr Qualität!

Die Gebläsedrehzahl der Reinigung des Mähdreschers kann bei Körnermais und Sojabohnen aufgrund ihres Gewichtes und der Größe hoch eingestellt werden. Eine Überkehrabdeckung sorgt für einen möglichst schonenden Reinigungsvorgang – das verhindert Bruchkorn. Oft wird im Mais nur mit Obersieb gefahren. Für den Drusch von Körnermais, gerade unter feuchten Bedingungen, eignen sich hier spezielle Siebe mit abgerundeten Lamellennasen und vor allen Dingen versetzten Lamellen. Hierdurch wird

verhindert, dass sich Materialrückstände im Siebkasten bilden. Für die Reinigung von Körnermais und Sojabohnen bieten einige Hersteller verstellbare Vorreiniger oder Vorreiniger-Verlängerungen an, um die Windführung zu optimieren und Nichtkornbestandteile frühzeitig zu separieren. Diese Eigenschaften tragen dazu bei, eine bestmögliche Kornreinheit im Korntank zu generieren und verringern zugleich den Wartungsaufwand in der Reinigung des Mähdreschers.

Speziell bei Sojabohnen macht es sich qualitativ bemerkbar, wenn man den Korntank nicht über die Befüllschnecke hinaus befüllt und nur soweit abbunkert, dass die unteren Befüllschnecken bedeckt bleiben. Mit Blick auf die Qualität ist hier ein Abtankrohr mit größerem Durchmesser und geringerer Drehzahl besser zu beurteilen als ein geringer Abtankrohrdurchmesser, in der sich die Schnecke mit hoher Drehzahl bewegt. Die Anforderungen an den Strohhäcksler sind bei Körnermais und Sojabohnen geringer als bei Getreide, da hier weniger Material gehäckselt werden muss. Automatisierungsprogramme werden von unterschiedlichen Herstellern angeboten und helfen dem Fahrer der Maschine, konzentriert arbeiten zu können und die Maschine am Leistungs- und Qualitätsoptimum zu bewegen.



Heiner Braband

Fazit

Grundsätzlich kann jedes Druschsystem auch mit Körnermais und Sojabohnen umgehen. Je nachdem, wie groß der Mais- oder Bohnenanteil in der Fruchtfolge ist, kann man den Mähdrescher individuell mit kleinen Kompromisslösungen

oder vollwertigen Umrüstungen bis zum professionellen Mais- und Bohnenmähdrescher aufrüsten. Je nach Druschkonzept ist ein mehr oder weniger hoher Bestandteil an Bruchkorn bereits „integriert“.



Speisesoja – eine Anbaualternative?

Wichtiges zu Speisesoja

Letztes Jahr gaben rund 6,5 Mio. Menschen hierzulande an, sich vegetarisch zu ernähren, das sind ca. 8,2 % der Bevölkerung. 1,3 Mio. Menschen ernähren sich sogar rein pflanzlich¹⁾. Wer sich so ernährt, braucht alternative Eiweißquellen und findet sie in Leguminosen wie Soja, Bohnen, Erbsen und Co.

Immer mehr Menschen entscheiden sich für eine bewusste und umweltfreundliche Ernährung.

Soja ist die Grobleguminose mit dem ernährungsphysiologisch wertvollsten Eiweiß. Mit 36–46 % Rohproteingehalt in der Bohne stellt sie eine prädestinierte Eiweißquelle für die Lebensmittelherstellung dar. Zudem liefert die Sojabohne mit 20 % Ölgehalt auch wertvolles Öl. Sojaöl ist wegen seines hohen Rauchpunktes und des hohen Anteils an ungesättigten Fettsäuren (Omega-3 und Omega-6) sehr gesund und kann vielseitig verwendet werden.

Die Sojabohne hat einen hohen Wärme- und Sonneneinstrahlungsbedarf während der gesamten Vegetation. In Deutschland liegt der Anbauschwerpunkt daher in Süddeutschland, aber auch in den nördlicheren Bundesländern steigt die Anbaufläche.

Heimisch erzeugte Soja fließt in erster Linie in die Tierfütterung und der kleinere Teil in die nationale Lebensmittelproduktion. Hier ist Speisesoja aus Bioproduktion zunehmend gefragter. Wirtschaftlich gesehen ist Speisesoja mit Ökoqualität sehr lukrativ, denn der Abnehmerpreis ist bis zu doppelt so hoch wie der von konventioneller Futtersoja. In Deutschland werden aus Soja vor allem Milchersatz, Soße, Tofu, Snacks, Edamame, Miso, Tempeh, Natto, Getränke, Mehl und Flocken hergestellt. Da Produktionsweisen je nach Produkt und Hersteller sehr stark differieren, unterscheiden sich die Anforderungen an Speisesoja je nach Produkt auch.

Nichtsdestotrotz kann man die allgemeingültigen Qualitätsanforderungen an Speisesoja wie folgt zusammenfassen:

- Unter Umständen wird der Anbau bestimmter Sorten vorgeschrieben.
- Feuchtigkeit: 11,5–13,5 % Wasser (keine Trocknung mit der Abwärme von Biogasanlagen)
- Rohproteingehalt in der Trockenmasse: mind. 40 %
- 99,9 % Reinheit
- mind. 4,5 mm Korndurchmesser
- typische und helle Farbe der Schale
- frei von: gentechnisch veränderten Organismen, toten und lebenden Tieren, Steinen und Erde

Bei der Sortenwahl wird vorrangig auf die Eigenschaften Proteingehalt (42–46 %), Aminosäurezusammensetzung, Kornertrag und helle Nabelfarbe Wert gelegt.

Im Bioanbau kommen dann noch weitere wichtige Sorteneigenschaften hinzu:

- rasche Jugendentwicklung
- hohe Verzweigungsneigung
- hoher Blattflächenindex

Soja ist eine Anbaualternative für jeden reinen Ackerbaubetrieb und kann als Hülsenfrucht eine Bereicherung für die Fruchtfolge darstellen. Für die Ökobetriebe, die Möglichkeit und Erfahrung in der mechanischen Unkrautregulierung haben, gilt Speisesoja als profitable und beinahe unverzichtbare Kultur.

Dr. Olena Sobko

Biosoja: Niedersachsen ist nicht Süddeutschland!

Schaut man sich die Eignungskarte* für Sojaanbau an, dann gehört der Kreis Lüchow-Dannenberg in Niedersachsen nicht zu den Gunstregionen für diese Kultur. Trotzdem engagieren sich dort Biobetriebe für die Sojabohne. Dazu gehört Fritz Pothmer, dessen Betrieb seit 1994 biologisch bewirtschaftet wird, und Michael Cordts, der seinen Betrieb 2012 umgestellt hat. Beide sind Bioland-Verbandsmitglieder.



Erzeugergemeinschaft ist in Gründung

Mit weiteren 19 Betrieben aus Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg wollen sie eine Bio-sojabohnen-Erzeugergemeinschaft gründen: Ziel ist es, sich gegenseitig bei Anbau und Vermarktung zu unterstützen, Erfahrungen auszutauschen und beim Einkauf von Saatgut und Betriebsmitteln über die Menge günstige Konditionen zu vermitteln. Eine solche Zusammenarbeit ist schon deshalb vorteilhaft, weil es im Nordosten Deutschlands bei weitem nicht so gut eingespielte Marktstrukturen gibt wie in Süddeutschland. Auch die Anbauerfahrungen aus Süddeutschland lassen sich hier nicht unbedingt übertragen!

Hohes Risiko begrenzen: Triebkraft ist entscheidend

„Die Erträge hier sind extrem schwankend“, sind die Erfahrungen von Fritz Pothmer. In halbwegs normalen Jahren liegen die Erträge der Biosoja bei 20–30 dt/ha, in guten Jahren mit ausreichend Niederschlägen in der kritischen Wachstumsphase auch schon darüber. Auf leichten Standorten ohne Beregnung ist aber auch schon mal eine Null-Runde drin, wenn es richtig an Wasser fehlt.“

Um das hohe Produktionsrisiko zu begrenzen, muss alles getan werden, einen gleichmäßigen Sojabestand zu erreichen. „Die Triebkraft ist das Entscheidendste beim Saatgut – sie ist ebenso wichtig wie die Keimfähigkeit. Mit einer guten Triebkraft und einer gleichmäßigen Saatgutablage ist schon viel erreicht. Denn in gleichmäßigen, kräftigen Beständen lassen sich auch Striegel und Hacke effektiver und mit weniger Stress für die Soja-Pflanzen einsetzen“, hat Michael Cordts über Jahre beobachtet. Das Saatgut hat also nach diesen Erfahrungen einen wesentlichen Einfluss.

Und da die Saatgutqualität so extrem wichtig ist, empfiehlt die Gemeinschaft, immer mehr Saatgut als benötigt wird zu bestellen. Die Triebkraft der Saatgutpartien wird im Labor und eigenen Kontrollen untersucht und gegebenenfalls unzureichende Parteien zurückgegeben. Der Grund: Eine im Herbst mit 98 % anerkannte Partie kann über Winter stark an Triebkraft verlieren. Bei etwa 35 % der von Fritz Pothmer angebauten Z-Saatgutpartien hat er einen starken Rückgang der Triebkraft beobachtet. Beide halten daher eine Überarbeitung der Standards für das Z-Saatgut der Sojabohne für dringend notwendig, denn in der jetzigen Situation gäbe der Z-Saatgutstandard bei Soja keine verlässliche Aussage über die tatsächliche Saatgutqualität.

Mit Soja einfachere Fruchtfolgeplanung

In den Fruchtfolgen der Landwirte finden sich auch Ackerbohnen und Futtererbsen. Der wesentliche Vorteil der Sojabohne ist ihre Selbstverträglichkeit. Alle vier Jahre eine Leguminose zu platzieren, ist mit Soja in der Fruchtfolge kein Problem. Soja steht in der Fruchtfolge nach Starkzehern wie Mais oder Getreide. Soja wird grundsätzlich geimpft und erst bei ausreichend hohen Bodentemperaturen gesät, um das Auflaufen nicht „auszubremsen“.

Besonders auf den leichten Standorten ist die Möglichkeit zur Beregnung eine obligatorische Ertragsversicherung. Kalte Standorte sind für Soja nicht gut geeignet. Mal abgesehen von einem verzögerten Jugendwachstum bei zu niedrigen Temperaturen, reagieren die hier geeigneten Speisesojasorten besonders zur Blüte beim Hülsenansatz sehr empfindlich auf Temperaturen unter 8 Grad Celsius.

Flexible Vermarktung

„Im Gegensatz zu anderen Regionen ist hier Vertragsanbau von Biospeisesoja nicht der Standard, der Markt ist also sehr flexibel. Auch wir bauen in unserer Gruppe kaum im Vertrag an. Wir beproben unsere Ernte selbst und wenn die Partien die Anforderungen der Verarbeiter erfüllen – z. B. 40–42 % Rohprotein – gibt es gute Absatzmöglichkeiten. Denn die Nachfrage nach Biospeisesoja ist absolut gegeben. Notfalls kann aber auch auf andere Händler ausgewichen werden“, erläutert Pothmer die Vermarktung. Der Anbau ohne Vertrag hat für den Absatz weitere Vorteile: „Wenn es keine Verträge gibt, bleiben wir flexibel und geraten nicht unter Druck, wenn das z. B. das Wetter eine ausreichende Speisequalität nicht überall zulässt. Dann ist es halt gut für die Bioland-Futterproduzenten, die dann eine immer noch gute Futtersoja bekommen.“ Fritz Pothmer fügt hinzu: „Einige unserer Betriebe verfüttern die Soja dann auch selbst. Bei ungünstigeren Lagen und Anbauverhältnissen wird von Anfang Futtersoja einkalkuliert.“

Die Wunschsorte der Zukunft muss nach Angaben der beiden Landwirte kältetolerant sein und eine gute und schnelle Jugendentwicklung haben. Zudem muss sie rechtzeitig abreifen und trotzdem ertragsstark und -sicher sein und natürlich die geforderten Qualitäten bringen.

Maik Seefeldt

*<http://geoportal.julius-kuehn.de/#/dashboard>



Leguminosen

Wie ermittelt sich der Wert von Leguminosen?



Bruno Kezeya

Der Leguminosenanbau in Deutschland gewinnt immer mehr an Bedeutung. 2020 steigerte sich die Produktion von Futtererbsen um 30 % auf 300.000 t und die von Ackerbohnen um 68 % auf 235.000 t. Trotzdem spiegeln die beim Erfinder erzielten Verkaufspreise oft nicht die Wertschöpfungspotenziale wider, meinen Bruno Kezeya und Marcus

Mergenthaler von der Fachhochschule Südwestfalen. Sie zeigen Wertschöpfungspotenziale von Körnerleguminosen auf – für bessere Preise und mehr Wirtschaftlichkeit.

Der enorme Sprung in der Produktion basiert unter anderem auf der steigenden Nachfrage nach heimischen Körnerleguminosen, sowohl in der Tierfütterung als auch in der Humanernährung.

Die positiven Fruchtfolgenwirkungen und Ökosystemleistungen der Leguminosen führen zu einem hohen Stellenwert innerhalb der Fruchtfolge. Aus früheren Untersuchungen ergab sich, dass die Entscheidung für Leguminosen in der Fruchtfolge hauptsächlich aufgrund der staatlichen Förderungen fällt. Dies, da die meist geringen Erzeugerpreise zu einer geringeren wirtschaftlichen Attraktivität des Körnerleguminosenanbaus führen. Denn meist bleiben im innerbetrieblichen Vergleich die Fruchtfolgeeffekte nach wie vor unberücksichtigt. Viele Untersuchungen und Berechnungen zeigen jedoch: Bei Berücksichtigung dieser Effekte sind die Deckungsbeitragsrechnungen über die gesamte Fruchtfolge bei der leguminosenhaltigen Variante mindestens gleich gut wie bei leguminosenfreien Fruchtfolgen.

Leguminosen sind wertvoll

Leguminosen sind nicht nur als Fruchtfolgeglied interessant, sondern können auch als Marktware wertvoll sein. Jedoch gibt es für Körnerleguminosen bisher keine wertungsorientierten und qualitätsdifferenzierenden Preis-

notierungen. Zudem werden die vorhandenen Preisnotierungen aufgrund der fehlenden Orientierungsfunktion wenig beachtet. Dies führt dazu, dass die Marktakteure mit wenigen Preisinformationen arbeiten müssen und Informationsasymmetrien zu Verschiebungen von Markt- und Verhandlungsmacht führen. Meint: Die der Produktionsstufe nachgelagerten Bereiche verfügen in diesem Nischenmarkt über mehr preisrelevante Informationen als die Produzierenden. Durch diese ungleiche Verteilung der Information werden Preise systematisch anhand der niedrigsten Wertschöpfungspotenziale veröffentlicht und tauchen so in der Marktpreisberichterstattung auf. Hintergrund dabei ist die Preisfindung in der Futtermittelindustrie, bei der unter anderem Preise von Substituten – meist Futterweizen und Sojaextraktionsschrot – anhand firmeninterner Berechnungswerkzeuge ermittelt werden.

Die Preisfindung der Leguminosen für die Humanernährung ist noch intransparenter. Die Qualität (Reinheit und Sortenwahl) wird hier zwar oft als entscheidender Faktor erwähnt, aber die konkreten preisbestimmenden Einflüsse bleiben unklar. Die sich in der Marktpreisberichterstattung widerspiegelnde niedrigste Verwertung dient dann oft der Orientierung bei der Preisverhandlung zwischen Landwirtschaft und Handel. Das Nachsehen haben die Landwirte und Landwirtinnen.

Bessere Verhandlungsposition durch Preisindikatoren

Ein wichtiger ökonomischer Schritt für die Förderung des Anbaus heimischer Körnerleguminosen ist also die Identifizierung und Entwicklung von Preisindikatoren, die die Wertschöpfungspotenziale abbilden. Diese können dann der Erzeugerstufe helfen, beim Handel eine bessere Vergütung zu erhalten.

Im Rahmen des EU-Projekts LegValue (www.legvalue.eu) wurden drei Ansätze für die Entwicklung von Preisindikatoren für die beiden hauptangebauten Körnerleguminosen Futtererbsen und Ackerbohnen entwickelt.

1. Der erste Ansatz beruht auf einer empirischen, regressionsanalytisch basierten Schätzung von Preisindikatoren für Futtererbsen und Ackerbohnen basierend auf den Preisen von zwei Substituten, Sojaextraktionsschrot und Futterweizen. Hierzu wurde folgende Formel abgeleitet:

$$P_{FE} = 35,001 + 0,579 \cdot P_{FW} + 0,166 \cdot P_{SES};$$

$$P_{AB} = 1,350 + 0,555 \cdot P_{FW} + 0,227 \cdot P_{SES}$$

Wobei, P_{FE} der geschätzte Preis für Futtererbsen ist und P_{AB} der geschätzte Preis für Ackerbohnen, beide in €/t; P_{FW} ist der Erzeugerpreis von Futterweizen und P_{SES} ist der Preis von Sojaextraktionsschrot, beide in €/t.

2. Der zweite Ansatz beruht auf einem Preisindikator auf Basis der Futterwerte von Futtererbsen und Ackerbohnen in der Schweinefütterung. Hierzu lautet die Formel:

$$P_{FE} = 0,540 \cdot P_{FW} + 0,493 \cdot P_{SES};$$

$$P_{AB} = 0,469 \cdot P_{FW} + 0,506 \cdot P_{SES}$$

Wobei, P_{FE} der geschätzte Preis für Futtererbsen ist und P_{AB} der geschätzte Preis für Ackerbohnen, beide in €/t; P_{FW} ist der Erzeugerpreis von Futterweizen und P_{SES} ist der Preis von Sojaextraktionsschrot, beide in €/t.

3. Im dritten Ansatz werden die „Werte je Einheit“ (engl. unit values) im Außenhandel von Futtererbsen und Ackerbohnen berechnet, die ebenfalls einen Hinweis auf die Bewertung der Leguminosen geben und damit als Preisindikator herangezogen werden können.

statistische Werte (in €) des Außenhandels /
entsprechende physische Menge (in t)

Abb. 1: Vergleich von unterschiedlichen Preisindikatoren für Futtererbsen (FE) in Deutschland (Wert in Euro/Tonne)

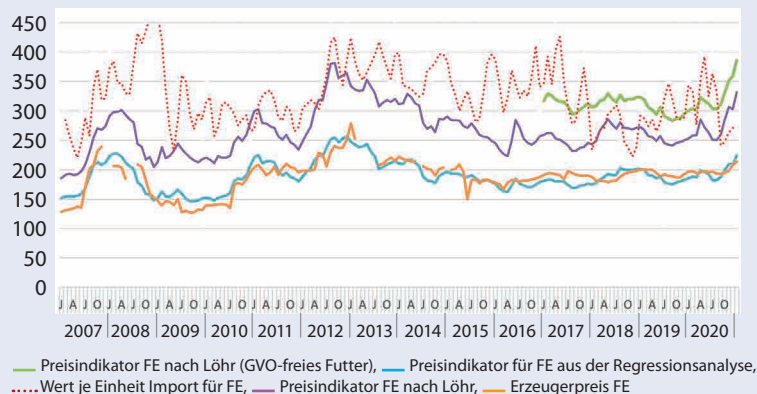
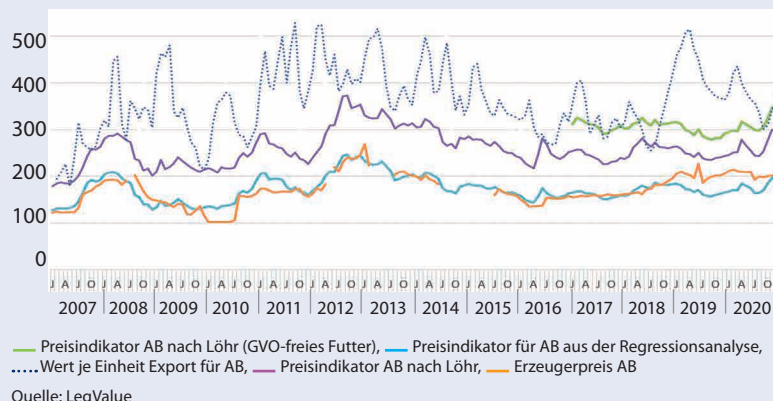


Abb. 2: Vergleich von unterschiedlichen Preisindikatoren für Ackerbohnen (AB) in Deutschland. (Wert in Euro/Tonne)



lich höher als der geschätzte Preis nach dem Indikator. Denn in diesem Zeitraum stieg der Anteil der gehandelten Ware für den Lebensmittelmarkt mit entsprechend höheren Marktpreisen.

Preise nach Verwertung kalkulieren

Schlussfolgernd empfehlen wir aus den Ergebnissen dieser Untersuchung, eine qualitätsdifferenzierte Preisnotierung nach Nutzungszwecken. Dabei würde die gleichzeitige Nutzung der drei Indikatoren der Ermittlung einer stärker an der Verwertung orientierten Preisfindung der Leguminosen dienen. Die berechneten Preisindikatoren würden damit ein „Preisband“ ausweisen, um alle Akteure bei Preisverhandlungen zu unterstützen. Die einkaufende Partei wird als Referenz stärker den niedrigeren Preisindikator heranziehen, während die verkaufende Seite die höheren Preisindikatoren als Rechtfertigung für deren Preisforderungen nutzen wird.

Durch diese Reduzierung der Informationsasymmetrie könnte die produzierende Seite bessere und attraktivere Preise für ihre Leguminosen beim Erfassungshandel erzielen. Durch diese ökonomische Motivation würde die langfristige Versorgung mit heimischen Leguminosen nachfrageorientiert und unabhängiger von direkter finanzieller Förderung und von politischen Eingriffen vorangebracht werden.

Bei dem Vergleich der verschiedenen Preisindikatoren für Körnererbsen bzw. Ackerbohnen (Abb. 1 und 2) wird deutlich, dass die Werte je Einheit im Außenhandel am höchsten sind. Unter Betrachtung der jeweils gehandelten höheren Volumina, ist der „Wert je Einheit Import“ für Futtererbse als Preisindikator, bei Ackerbohnen ist der „Wert je Einheit Export“ der bessere. Die Preisindikatoren im Außenhandel deuten auf spezielle Qualitäten der Rohware und auf einen Einsatz in der Humanernährung hin.

Auch der Preisindikator nach Löhrr bewertet die Körnerleguminose vergleichsweise hoch. Bei diesem Indikator wird mit Futterwerten in der innenbetrieblichen Verwertung gearbeitet. Entsprechend höher fällt das Ergebnis aus, wenn Preise von gentechnikfreiem Sojaextraktionsschrot zugrunde gelegt werden – dann konkurriert dieser Preisindikator stark mit dem Wert je Einheit im Außenhandel.

Den Abschluss bildet der Preisindikator auf der statistischen Regressionsanalyse. Dieser Indikator allein würde den Wert der Leguminosen generell unterschätzen, da die Schätzformel von den berichteten Marktpreisen abgeleitet wurde und der Indikator auf den Substituten mit einem Einsatz in der Fütterung beruht – also mit dem niedrigsten Wertschöpfungspotenzial. Dies lässt sich in der Abb. 2 (für Ackerbohnen) in dem Zeitabschnitt Ende 2018 bis Ende 2020 gut erkennen: Hier ist der Erzeugerpreis kontinuier-

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

praxisnah ist Fachinformation!
Ist Ihre Anschrift korrekt?
Kennen Sie jemanden, der diese
Zeitschrift auch gerne beziehen
würde? Dann nennen Sie uns
seine Anschrift.

Redaktion *praxisnah*
Fax 0511-72 666-300

Mehr Transparenz in der Vermarktung!



Abnehmer finden

Vielfältige Fruchtfolgen werden immer bedeutsamer.

Doch wo kann man die zusätzlichen Fruchtfolgeglieder wie Dinkel, Durum, Hafer und Grobleguminosen gewinnbringend vermarkten?

Die Abnehmerkarte bietet die Möglichkeit, sich gezielt über Abnehmer in seiner näheren Umgebung zu erkundigen.

Positive Rückmeldungen aus der Praxis und ein steigendes Interesse seitens der Industrie bestärken die SAATEN-UNION und die UFOP, das Gemeinschaftsprojekt „Abnehmerkarte“ weiter auszubauen. Aktuell sind 250 Abnehmer bundesweit hinterlegt.

Sie sind Abnehmer für Dinkel, Durum, Hafer oder Grobleguminosen und noch nicht verzeichnet?

Melden Sie sich gern kostenlos an unter:

www.saaten-union.de/abnehmerkarte

