



WEIZENANBAU – ERFOLG SÄEN UND ERNTEN

WEIZEN – AUF DIE NUMMER EINS SETZEN

Mehr als 3 Mio. Hektar Weizen werden in Deutschland pro Jahr angebaut. Damit ist der Weizen die größte und die beständigste Kultur, denn im Vergleich zu anderen Kulturen schwankt die Anbaufläche nicht so stark.

Im Fokus der Landwirte in Bezug auf Weizen stehen der Ertrag und die Qualität. Je nach Nutzung und Vermarktungsmöglichkeiten muss die Züchtung neue Sorten entwickeln, die den Anforderungen der verschiedenen Qualitätsgruppen entsprechen. Das allein reicht aber noch nicht aus. Moderne Weizensorten müssen auch agronomisch z. B. mit guter Standfestigkeit oder Winterhärte überzeugen. Immer mehr an Bedeutung gewinnen auch die Themen Resistenz sowie Nährstoffverwertung, da politische Restriktionen den Einsatz von Pflanzenschutz und Dünger reduzieren.

Diese Broschüre gibt einen Überblick, was im Weizenanbau über den gesamten Vegetationsverlauf zu berücksichtigen ist. Sie zeigt aber auch auf, welche Lösungen die Züchtung heute und künftig liefern kann, um den Weizenanbau attraktiv und profitabel für den Landwirt zu gestalten.



INHALTSVERZEICHNIS

1. BODENBEARBEITUNG, FRUCHTFOLGE UND AUSSAAT	4
2. WINTERHÄRTE	14
3. ABSICHERUNG DER STANDFESTIGKEIT	20
4. BEDEUTENDE KRANKHEITEN UND SCHÄDLINGE	26
5. BEKÄMPFUNGSTRATEGIEN	44
6. ERNTE UND VERWERTUNG	56
7. KOMPETENTE BERATUNG	68

Quellen:

Limagrain, Dieter Sieg Bluestudios, Dr. Rodemann – Julius Kühn-Institut (Seite 31), AMAZONEN-Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG (Seite 4–5, 65)

Stand: Februar 2019



1. BODENBEARBEITUNG, FRUCHTFOLE UND AUSSAAT

„Wie die Saat, so die Ernte“. Doch von wenigen Ausnahmen abgesehen geht der Aussaat die Bodenbearbeitung voraus. Je nach Bodenzustand, Vorfrucht und Ernterückständen kann diese für den im Vergleich zur Wintergerste unempfindlicheren Winterweizen unterschiedlich intensiv gestaltet werden.

WENDEND/KONVENTIONELL: MIT PFLUG

Bei der wendenden Bodenbearbeitung kommt vor der Aussaat der Hauptkultur der Pflug auf Krumentiefe (je nach Standort von 20 bis 35 cm) zum Einsatz. Hierbei werden alle Pflanzenreste der Vorfrucht eingearbeitet, so dass der „reine Tisch“ für die Aussaat verbleibt. Durch einen Pflughackläufer wird das natürliche Absetzen des Bodens beschleunigt. Die anschließende Saatbettbereitung wird dann in der Regel mit passiven/aktiven Gerätekombinationen durchgeführt. Hierbei wird mit einer gleichmäßig tiefen Bearbeitung die oberste Bodenschicht für die Aussaat vorbereitet.

NICHT WENDEND/KONSERVIEREND: PFLUGLOS, MULCHSAAT

Die nicht wendende Bodenbearbeitung unterscheidet sich zur wendenden in mehreren Punkten. Im Gegensatz zur wendenden Bodenbearbeitung sind Art, Tiefe und Häufigkeit bei der nicht wendenden Bodenbearbeitung reduziert. Dies verbessert die Infiltration von Niederschlägen. Zum anderen soll der Verbleib von Pflanzenresten der Vorfrüchte nahe oder auf der Bodenoberfläche der Erosion vorbeugen.

OHNE BODENBEARBEITUNG: DIREKTSaat

Unter Direktsaat versteht man den völligen Verzicht auf eine flächige Bodenbearbeitung/Lockerung. Der einzige Eingriff in den Boden dient der Saatgutablage. Voraussetzung ist eine spezielle Drilltechnik, mit der das Saatgut in den Boden geschlitzt werden kann. Durch diese Technik ist das Risiko von Wind- und Wassererosion praktisch ausgeschlossen. Des Weiteren werden Arbeitsaufwand und Kraftstoffbedarf reduziert. Nachteilig ist, dass dieses System oftmals auf Totalherbizide angewiesen ist. Auch phytosanitäre Probleme in getreidelastigen Fruchtfolgen sind deutlich höher.

EIGENSCHAFTEN UND WIRKUNGEN

	BODENBEARBEITUNG		DIREKTSaat
	WENDEND	NICHT WENDEND	
TYPISCHE EIGENSCHAFTEN VON BODENBEARBEITUNGSSYSTEMEN			
Tiefe des Eingriffes	15 – 35 cm	5 – 25 cm	2 – 5 cm (Saattiefe)
Häufigkeit des Eingriffes	hoch	gering – hoch	gering
organische Masse an der Oberfläche	keine	gering – hoch	hoch
technische Lockerung	hoch	gering – hoch	keine
biologische Aktivität	gering	mittel – hoch	hoch
Mischungsintensität	gering – mittel	gering – hoch	keine
TYPISCHE WIRKUNGEN VON BODENBEARBEITUNGSSYSTEMEN			
Aggregatstabilität	gering	mittel – hoch	hoch
Nährstoffmischung	hoch	mittel	gering
Tragfähigkeit	gering – mittel	mittel – hoch	hoch
Erosionsrisiko	hoch	mittel	gering
phytosanitäre Wirkung	hoch	mittel	gering
Arbeitszeitbedarf	hoch	mittel – hoch	gering
Energiebedarf	hoch	mittel – hoch	gering
Maschinenneuwert	hoch	mittel	gering
Arbeiterledigungskosten	hoch	mittel	gering

Quelle: LWK Nordrhein-Westfalen, Bodenbearbeitungssysteme.

FRUCHTFOLGESTELLUNG

Der Schlüssel zum Ertrag ist eine aufgelockerte Fruchtfolge, die idealerweise den Wechsel zwischen Halm- und Blattfrüchten unter Ausnutzung positiver Vorfruchteffekte zum Ziel hat. Sich ändernde Märkte und wirtschaftliche Vorzughlichkeiten einzelner Kulturen haben aber in den letzten Jahren dazu geführt, dass enge und vielfach (winter-) getreidelastige Fruchtfolgen mit wenigen Kulturen ins Feld gestellt werden. So ist seit vielen Jahren der Winterweizen mit über drei Mio. Hektar die anbaustärkste Kultur in Deutschland.

Im Vergleich zu anderen Getreidearten wird dem Winterweizen nicht zuletzt wegen seiner starken Wettbewerbsfähigkeit die beste Stellung in der Fruchtfolge eingeräumt. Besonders positiv reagiert Winterweizen auf Winterraps und Leguminosen als Vorfrucht. Beide hinterlassen nicht unerhebliche Reststickstoffmengen und gerade Raps durchwurzelt den Boden sehr intensiv. Weitere gute Vorfrüchte sind Kartoffeln, Zuckerrüben und Mais. Findet hierbei eine verspätete Ernte und Aussaat unter ungünstigen Bodenbedingungen (z. B. feuchte Böden) statt, wird die eigentlich positive Vorfruchtwirkung der Hackfrüchte stark beeinträchtigt. Unter den Getreidearten ist die Vorfrucht Hafer als positiv zu bewerten, da er als „Gesundungsfrucht“ gilt und beispielsweise die Belastung mit Fußkrankheiten senkt.

Weizen nach Weizen (auch Stoppelweizen, Folgeweizen) ist durchaus möglich und auch gängige Praxis. Der Stoppelweizenanteil sollte aber einen möglichst geringen Anteil einnehmen. Das hat folgende Gründe: Die Erträge gegenüber Blattfrüchten sind im Schnitt um bis zu 10 % geringer. Zudem steigen die Aufwendungen für Fungizide,

Wurzelschutzbeizen und Herbizide. Des Weiteren benötigt Stoppelweizen mehr Stickstoff, was in Zeiten einer gedeckelten N-Gabe und strengen N-Bilanzen schwieriger umzusetzen ist.

Weizen in Monokultur wurde besonders auf schweren Standorten Norddeutschlands angebaut, ist aber in seiner Bedeutung abnehmend und auch nicht empfehlenswert. Fuß- und Halmbasiskrankheiten bereiten im Monoweizenanbau regelmäßige Probleme und sind als hauptsächliche Ursache der Ertragsdepression zu sehen.



BEISPIELE FÜR DIE UNTERSCHIEDLICHE FRUCHTFOLGESTELLUNG DES WEIZENS

	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
Mühlenacker	Winter-raps	Winter-weizen	Winter-weizen	Winter-gerste
Hinter'm Dorf	Winter-weizen	Mais	Winter-weizen	Winter-raps
Pfingstanger	Acker-bohne	Winter-weizen	Zucker-rübe	Sommer-gerste

SAATZEITFENSTER UND SAATSTÄRKE

Der Grundstein für die erfolgreiche Bestandesetablierung wird mit der Aussaat gelegt. Passieren hierbei Fehler, können diese nur bedingt durch die Pflanze selbst bzw. pflanzenbauliche Maßnahmen ausgeglichen werden.

Winterweizen hat im Gegensatz zu anderen Getreidearten das mit Abstand größte Saatzeitfenster. Fröhsaaten werden im Norden in manchen Jahren vor Mitte September praktiziert. Spätsaaten können nach den letzten Hackfrüchten oder aber bei schwierigen Bedingungen im Herbst noch zum Monatswechsel November/Dezember erfolgen. Die optimale Saatzeit hängt dabei von mehreren Faktoren ab: Bodenverhältnisse, Witterungs- und Vegetationsbedingungen im Herbst und der Sorte. Ein Großteil des Winterweizens in Deutschland wird von Ende September bis in die letzte Oktoberwoche gesät. Meist finden sich in diesen vier Wochen optimale Aussaattage. Pauschal kann gesagt werden, dass je besser die (Boden)Bedingungen im Herbst, desto später kann die Aussaat erfolgen. Zu frühe Aussaattermine bergen die Gefahr des Überwachsens, der Infektion mit Fuß- bzw. Blattkrankheiten, aber auch des Befalls mit Blattläusen oder Zikaden.

EIGENSCHAFTEN FÜR FRÜH BZW. SPÄTSAATVERTRÄGLICHE WINTERWEIZENSORTEN



FRÜH: keine zu üppige Bestockung und Massenentwicklung im Jugendstadium, geringe Anfälligkeit ggü. Fuß- und Halmbasiskrankheiten sowie Blattseptoria

SPÄT: hohes Bestockungs- und Kompensationsvermögen, gute Winterhärte

Die Saatstärke ist vorrangig an den Aussaatzeitpunkt sowie die Bodenbedingungen anzupassen. Je früher und günstiger die Bodenbedingungen für den Feldaufgang, desto geringer kann die Saatstärke gewählt werden.

RICHTWERTE AUSSAATMENGE WINTERWEIZEN

SAATZEIT	früh	mittel	spät
SAATSTÄRKE**	250 – 300	310 – 350	360 – 400

** keimfähige Körner/m² bei normalen Aussaatbedingungen



Sortenspezifische Aussaatstärken finden Sie für Ihre Region in unserer LG Getreide-App unter

www.LGseeds.de/webapps/getreide



ZUR BERECHNUNG DER SAATSTÄRKE KANN FOLGENDE FORMEL GENUTZT WERDEN:



$$\text{Aussaatmenge [kg/ha]} = \frac{\text{TKG [g]} \times \text{Körner/m}^2}{\text{Keimfähigkeit [\%]}} \quad \text{z. B.: } \frac{48 \times 320}{95} = \text{ca. } 162 \text{ kg/ha}$$

HERBIZIDANWENDUNG

Eine gleichmäßige Saat mit ausreichender Saattiefe legt den Grundstein für einen kulturverträglichen Herbizideinsatz im Herbst. Dazu sollte das Saatkorn mindestens 2 cm, besser 3 cm, mit Boden bedeckt sein. Besonders beim Einsatz von chlortoluronhaltigen Präparaten (CTU) können beim Weizen Unverträglichkeiten auftreten. Hierbei gibt es Sorten, die auf CTU in Abhängigkeit der Aufwandmenge und Einsatzbedingungen mit Aufhellungen, Wuchsdepressionen bis hin zu Pflanzenverlusten reagieren.

Daher ist vor dem Einsatz die Sortenverträglichkeit laut Angabe der Pflanzenschutzindustrie zu überprüfen. Zu beachten ist, dass CTU für Spätsaaten nicht geeignet ist. Die Hersteller empfehlen den Einsatz nur bis Ende Oktober. Weitere Beschränkungen/Auflagen sind den Gebrauchsanweisungen der einzelnen Präparate zu entnehmen.



Unsere Angabe zur CTU-Sortenverträglichkeit finden Sie hier www.lgseeds.de/kulturen/getreide/winterweizen/chlortoluron-vertraeglichkeit/

CTU-PRÜFUNG

Auf dem Bild rechts sieht man im roten Kasten geschädigte/unverträgliche Sorten im Vergleich zu den umliegenden, verträglich/toleranten Sorten.





2. WINTERHÄRTE

Die Einschätzung des Auswinterungsrisikos muss standortabhängig erfolgen. Blattschädigungen und Triebverluste können meist kompensiert werden. Dagegen führen Pflanzenverluste schneller zu Mindererträgen. Winterharte Sorten reduzieren das Risiko deutlich.

AUSWINTERUNGSRISIKO

Je nach Region, Witterungs- und Vegetationsverlauf ist das Auswinterungsrisiko sehr unterschiedlich ausgeprägt. Kontinental geprägte Anbaugelände mit geringer Schneedecke über Winter erfordern zweifelsohne eine gute Winterhärte im Vergleich zu wintermilden Lagen. Unter dem Begriff Auswinterung werden vielfach unterschiedliche Pflanzenreaktionen zusammengefasst. Diese können von Blattschädigungen über Triebverluste bis hin zum Absterben der ganzen Pflanze reichen. Folgende Faktoren können Sortenunterschiede im Merkmal Winterhärte hervorrufen:

1 WUCHSTYP

Sorten mit liegenden bzw. kriechenden Trieben sind gegenüber denen mit aufrechten Blättern und Trieben schon allein dadurch weniger gefährdet, dass ihre Pflanzenorgane bodennah besser geschützt sind. Geringste Schneehöhen von 1 – 3 cm verstärken den Effekt noch.

2 FROSTTOLERANZ

Unter Kahlfrostdingungen macht sich die Frosttoleranz der Sorten sehr schnell bemerkbar. Nicht alle Weizensorten haben eine Frosttoleranz von bis zu $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3 ENTWICKLUNGSSTADIUM

Besonders bei Spätfrostereignissen nach Vegetationsbeginn sind die Sorten im Nachteil, die sehr früh zu wachsen beginnen oder deren Entwicklung weiter vorangeschritten ist. „Spätstarter“ haben hier im Allgemeinen Vorteile.

4 REGENERATIONSVERMÖGEN

Sofern der Vegetationskegel einer Pflanze über den Winter nicht geschädigt wurde, können Sorten durch Neuaustrieb der Blätter und Triebe unterschiedlich gut regenerieren. Je mehr Vegetationszeit dafür im Kurztag bleibt, desto besser sind die Chancen für die Regeneration.

LG prüft Zuchtmaterial und Zulassungskandidaten in eigens entwickelten Provokationstests, um auch in mildereren Jahren Sortenunterschiede zu erkennen. Zum einen sind dies Auswinterungskästen (Bild 1) und zum anderen der Anbau auf Risikostandorten (Bild 2). Beides garantiert auch bei geringen Minusgraden ein vollständiges Durchfrieren der Wurzelzone und ermöglicht eine isolierende Schneeschicht abzukehren.



Bild 1 Auswinterungskästen



Bild 2 Risikostandorte

Die „Beschreibende Sortenliste 2018“ des Bundessortenamtes bietet derzeit für ca. die Hälfte aller in Deutschland zugelassenen Winterweizen eine Einstufung im Merkmal „Neigung zu Auswinterung“. Die Ausprägung reicht derzeit von 3 = gering bis 7 = hoch.

Viele Sorten sind aufgrund der unregelmäßig auftretenden Auswinterungsereignisse allerdings gar nicht eingestuft. Daher haben sich Züchter und die Officialberatung darauf geeinigt, alle vorliegenden Ergebnisse der beteiligten Unternehmen und Institutionen zusammenzutragen, um auf dieser Basis eine Einschätzung der Winterhärte vorzunehmen.

Veröffentlicht werden die Ergebnisse unter anderem auf www.landwirtschaft-mv.de oder www.tll.de

Für alle, die bei der Sortenwahl Wert auf Winterhärte legen, ist diese Informationsquelle ergänzend zur „Beschreibenden Sortenliste“ zu empfehlen.

Generell gilt der Grundsatz, nicht zwei oder mehr Sorten mit den gleichen Risiko-Merkmalen im Betrieb anzubauen. So sollte der Anbauumfang von Sorten mit schwächerer Winterhärte in stärker auswinterungsgefährdeten Lagen zwar begrenzt werden. Ihre Anbauwürdigkeit aber von vornherein in Frage zu stellen, bedeutet unter Umständen auf andere wertvolle Sorteneigenschaften zu verzichten.

Unabhängig der Sorten kann eine gute Versorgung der Bestände mit den Spurenelementen Mangan, Bor und Kupfer frühzeitig vor Vegetationsende dem Risiko der Auswinterung vorbeugen.



Sorte mit starker Auswinterung in einer Freilandprüfung



3. ABSICHERUNG DER STANDFESTIGKEIT

Standfeste Bestände bis zur Ernte sichern sowohl das Ausschöpfen des maximalen Ertragspotenzials als auch die bestmögliche Qualität des Weizens. Damit ist gewährleistet, dass das Getreide gesund eingelagert wird und sich optimal vermarkten und verarbeiten lässt.

WACHSTUMSREGLEREINSATZ

Für die richtige Wachstumsregler-Strategie muss das Lagerrisiko des Bestandes an jedem Standort und in jedem Jahr aufs Neue eingeschätzt werden. Der erste und wichtigste Faktor hierbei ist die Standfestigkeit der angebauten Sorte. Ist diese offiziell mit 3 = gut oder noch besser eingestuft, ist eine reduzierte Wachstumsregler-Intensität oder unter Umständen gar der Verzicht auf wachstumsregulierende Maßnahmen möglich. Über die Sorte hinaus müssen noch folgende Faktoren berücksichtigt werden:

- Bestandesdichte und Entwicklungsstadium
- N-Düngung und N-Nachlieferung des Bodens sowie Vorfruchtwirkung
- Wasserversorgung der Böden (Frühjahrs-/Vorsommertrockenheit)

Vereinfacht ist zu sagen, dass mit zunehmender Bestandesdichte, Stickstoff- und Wasserversorgung die Notwendigkeit für höhere Wachstumsreglerintensitäten einhergeht.

Zu beachten ist, dass Sorten hinsichtlich der Einkürzung unterschiedlich reagieren können.

Bei der Auswahl der Wachstumsregler-Produkte muss auf die jeweils unterschiedlichen Temperaturansprüche (siehe Tabelle) geachtet werden. So lässt sich der Wirkstoff Cycocel (CCC) schon bei kühleren Temperaturen einsetzen, wohingegen der Einsatz von Ethephon erst ab 15 °C sinnvoll ist. Des Weiteren ist bei höheren durchschnittlichen Tagestemperaturen in Kombination mit starker Sonneneinstrahlung um den Anwendungstermin herum mit einer intensiveren Wirkung zu rechnen.

WACHSTUMSREGLER IM VERGLEICH

Wirkstoff	CCC	Trinexapac-Ethyl	Trinexapac-Ethyl + Prohexadion-Calcium	Mepiquat-Chlorid + Prohexadion-Calcium	Ethephon
Wirkprinzip	Hemmung Gibberellin-Synthese (früh)	Hemmung Gibberellin-Aktivität (spät)	Hemmung Gibberellin-Synthese und -Aktivität (früh und spät)	Hemmung Gibberellin-Synthese und -Aktivität (früh und spät)	Ethylen-Generator (spät)
Hauptwirkung	Kürzung der nachfolgenden 2–3 Internodien	Kürzung sich streckender Internodien	Kürzung sich streckender und nachfolgender Internodien	Kürzung sich streckender und nachfolgender Internodien	Halmfestigung (obere Internodien)
Nebenwirkung	Förderung der Nebentriebe	Unterdrückung der Nebentriebe	Unterdrückung der Nebentriebe		Schnellere Alterung der Pflanze
Witterung	ab 8 °C sonnig, ab 10 °C bedeckt	produktabhängig ab 8 °C bzw. 10 °C sonnig	ab 10 °C sonnig	ab 10 °C sonnig	> 15 °C

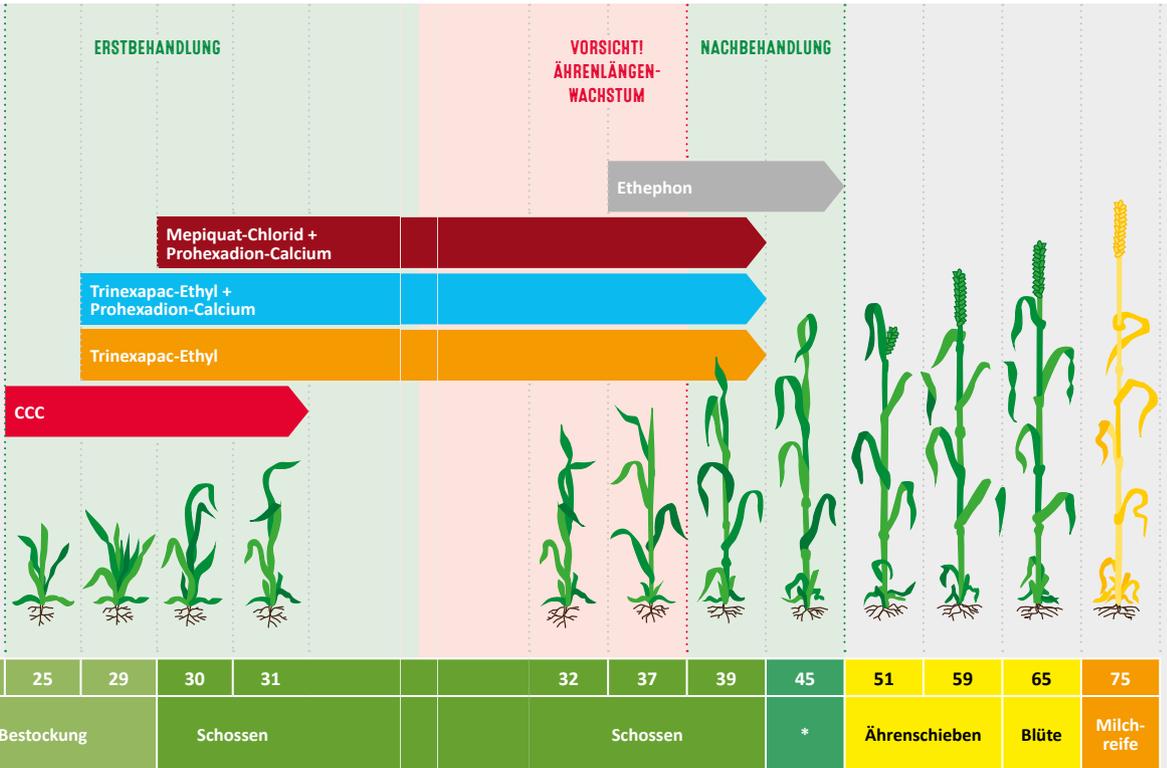
Temperaturuntergrenzen können z. B. bei weit entwickelten Frühlingsarten dazu führen, dass eine durchgeführte Behandlung am Ende der Bestockung keine Wirkung zeigt.

Gleichzeitig werden durch den Faktor Temperatur auch Grenzbereiche definiert. Treten rund um den geplanten Einsatztermin Nachfröste auf (Erstbehandlung) oder herrschen Hitzebedingungen (Nachbehandlung), sollte die Anwendung nach Möglichkeit verschoben werden. Denn jede Art von Wachstumsreglereinsatz stellt einen Eingriff in den Hormonhaushalt der Pflanzen dar, der die Pflanze stresst und unter Umständen zu Ertragsverlusten führen kann.

EMPFOHLENER EINSATZZEITPUNKT VON WACHSTUMSREGLERN



Zwischen Entwicklungsstadium BBCH 32 – 37 ist der Einsatz von Wachstumsreglern genauestens abzuwägen, da unter ungünstigen Bedingungen die Ährenausbildung negativ beeinflusst werden kann.



* Blattscheide des Fahnenblattes geschwollen



4. BEDEUTENDE KRANKHEITEN UND SCHÄDLINGE

Eine Vielzahl von Schaderregern bedroht den Weizen in der Vegetation. Das Wissen über deren Biologie und die Verbreitung ist die Grundlage für vorbeugende und bekämpfende Maßnahmen.

BRACHFLIEGE (DELIA COARCTATA)

Brachfliegen legen Ihre Eier Ende Juli/Anfang August meist in abgerentete Flächen, in Zuckerrüben- oder Kartoffelflächen mit lockerer Bodenstruktur ab. Im Frühjahr schlüpfen die Larven ab 7 °C Bodentemperatur und bohren sich knapp über dem Bestockungsknoten in den Trieb ein. Fraßschäden in Richtung Vegetationskegel führen zum Vergilben und Absterben des Herzblattes, das sich dann leicht herausziehen lässt. Die Larven wandern zwischen den Trieben und Pflanzen. In nicht oder nur schwach bestockten Beständen ist das Schadensrisiko aufgrund des geringeren Regenerationsvermögens am größten.

Befallsfördernd wirkt sich warmes und trockenes Wetter im Juli und August aus. Feuchte, aber nicht nasse Böden erleichtern die Eiablage ebenso wie frisch bearbeitete krümelige Böden. Flache Bodenbearbeitung nach Eiablage trägt dazu bei, dass die Eier vor dem Austrocknen geschützt werden.

Schadbild

- Vergilbtes und absterbendes Herzblatt



Bekämpfungsmaßnahmen

- Zwischenfrüchte nach früh-räumender Vorfrucht
- Pflügen, um die Eier tief zu vergraben
- Aussaat nicht zu tief und in gut abgesetztes Saatbett
- Keine Weizenspätsaat
- Jugendentwicklung fördern
- Bei Befall Bestockung anregen, z. B. Walzen

FRITFLIEGE (OSCINELLA FRIT)

Fritfliegen bilden in der Regel drei Generationen pro Jahr. Für den Winterweizen ist insbesondere die dritte Generation gefährlich. Sie schlüpft aus den Eiern, die im Ein-Blatt-Stadium in die Blattscheide des ersten Blattes oder später zwischen die Blattscheiden abgelegt wurden. Die Made frisst sich durch den Herztrieb von oben nach unten, wandert aber nicht in weitere Triebe. Ähnlich wie beim Brachfliegenbefall vergilbt das Herzblatt (sog. Gelbherzigkeit) und lässt sich leicht herausziehen. Die weißen Maden sind aber mit 3–4 mm deutlich kleiner. Pflanzen, die zum Zeitpunkt des Befalls nicht bestockt sind, gehen ein.

Befallsfördernd ist eine lange Herbstvegetation bei milden Temperaturen in Jahren mit einem warmen Frühjahr und einem heißen trockenen Sommer.

Schadbild

- Vergilbtes und absterbendes Herzblatt

Bekämpfungsmaßnahmen

- Fröhsaaten im Herbst vermeiden
- Gleichmäßige und flache Kornablage zur Saat
- Ausfallgetreide und Quecke konsequent bekämpfen
- Jugendentwicklung fördern
- Bei Befall Bestockung fördern z. B. Walzen



Fritfliegenschäden ähneln denen der Brachfliege, treten aber erst später im Jahr auf!

HALMBRUCH (PSEUDOCERCOSPORELLA HERPOTRICHOIDES)

Der parasitäre Halmbbruch ist eine wirtschaftlich bedeutende Halmbasiserkrankung im Weizen und allen anderen Getreidearten. Sie kommt vor allem in Gebieten mit milder Winter- und kühler Frühjahrswitterung vor. Halmbbruch ist eine typische Fruchtfolgekrankheit bei hohem Getreideanteil und beginnt schon mit dem Sporenflug im Herbst. Kühlfeuchte Witterung (5 – 15 °C) fördert die Sporenbildung. Der Erreger kann mindestens zwei Jahre auf Pflanzenresten im Boden überdauern. Bei starkem Befall kann es zu Ertragsverlusten von bis zu 30 % kommen. Außerdem fördert der Befall die Lageranfälligkeit, sodass die Ernte erschwert wird. Ein weiteres Symptom ist die Weißährigkeit befallener Triebe.

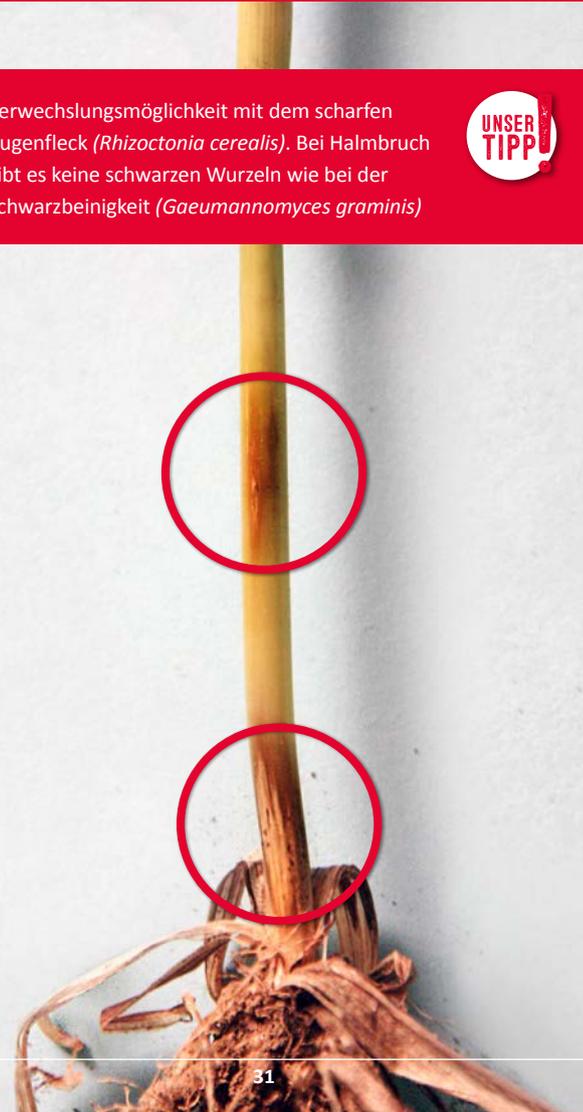
Schadbild

- Verbräunung der Halmbasis
- Besiedlung der zweiten Halmscheide
- Nach Blüte: Medaillon-(Augen)flecken unter erstem Nodium
- Parasitäres Lager, z. T. Weißährigkeit

Bekämpfungsmaßnahmen

- Anbau resistenter Sorten
- Zweijährige Anbauunterbrechung von Getreide
- Sorgfältige Einarbeitung von Pflanzenresten
- Aussaat im Herbst nicht zu früh
- Ein gezielter Fungizideinsatz wird im Winterweizen im frühen Schosstadium (BBCH 30 – 37) bei einer Befallshäufigkeit ab 20 % empfohlen

Verwechslungsmöglichkeit mit dem scharfen Augenfleck (*Rhizoctonia cerealis*). Bei Halmbbruch gibt es keine schwarzen Wurzeln wie bei der Schwarzbeinigkeit (*Gaeumannomyces graminis*)



ECHTER WEIZENMEHLTAU (*ERYSIPHE GRAMINIS F. SP. TRITICI*)

Mehltaupilze sind im intensiven Getreideanbau auf verschiedenen Gräser-/Getreidearten zu finden. Der Pilz ist jedoch wirtsspezifisch, so dass beispielsweise Mehltau in der Gerste nicht auf Weizen überspringt. Je nachdem wann die Epidemie beginnt, wie sie verläuft und wie stark sie sich auf den ertragsrelevanten obersten Blättern ausbreitet, können durch den Nährstoffentzug und letztlich die Zerstörung der Assimilationsfläche Ertragsverluste von bis zu 25 % entstehen. Echter Mehltau kann sich nur auf lebenden Pflanzenteilen entwickeln und vermehrt sich bei wüchsiger Witterung und hoher Luftfeuchtigkeit explosionsartig. Auf Infektionen der Ähre kann Weizen mit einer Altersresistenz reagieren. Die Abreifephase im Sommer überbrückt der Echte Mehltau, indem er schwarze Fruchtkörper auf älteren Blättern bildet. Diese Fruchtkörper stellen dann den Befallsherd für das Ausfallgetreide oder die nachfolgende Kultur dar.

Schadbild

- Zu Vegetationsbeginn: Weiße, wattige Pusteln an oberirdischen Pflanzenteilen
- Vegetationsende: Pusteln verfärben sich braun bis schwarz und bilden die Fruchtkörper

Befallsfördernde Faktoren

- Warme, relativ trockene Frühjahrs – und Herbstwitterung
- Hohe Luftfeuchtigkeit, aber kein Regen!
- Windstill und geringe Lichtintensität (längere Bewölkung)
- Temperaturen zwischen 17 – 22 °C

Mehltaubefall im Keimlings- und Jugendstadium sagt nichts über die Sortenresistenz in der generativen Phase während der Hauptvegetationszeit aus.



Bekämpfungsmaßnahmen

- Anbau resistenter Sorten
- Ausfallgetreide im Herbst beseitigen, um „grüne Brücken“ zu vermeiden
- Überhöhte Stickstoffdüngung vermeiden, da Myzelwachstum gefördert wird
- Kein zu dichter Pflanzenbestand

Weitere Informationen unter:
www.LGseeds.de/weizen/zuechtung/mehltau-in-der-jugend



GELBROST (*PUCCINIA STRIIFORMIS*)

Der Pilz entwickelt sich nur auf lebenden Pflanzenteilen. Er dringt über die Spaltöffnungen in das Blattgewebe ein und breitet sich entlang der Blattadern im Gewebe aus, so dass der typische streifenförmige bzw. perlschnurartige Verlauf des Gelbrostes entsteht. Befallsfördernde Faktoren sind ein feucht-kühles Klima und Temperaturen zwischen 10 – 15 °C. Kälte stellt für den Pilz keine Bedrohung dar, allerdings kommt er mit Hitze weniger gut zurecht. Während langer Hitzeperioden kann er auch absterben. Die Sporen werden vor allem durch den Aufprall von Regentropfen oder durch Windböen verbreitet.



Schadbild

- Streifenförmige bzw. perlschnurartige gelb bis orangefarbige Pusteln entlang der Blattadern
- „Nestartiges“ Auftreten im Bestand

Bekämpfungsmaßnahmen

- Anbau von resistenten Sorten
- Ausfallgetreide beseitigen
- Gezielter Fungizideinsatz

BRAUNROST (*PUCCINIA RECONDITA*)

Braunrost ist in allen Anbaubereichen verbreitet. Er dominiert in warmen Lagen und verursacht selbst bei spätem Epidemiebeginn nach der Blüte noch Ertragsverluste. Am gravierendsten wirken sich Infektionen vor und im Ährenschieben in spätreifenden Sorten aus. Wie alle Rostpilze verringert er die Photosyntheseleistung befallener Blätter und erhöht die Verdunstung. Auch er braucht lebendes Blattgewebe für seine Entwicklung. Braunrost vermehrt sich epidemisch bei 20 – 25 °C auf den durch Tau oder Niederschlag benetzten Blättern.

Schadbild

- Ab dem Schossen finden sich meist auf der Blattoberseite zufällig verteilte ockerbraune Sommersporenlager
- Infizierte Pflanzen sind meist flächig im Bestand zu finden
- Gegen Ende der Vegetation sind schwarze, längliche Wintersporenlager auf der Blattunterseite, seltener auf der Blattscheide zu finden

Bekämpfungsmaßnahmen

- Anbau von resistenten Sorten
- Ausfallgetreide konsequent beseitigen
- Gezielter Fungizideinsatz



DTR-BLATTDÜRRE (DRECHSLERA TRITICI-REPENTIS)

Zunehmende Weizenanteile in den Fruchtfolgen und der Trend zu Mulchsaatverfahren verhalfen dem aggressiven Pilz zu großer Verbreitung. Ausgehend von Fruchtkörpern auf Stoppelresten infiziert DTR bei wüchsig-feuchter Witterung im April/Mai bodennahe Blätter. Die weitere epidemische Ausbreitung über Sporen setzt taufeuchte Nächte und Temperaturen über 20 °C voraus. Auffallend ist, dass ältere Blätter eine erhöhte Anfälligkeit als jüngere aufweisen. Das typische Schadbild der Sekundärinfektion sind dunkelbraune Infektionszentren, um die sich bedingt durch Pilztoxine im Weiteren ein gelber Hof bildet. Später sterben die Befallsstellen ab und fließen ineinander. Jedoch sind die dunklen Infektionszentren noch sehr lange erkennbar.



Bekämpfungsmaßnahmen

- Anbau resistenter Sorten
- Weite Fruchtfolgestellung
- Strohrotte begünstigen
- Ernterückstände konsequent einarbeiten
- Fungizideinsatz

Verwechslungsgefahr mit Blatt- und Spelzenbräune (*Sept. nodorum*) und strahlungsbedingten Stressreaktionen



SEPTORIA-BLATTDÜRRE (SEPTORIA TRITICI)

Ausgehend von den klimatisch maritim geprägten Anbaulagen ist die Septoria-Blattdürre inzwischen auch im kontinentalen Raum eine große Gefahr im Weizenanbau. Ernterückstände auf der Bodenoberfläche bieten bereits im Herbst eine erste Infektionsquelle für Frühsaaten. Für die massive Befallsausbreitung im Frühjahr sorgt der Pilz bei feuchter Witterung (Blattnässe > 20 h bei 20 °C) mittels Blattkontakt und Regentropfen. Besonders in der Schossphase baut sich ein hohes Infektionspotenzial auf. Typische Symptome im Herbst und Frühjahr auf den Blattober- und -unterseiten sind ovale gelbgrüne bis wässrig graugrüne Flecken auf den unteren Blättern. Im weiteren Vegetationsverlauf bilden sich bei Strahlungswetter abgestorbene Stellen, die erst von den Blattadern seitlich begrenzt sind und dann zusammenfließen. Bereits im vergilbenden Pflanzengewebe sind braune, später schwarze rundliche in Reihe angeordnete Fruchtkörper erkennbar.



Bekämpfungsmaßnahmen

- Anbau resistenter Sorten
- Förderung der Strohrotte und saubere Einarbeitung
- Konsequente Bekämpfung des Ausfallgetreides
- Vermeidung von sehr frühen Aussaatterminen
- Weite Fruchtfolgestellung

ÄHRENFUSARIUM (FUSARIUM GRAMINEARUM / FUSARIUM CULMORUM)

Ährenfusarien bergen neben der Gefahr von Ertragsverlusten das zusätzliche Risiko der Mykotoxinbildung (z. B. DON und ZEA). Fusariumbefallene Ernterückstände an der Bodenoberfläche bilden die hauptsächliche Infektionsquelle. Von kontaminiertem Saatgut kann die Infektion ebenso ausgehen. Möglich ist auch das Eindringen des Erregers über den Boden durch die Kronenwurzeln.

Der gefürchtete Ährenbefall durch Fusarien ist mittels Windverbreitung oder durch Regenspritzer während der Weizenblüte möglich. Die Temperaturen müssen dafür über 20 °C liegen. Temperaturabhängig müssen die Ähren über mindestens 24 Stunden feucht sein.

Schadbild in der Ähre

- Ausbleichen einzelner Ährchen, sog. partielle Weißährigkeit
- Ährenwelke über dem infizierten Ährchen mit kümmerkorn
- Bei feuchter Witterung rosa-orangefarbene Sporenenleisten auf den Spelzen der zuerst infizierten Ährchen
- Besiedlung mit Schwärzepilzen aller vorzeitig vergilbten Ährchen

Vorbeugende Bekämpfungsmaßnahmen

- Anbau resistenter Sorten
- Fruchtfolgegestaltung
- Pflügen und Förderung der Strohhotte
- Weizen nach Mais vermeiden, bzw. nur nach Zerkleinerung der Stoppeln und sauberem Unterpflügen

- Fungizideinsatz zur Reduzierung des Mykotoxinrisikos maximal zwei Tage vor/nach dem infektiösfördernden Regen
- Scharfe Wind- und Siebreinigung sowie trockene, gut belüftete Lagerung, um weitere Mykotoxinbildung zu verhindern



GETREIDEBLATTLÄUSE (SITOBION AVENAE, RHOPALOSIPHUM PADI, METOPOLOPHIUM DIRHODUM)

Es gibt eine große Anzahl verschiedener Blattlausarten, die Gräser und somit auch Getreide als Wirtspflanzen besiedeln. Bedeutend sind die Große Getreideblattlaus, die Hafer- oder Traubenkirschenblattlaus und die Bleiche Getreideblattlaus. Besonders gravierend sind die Saugschäden bei massivem Auftreten in der Ähre bis zur Milchreife. Am stärksten vermehren sie sich bei Temperaturen zwischen 20 – 23 °C und anhaltender Trockenheit. Im Herbst können Blattläuse im Weizen außerdem durch die Übertragung des Gersten-gelbverzweigungsvirus Wuchsdepressionen, Pflanzenausfälle und Ertragsverluste verursachen.

Schadbild

- Ähren mit massivem Befall erscheinen ab der Kornfüllungsphase deutlich schmaler
- Honigtauausscheidungen

Bekämpfungsmöglichkeiten

- Nützlingsschonender Insektizideinsatz bei erreichter Bekämpfungsschwelle von 3 – 5 Blattläusen/Ähre in der Blüte oder 60 – 80 % befallener Ähren
- Insektizideinsatz ab Auflaufen im Herbst beim Auftreten von virusbeladenen Blattläusen (Monitoringmeldungen)

GETREIDEHÄHNCHEN (OULEMA MELANOPUS, OULEMA GALLAECIANA)

Die beiden zur Familie der Blattkäfer gehörenden Schädlinge wandern im Mai in die Getreidebestände ein. Die Ablage der ovalen, glänzend gelben Eier erfolgt ab der zweiten Maihälfte bei > 9 °C über mehrere Wochen auf die Oberseite des jüngsten Blattes. Warme und trockene Bedingungen sind günstig für die Vermehrung des Schädlings. Die Larven schlüpfen nach 8 – 10 Tagen, beginnen mit dem zwei- bis dreiwöchigen Reifungsfraß und verpuppen sich dann in einem Erdkokon im Boden oder in einem Schaumkokon am Getreide.

Schadbild

Charakteristisch ist der von den Larven verursachte streifenförmige Fensterfraß zwischen den Blattadern ab Juni. Sie schaben das Blatt oberseitig bis zur umhüllenden Zellschicht auf der Unterseite ab. Man spricht von 2,5 – 3,5 cm², die je Larve zerstört werden, was sich sehr schnell ertraglich auswirkt.

Bekämpfungsmöglichkeiten

- Fördern der natürlichen Feinde wie Marienkäfer, Laufkäfer, Florfliegenlarven, Raubwanzen, bestimmte Schlupfwespenarten
- Nützlingsschonender Insektizideinsatz bei erreichter Bekämpfungsschwelle von 0,5 – 1 Eier oder Larven je Fahnenblatt

SATTELMÜCKE (HAPLODIPLOSION MARGINATA)

Der Schlupf der Mücken aus dem Boden beginnt ab 18 °C Bodentemperatur im Mai/Juni. Zur Eiablage sucht die Sattelmücke Getreideflächen auf. Sie fliegt aktiv nur kurze Entfernungen (Feldrandbefall), wird aber mit dem Wind über größere Strecken verweht. Warmfeuchte Böden begünstigen sowohl Schlupf als auch Eiablage blattoberseits. Die nach einer Woche schlüpfenden Larven wandern in die Blattscheide und weiter halmabwärts, bevor Sie sich oberhalb eines Blattknotens festsetzen und zu saugen beginnen.

Schadbild

- Während der vierwöchigen Entwicklung der Larven bilden sich an den Halmen sattelförmige Querwülste
- Dort sind unter den geschwollenen Blattscheiden die ziegelroten Larven zu finden
- Das oberste Internodium ist meist am stärksten befallen
- Ähren bleiben teils stecken

Bekämpfungsmöglichkeiten

- Natürliche Gegenspieler sind Schlupfwespen und Entomophthora-Pilze
- Insektizideinsatz bei erreichter Bekämpfungsschwelle (Eigelege auf 20 – 30 % der Halme und höhere Luftfeuchtigkeit)
- Konsequente Queckenbekämpfung



WEIZENGALLMÜCKE (CONTARINIA TRITICI, SITODIPLOSION MOSELLANA)

In unseren Weizenanbaugebieten sind die gelbe und die orangerote Weizengallmücke verbreitet, treten aber nicht jedes Jahr als Schädling in Erscheinung. Nur wenn im Mai/Juni die Böden ausreichend feucht sind, können die Mücken aus dem Boden schlüpfen. Dies kann sich über mehrere Wochen hinziehen, wobei die Mücken nur 1 – 3 Tage leben und oft nur bei Windstille und hoher Luftfeuchtigkeit in den Abendstunden zu finden sind. Gefährlich ist es dann, wenn Schlupfzeitpunkt und das Ährenschieben beim Weizen zusammentreffen. Die Eiablage erfolgt in die Ährchen. Nach wenigen Tagen schlüpfen die Larven und saugen am Fruchtknoten bzw. an dem wachsenden Korn. Dadurch werden Kornanlagen zerstört und es bildet sich kümmerkorn. Ertragsverluste von 25 % und mehr sind möglich.

Schadbild

- Die Gallmücken legen ihre Eier an den Kornanlagen ab
- Dunkler werdende Verfärbung der unteren Hüllspelzenhälfte bei Larvenbefall
- In der Kornfüllungsphase sind die Larven am besten zu erkennen

Bekämpfungsmöglichkeiten

- Anbau von Sorten z. B. LG INITIAL mit einer Resistenz gegenüber der orangeroten Weizengallmücke
- Insektizideinsatz, aber aufgrund des verzögerten Schlupfzeitpunktes mit Unsicherheiten hinsichtlich des Bekämpfungserfolgs





5. BEKÄMPFUNGSTRATEGIEN

Nach Ausschöpfung aller vorbeugenden Maßnahmen und der Berücksichtigung von Sortenresistenzen steht im konventionellen Anbau der Fungizideinsatz als weitere wirkungsvolle Bekämpfungsmaßnahme zur Verfügung. Diese sollte gezielt und wirtschaftlich effizient geplant werden.

RESISTENZLEISTUNG DER SORTEN

Gegen eine Vielzahl von Schaderregern hat die Züchtung wirksame Resistenzgene entdeckt und in leistungsfähige Sorten eingekreuzt.

In Feldversuchen wird die Resistenz des Zuchtmaterials gegen Schädlinge und Krankheiten geprüft. Zum Beispiel wird die Resistenzausprägung gegenüber Ährenfusarium oder Gelbrost in kleinen Beobachtungspartellen mit künstlichen Infektionen festgestellt. Bei Mehltau genügen dichte und gut mit Stickstoff versorgte Bestände, um die Infektion zu provozieren. DTR Infektionen können durch das oberflächliche Aufbringen von Strohmulch gesetzt werden. Beregnungsstandorte sind für solche Provokationsversuche besonders geeignet.

PFLANZENSCHUTZ-PLANUNG

MAßNAHMEN:

1. RESISTENTE SORTE ✓
2. ...
3. ...

Ein hoch effizientes Instrument der Züchtungsforschung ist die Entwicklung und der Einsatz genetischer Marker, die z. B. das gegenüber dem Halmbrucherreger (*Pseudocercospora herpotrichoides*) wirksame Resistenzgen (*pch1*) nachweisen können. Dadurch kann der Versuchsaufwand im Feld deutlich reduziert werden. Provokationstests oder genetische Marker ermöglichen eine effiziente Selektion auch in Jahren mit schwachem Befall.

Mit einem Blick auf das aktuell in Deutschland zugelassene Weizensortiment und die jeweils besten in der „Beschreibenden Sortenliste“ eingestuft Sorten kann man die Resistenzleistung vereinfacht in drei Klassen einteilen:

RESISTENZLEISTUNG UND FUNGIZIDINTENSITÄT

HOCH WIRKSAME RESISTENZEN (APS 1-2)	GUTE BIS MITTLERE RESISTENZEN (APS 3-4)	FEHLENDE RESISTENZEN
Pseudocercospora, Mehltau, Gelbrost, Braunrost	Blattseptoria, DTR, Ährenfusarium	Schwarzbeinigkeit und weitere Fuß- und Halmbasiskrankheiten, Verzweigungsvirus
Fungizidverzicht möglich	Reduzierter Fungizideinsatz	Hoher Pflanzenschutzmittel-Einsatz

APS = Ausprägungsstufe der Anfälligkeiten nach „Beschreibender Sortenliste“ des Bundessortenamtes; 1 = sehr geringe Anfälligkeit, 9 = sehr hohe Anfälligkeit

Die Resistenzleistung der Sorten unterliegt in Abhängigkeit des Auftretens unterschiedlicher Rassen eines Schaderregers einem Wandel. Insbesondere bei den Rostarten war dies in den letzten Jahren zu beobachten. So kann eine auf einem einzelnen Gen beruhende Resistenz mit der Zeit schneller durch sich anpassende Erregerassen überwunden werden als im Falle der Beteiligung mehrerer Resistenzgene. Daher bleibt das Züchtungsziel stets, mehrere Resistenzgene und -mechanismen in einer Sorte zu vereinen.

Noch konkurriert im konventionellen Anbau häufig die genetische Resistenz mit der vermeintlich einfacheren Bekämpfungsmöglichkeit mittels chemischem Pflanzenschutz. Doch nicht zuletzt durch die zunehmend schwierigere Zulassungssituation bei Pflanzenschutzmitteln ist zukünftig eine höhere Wertschätzung resistenter Sorten zu erwarten.

Es gibt noch einen weiteren Aspekt, unter dem die Resistenz-züchtung Aufwind erfährt. Bei einigen Erregern verschärft sich die Resistenzproblematik gegenüber den bisher eingesetzten fungiziden Wirkstoffen. Am Beispiel Blattseptoria wird in der nachfolgenden Tabelle deutlich, dass außer den Kontaktmitteln, allen anderen Wirkstoffgruppen teils ein sehr hohes Risiko anhaftet, eine ungenügende Bekämpfungsleistung im Feld zu erzielen.

WIRKSTOFFRESISTENZEN BEI PILZKRANKHEITEN IM WEIZEN

RESISTENZRISIKO KRANKHEITEN		WIRKSTOFFKLASSE			
		STROBILURINE hoch	CARBOXAMIDE mittel – hoch	AZOLE mittel	KONTAKTMITTEL klein
Weizen- mehltau	■	*	■	*	
Septoria- Blattdürre	■	■	■	■	
Braun-/ Gelbrost	■	■	■	*	

- Deutliche Resistenz vorhanden, kaum noch Feldwirkung zu erwarten
- Resistente Isolate bzw. Shifting vorhanden, deutlich verminderte Feldwirkung
- Resistente Isolate bzw. leichtes Shifting feststellbar, Feldwirkung in der Regel unverändert
- Keine Resistenzentwicklung feststellbar
- * Nicht relevant

Quelle: Dr. Weinert: Getreide-Magazin 01/2018, „Pflanzenschutz: Wo stehen wir?“, Dr. von Kröcher, Pflanzenschutzamt der LWK Niedersachsen

FUNGIZIDSTRATEGIE

Weder die angebauten Sorten mit ihrer jeweiligen Resistenz-ausstattung noch das aktuelle Infektionsgeschehen und auch die Auswahl oder Preise der Fungizide sind von Jahr zu Jahr gleich. Es bedarf daher der alljährlichen Planung und Anpassung der Fungizidstrategie unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit, denn mögliche Mehrerträge können sehr schnell von Mehrkosten höherer Fungizidintensitäten aufgezehrt werden.

Im Wesentlichen wird die Fungizidstrategie durch die Sorte, die Standortfaktoren und den Ausgangsbefall bestimmt. Die Termini-erung der einzelnen Maßnahmen ist stark witterungsabhängig.

EIN- ODER MEHRFACHBEHANDLUNG

Trockenlagen mit womöglich hitzebedingter vorzeitiger Abreife kommen des öfteren mit einer einzigen Fungizidmaßnahme aus. In Regionen mit feucht-kühlen Witterungsbedingungen und regel-mäßig langsamer bzw. später Abreife muss mit einem höheren Krankheitsdruck gerechnet werden. Hier sind zwei und mehr Fungizidbehandlungen der Standard. Das Ziel ist, das Fahnenblatt möglichst lange gesund zu erhalten. Deswegen muss bei der Ähren-behandlung besonders auf die Wirkungs-dauer geachtet werden.

In der (frühen) Schossphase kann Blattseptoria in Abhängigkeit der Blattnässedauer (> 36 h) die Pflanze infizieren. Eine schnellstmög-liche Behandlung kurz vor oder direkt nach dem niederschlags-bedingten Infektionszeitpunkt und entsprechend der Kurativleistung der Fungizide ist notwendig. Gelbrost kann ebenfalls während der Schossphase unter feuchten Bedingungen in bekämpfungswürdigem

Umfang auftreten. Der Bekämpfungserfolg der Erstbehandlung entscheidet bei Gelbrost in hohem Maße über die mögliche Anzahl weiterer Behandlungen. Zu achten ist außerdem auf Mehltreibbefall, der in der Regel mit nur einer Maßnahme in der Schossphase einfach zu bekämpfen ist.

Eine gesonderte Halmbruchbekämpfung in der frühen Schossphase ergibt wenig Sinn. Nur bei Befallsverdacht in nicht resistenten Sorten und gleichzeitiger Behandlung gegen oben genannte Blattkrankheiten kann eine kombinierte Behandlung in Erwägung gezogen werden.

In Mulchsaaten und hier besonders beim Stoppelweizen ist bei warm-feuchter Witterung mit DTR meist in der späteren Schossphase zu rechnen. Braunrost benötigt dagegen eher trockene Bedingungen und infiziert die Pflanze unabhängig der Fruchtfolgestellung und des Aussaatverfahrens meist später.

In der frühen Schossphase ist die Dauerwirkung der Fungizide durch den starken Zuwachs an Blattmasse vergleichsweise schwächer als nach dem Entwicklungsstadium BBCH 39. Außerdem muss mindestens eine weitere Fungizidmaßnahme geplant werden, wenn die Erstbehandlung vor BBCH 39 gesetzt wurde. Dagegen ermöglichen blattgesunde Sorten in Jahren mit geringerem Infektionsdruck während des Schossens eine Einmalstrategie, in der im Idealfall mit dem Fungizideinsatz möglichst lange bis zum Ährenschieben gewartet werden kann.

ÄHRENFUSARIUMBEKÄMPFUNG

Ährenfusarium und die damit einhergehende mögliche Mykotoxinbelastung des Erntegutes sind in Jahren mit Niederschlägen in der Blüte eine der großen Gefahren im Weizenanbau. Diejenigen, die eine gezielte Ährenfusariumbekämpfung einplanen, zielen auf die Reduzierung der Mykotoxinbelastung ab. Voraussetzung dafür ist, dass der Behandlungszeitpunkt während der Blüte sehr nah (+/- 2 Tage) am Infektionszeitpunkt liegt. Dabei sind die Risikofaktoren für die Infektion bestens bekannt und etliche davon wie Vorfrucht, Maisstoppelzerkleinerung oder Pflugeinsatz beeinflussbar.

Der zentrale und vor allem kostenneutrale Baustein zur Vermeidung von Ährenfusariuminfektionen ist und bleibt die Sortenwahl. Mehr als die Hälfte der in Deutschland zugelassenen Sorten sind überdurchschnittlich resistent und nur 8 % zeigen eine erhöhte Anfälligkeit (Bundessortenamt, „Beschreibende Sortenliste 2018“).

Weizensorten mit einer guten Resistenz (APS 3 im Merkmal Anfälligkeit für Ährenfusarium) bieten einen tatsächlichen Vorteil. Die von Dr. C. Brandfaß und Dr. J. Weinert an der LWK Niedersachsen entwickelte „Matrix zur Bewertung des schlagspezifischen Toxinrisikos“ (siehe nächste Seite) verdeutlicht das hervorragend. Hierüber können in Abhängigkeit der jeweiligen Risikofaktoren und der Sortenanfälligkeit gegenüber Ährenfusarium das Toxinrisiko sowie die Notwendigkeit eines gezielten Fungizideinsatzes während der Blüte mit Azolwirkstoffen ermittelt werden.

ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG DES SCHLAGSPEZIFISCHEN TOXINRISIKOS

VORFRUCHT		BODENBEARBEITUNG		FUSARIUM-SORTENANFÄLLIGKEIT (NACH BSA)					SONDERFALL TOBAK
				2	3	4	5	6	
Raps		Pflug		0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	1,1
Zuckerrübe		Pflug		0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1,2
Raps		ohne Pflug		0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,5
Getreide		Pflug		0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	2,0
Zuckerrübe		ohne Pflug		0,5	0,9	1,4	1,8	2,3	3,6
Getreide		ohne Pflug		0,5	0,9	1,4	1,8	2,3	3,6
VORFRUCHT	STOPPEL- ZERKLEINERUNG	BODENBEARBEITUNG	MAISRESTE AUF OBERFLÄCHE						eigene Einstufung
Mais	mit	Pflug	keine	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	
Mais	intensiv	ohne Pflug	zerkleinert/wenig	0,5	0,9	1,4	1,8	2,3	
Mais	ohne	Pflug	vereinzelt	0,6	1,1	1,7	2,3	2,9	
Mais	ohne	ohne Pflug	viele	1,5	3,1	4,6	6,1	7,6	

Relatives DON-Risiko mit Erläuterung:

0 – 0,5	DON-Risiko unbedenklich
0,5 – 1	Fusariumspezifische Blütenbehandlung nur als Ausnahme
1 – 2	Blütenbehandlung einplanen – nach Witterung entscheiden

Quelle: Dr. Joachim Weinert und Dr. Christoph Brandfaß,
Landwirtschaftskammer Niedersachsen

2 – 2,8	Blütenbehandlung nur bei hoher Fungizidwirkung ausreichend
> 2,8	Fungizidwirkung bei ungünstiger Witterung ungenügend

Die Autoren fordern dazu auf, bei der Anbauplanung ein Fusariumrisiko $\leq 1,0$ anzustreben. Das heißt, im Falle der mit BSA-Note 3 als gering anfällig eingestuft Sorten könnten diese, bis auf die „Hochrisikovariante“ Vorfrucht Mais (ohne Stoppelzerkleinerung bei pflugloser Bodenbearbeitung und vielen Stoppelresten auf der Oberfläche) immer ohne Blütenbehandlung auskommen, was eine Kostenersparnis von bis zu 50 € pro Hektar ausmachen kann.

Allein durch die Resistenzleistung reduziert sich das Toxinrisiko um ca. 25 % je BSA-Note. Zwischen BSA-Note 3 und 6 liegt ein um 75 % geringeres Risiko. Vergleichbare Wirkungsgrade sind mit einer Blütenspritzung selbst bei optimalen Bedingungen hinsichtlich Witterung und Einsatzzeitpunkt (+/- 2Tage vor/nach der Infektion) kaum zu erreichen.

BEIZUNG

Eine Maßnahme, die außer Frage steht, ist die fungizide Beizung des Saatgutes. Um den Keimling bis zur sicheren Bestandesetablierung zu schützen, gibt es keine effizientere Pflanzenschutzmaßnahme als die Saatgutbehandlung mit einem lückenlosen Wirkungsspektrum. Mittels minimaler Wirkstoffmengen werden so kostengünstig samenbürtige Krankheiten bekämpft, was insbesondere bei ungünstigen Auflaufbedingungen die Produktionssicherheit erhöht. Abzuraten ist von vermeintlich günstigeren Beizmitteln, die z. B. keine volle Flugbrandwirkung haben. Die Spezialbeize gegen Schwarzbeinigkeit ergibt besonders dann Sinn, wenn in engen Getreidefruchtfolgen durch Fröhsaaten das Infektionsrisiko als hoch eingeschätzt wird.

INSEKTENRESISTENZ

Der Insektizideinsatz in der Landwirtschaft wird häufig angeprangert. Daher lohnt der Blick auf genetische Lösungen zur Abwehr von Schädlingen. Seit 2010 sind Sorten mit einer Resistenz gegenüber der Orangeroten Weizengallmücke in der „Beschreibenden Sortenliste“ eingetragen. Der Schädling ist wenig bekannt, aber in allen Weizenanbaugebieten Mitteleuropas verbreitet. Das Resistenzgen unterbindet bei Larvenbefall die Entwicklung des nächsten Larvenstadiums. Es findet zwar auch in Ähren resistenter Sorten eine Eiablage statt, aber die sich nur unvollständig entwickelnden Larven können die Kornanlagen nicht schädigen. Der Schädling kann durch Sterilität in den Ährchen, geringere Kornzahlen/Ähre und erhöhte Kümmerkornanteile Ertragsverluste von bis zu 25 % verursachen. Dies gilt für „Gallmückenjahre“, wenn sich Schlupfzeitpunkt und Ährenschieben zeitlich überlagern.

Gallmückenresistente Sorten bieten bei gleicher Leistung einen zusätzlichen Nutzen, ohne Mehrkosten zu verursachen. Bessere Vorsorge kann nicht betrieben werden.



Entgegen der Bekämpfung mittels Insektiziden schonen resistente Sorten ökonomische und ökologische Reserven. Noch dazu erreichen einmalige Insektizidbehandlungen selten vergleichbare Wirkungsgrade, da die Wirkungsdauer nicht annähernd, den sich oft bis zu drei Wochen erstreckenden, Schlupfzeitpunkt abdeckt.

Blattläuse und andere Schadinsekten sind noch nicht durch Sortenresistenzen bekämpfbar. Daher sollte bei Befall über der Schadschwelle der Insektizideinsatz in Betracht gezogen werden. Eine Kombination mit Fungiziden ist möglich. Bienen- und Nützlingsschonung ist dabei stets zu beachten.





6. ERNTE UND VERWERTUNG

Erst wenn die Ernte reibungslos eingefahren und gewogen, sowie die Qualität analysiert ist, kann über die bestmögliche Vermarktung und Verwertung des Weizens entschieden werden. Sorteneigenschaften beeinflussen auch hier die Möglichkeiten maßgeblich.

ERTRAGSAUFBAU UND KOMPENSATIONSVERMÖGEN

Neben augenscheinlichen Unterschieden in der Wuchshöhe oder der Reife sind Weizensorten auch im Ertragsaufbau verschiedenen Ertragstypen zuzuordnen. Die Einteilung erfolgt in Abhängigkeit der Reaktion der Ertragsparameter Bestandesdichte, Kornzahl/Ähre (KZ/Ä) und Tausendkorngewicht (TKG) auf Faktoren wie Aussaatzeitpunkt, Vorwinterentwicklung, Vegetationsbeginn, Trockenstress und Abreifebedingungen. Grundsätzlich sind vier Ertragstypen zu unterscheiden:

EINZELÄHRENTYP

Wesentlich für die Ausschöpfung des vollen Ertragsvermögens ist die Realisierung hoher Einzelährengewichte über hohe TKG's und überdurchschnittliche KZ/Ä bei geringen bis mittleren Ährenzahlen. Sind in Folge von Frühsaaten die Bestandesdichten überzogen oder legt die Pflanze im Frühjahr reichlich (späte) Nebentriebe an, die nicht mehr reduziert werden, so geht das zu Lasten der Einkörnung und Kornausbildung. Alle Maßnahmen der Bestandesführung sollten beim Einzelährentyp der Förderung des Haupttriebes und eines zweiten Triebes erster Ordnung ausgerichtet werden.

KORNDICHTETYP

Um Korndichtetypen zum Ertragsoptimum zu führen sind hohe Kornzahlen pro m² entscheidend. Dies wird durch überdurchschnittliche Bestandesdichten und insbesondere hohe KZ/Ä erreicht. Eine Kompensation über das TKG ist nicht möglich. Hinsichtlich des Saatzeitfensters ist die Eignung für Frühsaaten hervorzuheben. Spätsaaten sind weniger zu empfehlen. Kritisch sind frühe Trockenperioden, durch die die KZ/Ä reduziert wird. Die Trockentoleranz zur Abreife ist deutlich besser.

BESTANDESDICHTETYP

Der Ertragsaufbau ist gegenüber allen anderen Typen stark mit der Realisierung hoher Ährenzahlen pro m² verknüpft. Die KZ/Ä ist in der Regel unterdurchschnittlich und die Kornausbildung ist meist durch ein stabiles TKG gekennzeichnet. Gelingt es nicht, eine standortangepasste hohe Zielährenzahl zu erreichen, kann der Bestandesdichtetyp so gut wie nicht kompensieren.

KOMPENSATIONSTYP

Der flexibelste Ertragstyp kann sowohl in der KZ/Ä als auch im TKG Schwächen in der Bestandesdichte oder einem der anderen beiden Parameter mindestens teilweise ausgleichen. Ist die Ährenzahl pro m² gering, werden mehr Körner gebildet. Ist auch die Korndichte noch zu gering, so kann der Kompensationstyp über ein höheres TKG reagieren.



Beispiel einer Ähre mit sehr guter Einkörnung, 4–5 Körner pro Ährchen in den mittleren Spindelstufen

DRUSCHFÄHIGKEIT

In Jahren mit schneller, hitzebedingter Abreife bei einer bis dahin guten Bestandesentwicklung fällt immer wieder auf, dass einzelne Sorten zwar in der Ähre ausbleichen, doch die Strohabreife stark verzögert abläuft. Selbst bis zum Erreichen der für den Drusch optimalen Kornfeuchten von < 14 % können die untersten Halmabschnitte noch grün sein. Tendenziell neigen spätabreifende, blattgesunde Sorten stärker dazu.

Die Folge der ungleichen Korn-Strohabreife sind deutlich schlechtere Flächenleistungen des Mähdreschers oder zumindest ein höherer Dieserverbrauch gegenüber normal abgereiften Beständen. Ein weiterer Faktor, der die Druschfähigkeit beeinflussen kann, ist das Ausdruschverhalten. Auch hier gibt es Sortenunterschiede, denn Korn und Spelze lassen sich nicht immer leicht voneinander trennen. Das spiegelt sich letztlich in der Druschqualität wider. Allerdings lässt sich das erst im Praxisanbau beurteilen.

Überzogene Fungizidintensitäten können auch zu einer ungleichen Korn-Strohabreife führen. Diese verzögert die Umverlagerung von Assimilaten aus dem Blatt in die Ähre, worunter dann oftmals der Proteingehalt leidet.



ABREIFEUNTERSCHIEDE



Gleichmäßige
Korn-Stroh-Abreife



Leicht verzögerte
Stroh-Abreife



Stark verzögerte
Stroh-Abreife

QUALITÄTSGRUPPEN, VERKAUFSQUALITÄT UND VERWERTUNG

Im Zuge der Wertprüfung des Bundessortenamtes werden von allen Zuchtstämmen umfangreiche Qualitätsergebnisse erhoben, die die Mahl- und Backeignung beschreiben. Auf deren Basis werden neue Sorten mit der Zulassung einer der vier Qualitätsgruppen zugeordnet:

- E** ELITWEIZEN
- A** QUALITÄTSWEIZEN (AUCH AUFMISCHWEIZEN GENANNT)
- B** BROTWEIZEN
- C** FUTTERWEIZEN ODER **C_K** KEKSWEIZEN

Für jede der Qualitätsgruppen E, A und B gibt es Mindestanforderungen in den Merkmalen Backvolumen, Fallzahl, Rohproteingehalt (RP-Gehalt), Sedimentationswert, Wasseraufnahme, Mehlausbeute und Teigbeschaffenheit. Ein Sonderfall ist der Keksweizen, für den niedrige Werte bei der Wasseraufnahme und Viskosität (fehlende Kleberbildung) maßgeblich sind.

Weizen wird in Deutschland mit Ausnahme der E-Weizen nur in geringem Umfang sortenrein erfasst und gehandelt. Meist wird lediglich die Verkaufsqualität bestimmt, die sich auf die indirekten Qualitätsparameter Fallzahl, Rohproteingehalt und Sedimentationswert stützt. So sind den Preisnotierungen für die jeweiligen Qualitäten meist nur die folgenden Mindestwerte zu Grunde gelegt:

QUALITÄTSGRUPPE	FALLZAHLEN (S)	RP-GEHALTE (%)
E-Weizen	275	14
A-Weizen	250	13
B-Weizen	220	12

Einige Qualitätsmerkmale wie die Fallzahl oder der RP-Gehalt unterliegen sehr großen Umwelteinflüssen. Je nach Ertrag, Düngung bzw. Nährstoffdynamik des Standortes oder Witterung während der Vegetation, kann es Schwierigkeiten geben, z. B. die geforderten 13 % RP-Gehalt für A-Weizen zu erreichen. Das liegt z. B. daran, dass die Ertragsersparnis überboten wurde und dem Bestand womöglich nicht genügend Stickstoff zur Verfügung stand. Der umgekehrte Fall, dass eine Sorte höhere Verkaufsqualitäten liefert, als Ihre Qualitätseinstufung erwarten lässt, ist ebenso möglich. Die Grenzen sind also fließend.

Diese Vorzeichen lassen es durchaus sinnvoll erscheinen, aus Vorsorgegründen Sorten mit einer höheren Qualitätseinstufung zu wählen, wäre da nicht das tendenziell höhere Ertragsvermögen der Sorten niedrigerer Qualitätsgruppen. Betrachtet man dazu noch die tatsächliche Verwertung des in Deutschland erzeugten Weizens, dann fällt der starke Widerspruch auf, dass aktuell weit über 50 % der Fläche mit A-Sorten bestellt wird und nur < 10 % mit „klassischen“ Futterweizen. Trotz dieser Tatsache landet mehr als die Hälfte des geernteten Weizens im Futtertrog. Überspitzt gesagt wird in den guten Ackerbaulagen Ertrag verschenkt, weil zu viele Sorten der höheren Qualitätsstufen im Feld stehen. Die Sortenwahl bleibt eine einzelbetriebliche Entscheidung. Hier darf allerdings nicht verkannt werden, dass die schwankenden Qualitätszuschläge für die Ernteware mögliche Mehrerträge von Sorten mit geringerer Qualität ausgleichen müssen. Anbaulagen, die durch schwächere Bonitäten, fehlende Niederschläge in der Vegetation und folglich regelmäßig limitierte Erträge gekennzeichnet sind, eignen sich besser für die Erzeugung von E- und A-Weizen als solche, in denen 10 t und mehr je Hektar geerntet werden können.

EINFLUSS DER N-DÜNGUNG AUF DIE QUALITÄT

Durch die Novellierung der Düngeverordnung (DüV) im Jahre 2017 steht die Qualitätsweizenproduktion vor neuen Herausforderungen. Seit Inkrafttreten sind der Düngung durch eine vorgeschriebene Stickstoffbedarfsermittlung (siehe Beispiel Seite 66) und niedrige N-Bilanzüberschüsse enge Grenzen gesetzt. Hierbei gibt es feste N-Bedarfswerte, die einem festen Ertragsniveau zugeordnet sind. Diese „Deckelung“ der Gesamtstickstoffmenge erfordert Finger-spitzengefühl, um Ertrag, aber auch eine gute Qualität erzeugen zu können. Bei der Vermarktung wird Qualität, wie bereits erwähnt u. a. mittels Rohproteingehalt klassifiziert und bezahlt. Konnte man in den Vorjahren auf Sorten und jahreszeitliche Gegebenheiten mit Zuschlägen in der N-Düngung agieren, ist ein „Ausdüngen“ auf hohe Proteingehalte nicht mehr ohne Weiteres möglich. Um diesen Spagat zu meistern lohnt sich der Anbau von N-effizienten Sorten, die mit gleicher Stickstoffmenge hohe Erträge und hohe Proteingehalte generieren können, oder anders gesagt höchste Proteinerträge liefern. An einer Sorteneinstufung in diesem Merkmal wird allerdings erst noch gearbeitet. Besonders unter immer schärferen Rahmenbedingungen für die Düngung sichert die N-Effizienz Ertrag und Qualität ab.

Mittelfristig wünscht sich die Qualitätsweizenzüchtung aber eine stärkere Bewertung der tatsächlichen Backqualität, die bei den heutigen Sorten in weit höherem Maße als früher unabhängig vom Rohproteingehalt ist. So ist seit vielen Jahren der Trend erkennbar, dass neu zugelassene Sorten trotz Ertragsfortschritt mit geringeren Rohproteingehalten gleiche oder bessere Backvolumina erzielen als ältere Sorten. Das lässt den Schluss zu, dass die Protein- und Kleberqualität neuerer Sorten züchterisch klar verbessert wurde.

SPÄTDÜNGUNG

Der Termin für die N-Spätdüngung richtet sich zuerst nach der aktuellen N-Versorgung des Bestandes sowie nach der Bodenfeuchte, die die N-Aufnahme der Pflanze wesentlich beeinflusst. Zur Ertragsbildung braucht die Pflanze den Stickstoff zwischen Fahnenblattstadium und Blühbeginn. Geht es um die Förderung der Qualität, muss der Stickstoff während und unmittelbar nach der Blüte von der Pflanze aufgenommen worden sein. Je höher das Trockenrisiko des Standortes, um so früher sollte die letzte Gabe fallen. Sie sollte aber nicht vor dem Entwicklungsstadium BBCH 37/39 erfolgen. Die optimale Verwertung des Stickstoffs zur Eiweißbildung im Korn ist auch wesentlich von der Versorgung mit Schwefel, Magnesium sowie den Spurenelementen Mangan, Kupfer und Molybdän abhängig.



DÜNGEBEDARFSERMITTLUNG BEISPIEL FÜR ACKER- UND GEMÜSEBAU

Anbaujahr: 2018/2019

FAKTOREN FÜR DIE DÜNGEBEDARFSERMITTLUNG		FAKTOREN IM BETRIEB	Schlag: Hinter'm Hof
			6,3 ha
1	Kultur		Winterweizen A, B
2	Stickstoffbedarfswert in kg		230
3	Ertragsniveau mit Stickstoffbedarfswerten in dt/ha		80
4	Ertragsniveau im Betriebsdurchschnitt der letzten drei Jahre in dt/ha	errechneter Durchschnitt	85
5	Ertragsdifferenz in dt/ha aus Zeilen 3 und 4		5
ZU- UND ABSCHLÄGE IN KG N/HA FÜR			
6	Im Boden verfügbare Stickstoffmenge (N _{min})	ermittelte Werte	-30
7	Ertragsdifferenz (laut Tabelle)	pro dt Mehrertrag +1 kg N erlaubt	+5
8	Stickstoffnachlieferung aus dem Bodenvorrat	< 4,5 % Humus	0
9	Stickstoffnachlieferung aus der organischen Düngung der Vorjahre (10 % anzurechnen)	keine Herbstdüngung im WW erlaubt	0
10	Vorfrucht bzw. Vorkultur	Winterraps	-10
11	Zuschlag bei Abdeckung mit Folie oder Vlies zur Ernteverfrüfung	-	-
12	Stickstoffdüngbedarf während der Vegetation in kg N/ha		195
13	Zuschläge aufgrund nachträglich eintretender Umstände, insbesondere Bestandesentwicklung oder Witterungsereignisse	-	-



TEAM NORD-WEST



Verkaufsleiter
MICHAEL RUSKE
0170-7804501
Michael.Ruske@Limagrain.de



OLE PHILIPSEN
0171-6549446
Ole.Philipsen@Limagrain.de



HANS-JÜRGEN KÖHLER
0170-7804502
Hans-Juergen.Koehler@Limagrain.de



REINER BRÖKER
0170-7804504
Reiner.Broeker@Limagrain.de



REINHARD RENGER
0170-7804503
Reinhard.Renger@Limagrain.de



ANDREAS NEUNZIG
0170-8369938
Andreas.Neunzig@Limagrain.de



CHRISTIAN THUL
0170-7804505
Christian.Thul@Limagrain.de



HELMUT WAGNER
0171-3815711
Helmut.Wagner@Limagrain.de

TEAM SÜD-WEST



Verkaufsleiter
MATTHIAS BINZENHÖFER
0170-7804516
Matthias.Binzenhoefer@Limagrain.de



DR. NILS BRODOWSKI
0170-8322391
Nils.Brodowski@Limagrain.de



JÜRGEN ADAM
0170-7804518
Juergen.Adam@Limagrain.de



ENRICO WÜLK
0170-1612051
Enrico.Wuelk@Limagrain.de



GÜNTER SCHULER
0170-8322374
Guentter.Schuler@Limagrain.de



ALFONS BENZ
0171-8715795
Alfons.Benz@Limagrain.de



RICHARD SCHÖCKER (Berater)
0170-7804517
Richard.Schoecker@Limagrain.de



TEAM NORD-OST



Verkaufsleiter
KARSTEN KAPPES
0170-8322373
Karsten.Kappes@Limagrain.de



SOPHIE SCHULZ
0171-6336694
Sophie.Schulz@Limagrain.de



LAURA KÖHN
0170-1612137
Laura.Koehn@Limagrain.de



RALF DOENNIG
0171-6021247
Ralf.Doennig@Limagrain.de



UWE GÜNTHER
0171-8793983
Uwe.Guenther@Limagrain.de



KONRAD NAUMANN
0170-8322369
Konrad.Naumann@Limagrain.de



RUDI BABEL (Berater)
0170-7804541
Rudi.Bassel@Limagrain.de

TEAM MITTE



Verkaufsleiter
FRANK BOTTHOF
0171-6021246
Frank.Botthof@Limagrain.de



MICHAEL KLEIN
0170-7804510
Michael.Klein@Limagrain.de



MAIK HECHT
0170-7804507
Maik.Hecht@Limagrain.de



FRANK HEINRICH
0160-99345165
Frank.Heinrich@Limagrain.de



CONSTANCE FUCHS
0151-11919961
Constance.Fuchs@Limagrain.de



KARINA SCHÜTZE
0170-7804544
Karina.Schuetze@Limagrain.de



HARRY DELOR (Berater)
0170-8323417
Harry.Delor@Limagrain.de



HEINRICH THEIS
0171-8859123
Heinrich.Theis@Limagrain.de



TOBIAS LINZER (Berater)
0170-1604593
Tobias.Linzer@Limagrain.de

TEAM SÜD-OST



Verkaufsleiter
ANDREAS BREMER
0170-7804513
Andreas.Bremer@Limagrain.de



STEFAN KELLNER
0171-4010571
Stefan.Kellner@Limagrain.de



UWE SCHUBERT (Berater)
0176-69542636
Uwe.Schubert@Limagrain.de



DANIEL WÖLFEL
0171-6318603
Daniel.Woelfel@Limagrain.de



KATHARINA BÖHM (Beraterin)
0171-6254456
Katharina.Boehm@Limagrain.de



KLAUS PARINGER
0170-7804514
Klaus.Paringer@Limagrain.de



ANTON HUBER
0171-6318604
Anton.Huber@Limagrain.de



EBERHARD SCHEUFFELE (Berater)
0170-7804511
Eberhard.Scheuffele@Limagrain.de



JOHANNES PINZINGER
0160-90914949
Johannes.Pinzinger@Limagrain.de

FACHBERATER GETREIDE



LUTZ REDEKER
0170-7804545
Lutz.Redeker@Limagrain.de

Limagrain GmbH

Limagrain Field Seeds

Griewenkamp 2, 31234 Edemissen

Telefon: 05176-98910

Fax: 05176-7060

E-Mail: LG@Limagrain.de

Web: www.LGseeds.de

