



## Serie Getreidebau

### ► Aussaat

Überwinterung  
Vegetationsstart  
Schossen  
Kornfüllung  
Qualität

Zwischen Aussaat und Ernte kann vieles schief gehen. Wer alles nur auf die Witterung schiebt, macht es sich zu leicht. Durch laufendes Kontrollieren, Reparieren und Anpassen der Strategie können Sie viel retten.

Beginnend mit der Saat führt Sie Dr. Ute Kropf, FH Kiel, Fachbereich Agrarwirtschaft, durch die Anbausaison.

# Getreide: Jetzt die Aussaat checken!

**W**ie die Saat, so die Ernte.“ Diese Erfahrung machten bereits unsere Großväter. Und: Sie gilt immer noch. Die moderne Technik hat aber dafür gesorgt, dass wir diese Erkenntnis um die Vorfruchternte und die Bodenbearbeitung erweitern müssen.

Viel zu häufig sieht man den ganzen Herbst über in der Winterkultur die Fehler, die man durch falsche Bereifung des Mähdeschers oder eine schlechte Strohverteilung gemacht hat. Spuren, die durch die Drillkombination entstehen oder noch von alten Fahrgassen stammen, sind ebenso oft anzutreffen.

Diese zur oder gar nach der Aussaat zu korrigieren, ist nicht mehr möglich. Ein zu grobscholliges Saatbeet oder ein verschlammter Boden durch falsche Bodenbearbeitung sind nur zum Teil durch Walzen, Striegeln und eine angepasste N-Düngung wieder auszugleichen. Fehler, die bis zur Aussaat passieren, ziehen sich meist durch die gesamte Vegetation, erfordern einen erhöhten Aufwand und kosten auch noch Ertrag.

Oft werden Fehler aber erst nach dem Auflaufen sichtbar. Sie schlagen sich in

nur 80 % Feldaufgang nieder, obwohl die Keimfähigkeit mit 97 % angegeben war. Sie haben also rund 20% Saatgutkosten bereits bei der Aussaat verschenkt! Daher sollten Sie Ihre Bestände aufmerksam kontrollieren und rechtzeitig auf Fehlersuche gehen, um diese im nächsten Jahr abstellen zu können. Dabei gibt es unterschiedliche Fehler, solche

■ gegen die Sie im Laufe der gesamten Anbausaison nichts mehr unternehmen können, z.B. zu flache Saatgutablage. Die Schlüsse aus dieser Fehlerkontrolle können Sie erst für die nächste Aussaat ziehen, z.B. durch besseres Einstellen der Tiefenablage oder gar die Investition in neue, präzisere Drilltechnik.

■ auf die Sie sofort oder später reagieren können, z.B. durch Striegeln bei verschlammtem Saatbett oder im Laufe der Vegetationsperiode im Frühjahr, z.B. durch Anpassen der N-Düngestrategie.

Worauf kommt es bei den Kontrollen von Aussaat und Aufgang der Saaten im Herbst an? Wo müssen Sie genau hinschauen, Fehler analysieren und diese jetzt, später oder erst in der nächsten Anbausaison korrigieren bzw. ausgleichen?



Werfen Sie bei der Kontrolle des Feldaufganges den Zollstock zufällig in die Reihe. Wie Sie die Pflanzendichte richtig ermitteln, lesen Sie im nebenstehenden Kasten.





*Durch die Kontrolle Ihrer Bestände von Anfang an, erkennen Sie Fehlentwicklungen, die Sie zum Teil noch reparieren oder durch Anpassen der Anbaustrategie ausbügeln können.*

## Auf zur „Pajero“-Bonitur!

Nach dem Auflaufen der Bestände steht eine erste Sichtkontrolle an. Meist genügt eine „Pajero-Bonitur“ im Rahmen einer sonntäglichen Feldrundfahrt. Ist der Auflauf gleichmäßig und augenscheinlich vollständig, sieht man dies im Vorbeifahren. Ist er aber lückig, sollten Sie die Ursachen herausfinden und, falls möglich, Korrekturmaßnahmen einleiten.

Zu dicht gedrillte Bestände sollten Sie ebenso erkennen wie die ausgedünnten. Zählen Sie daher auch die vermeintlich „sehr gut“ aufgelaufenen Bestände einmal durch. Sind 20 % mehr Pflanzen aufgelaufen als Sie geplant hatten, forschen Sie nach den Ursachen. Zu dichte Bestände sind das ganze Jahr schwer zu führen. Sie werden meist früher und nachhaltiger krank und sind lageranfällig. Das

## Feldaufgang: So zählen Sie richtig!

Gleichmäßige Bestände auszuzählen ist meist keine Herausforderung. Spannend wird es, wenn sie ungleichmäßig auflaufen und noch nicht ganz klar ist, ob es sich nur um verzögertes Auflaufen oder um tatsächliche Pflanzenverluste handelt.

Um sich vor Selbstbetrug zu schützen, sollten Sie die auszuzählenden Stellen unvoreingenommen auswählen, da man ansonsten dazu neigt, die dichter stehenden Reihen bevorzugt zu zählen. Werfen Sie dazu Ihren Zollstock zufällig in eine Reihe. Zählen Sie unbedingt zwei benachbarte Reihen aus, um auch Unterschiede

in der Saatgutablage der beiden Drillbalken, die durch eine falsche Einstellung der Drillmaschine entstanden sind, zu erfassen. Stecken Sie dazu 1 m mit zwei Stäben in jeder Reihe fest ab. So können Sie später auch die Winterverluste besser einschätzen. Wiederholen Sie die Zählungen an mehreren Stellen, um einen mittleren Wert zu erhalten.

So berechnen Sie die **Pflanzendichte/m<sup>2</sup>** (Beispiel):

Anzahl Pflanzen x 100	(40 x 100)
÷ Reihenabstand in cm	(÷ 12,5)
÷ gezählte Strecke in m	(÷ 2)
= Pflanzen/m <sup>2</sup>	(= 160)



treibt die Kosten für die Bestandessicherung durch Fungizide und Wachstumsregler in die Höhe. Wie Sie Feldaufgänge richtig beurteilen, entnehmen Sie der Übersicht 1.

Tiefenablage: Zu tief oder zu flach?

**Problem:** „Zu tief abgelegte Saat“ ist die häufigste Ursache für einen ungleichmäßigen Feldaufgang. Getreide sollten Sie generell auf 2 cm ablegen, damit es sich optimal bestocken und im Wurzelbereich fest verankern kann.

Zu tief abgelegte Pflanzen erkennen Sie am Halmheber oder der langen, weißen Halmbasis. Solche Pflanzen sind in ihrer Entwicklung verzögert und bestocken schlechter. Ab etwa 5 cm Saattiefe reichen die Kornreserven kaum mehr zum Auflaufen und zur Ausbildung eines leistungsfähigen Nebentriebes. Je cm zu tiefer Ablage verliert die Pflanze einen Bestockungstrieb und mindestens 10 % Ertrag.

**Abhilfe:** Die fehlende Bestandesdichte nach zu tiefer Ablage lässt sich durch frühen Stickstoff oder Striegeln nur zu einem geringen Teil ausgleichen. Zusätzlich können Sie durch eine schossetonte Düngung die Blütendifferenzierung fördern, um eine höhere Kornzahl/Ähre zu erhalten.

Unter günstigen Wasserverhältnissen kann Stickstoff auch die Kornmasse noch positiv beeinflussen. Ein Sprung von 50 auf 55 g TKM sind immerhin 10 % Mehrertrag. Zu tiefe Ablage lässt sich während der Vegetation nur minimal korrigieren. Gehen Sie auf Fehlersuche und streben Sie künftig eine optimale Tiefenablage an.



Zu tief abgelegte Saatkörner erkennen Sie am Halmheber (Pflanze links) oder der langen, weißen Halmbasis (rechts). Diese Pflanzen entwickeln sich nur zögerlich und bestocken schlechter.

Fotos: agrarfoto, Heil, Dr. Kropf (4), Uli Frey

**Problem:** „Zu flach abgelegte Pflanzen“ fallen zunächst nicht auf, da sie sich meist zügig entwickeln und nicht zu den unmittelbaren Feldaufgangsverlusten beitragen. Erst wenn sie durch ihre flach liegenden Wurzeln Gräserwirkstoffe verstärkt aufnehmen, treten erste sichtbare Schäden auf. Solche Pflanzen sind dann stärker auswinterungsgefährdet. In der Schossphase zeigen sich die Folgen der

oberflächlichen Wurzelbildung. Wachstumsregler und Herbizide, die direkt an die Kronenwurzeln gelangen, stressen die Pflanze und kosten Ertrag. Eine schlechte Verankerung der Pflanzen kann bis in die Abreife noch zu Lager führen.

**Abhilfe:** Zu flach abgelegte Saat bringt labile Pflanzen hervor, deren Ertragsleistung sehr stark schwanken kann. Während der Vegetation gibt es keine Korrekturmöglichkeit.

gelangen spätestens zur Blüte an das Korn und keimen dort aus. Sie durchdringen die Samenschale und wachsen in den Mehlkörper ein. Dort werden sie von einer Beize meist nicht vollständig erfasst.

Die Beize hemmt zunächst das Wachstum des Pilzes. Lässt deren Wirkung nach, entwickelt sich der Pilz weiter und wächst der bereits aufgelaufenen Pflanze hinterher. Er etabliert sich an der Halmbasis und kann dann zu verspäteten Feldaufgangsverlusten oder Auswinterung führen. Im ungünstigsten Fall kann davon eine systemische Infektion ausgehen, die in der Pflanze bis zur Ähre hochwächst und dort wieder die Blüte infiziert.

Keimlingserkrankungen erkennen Sie an Deformationen oder Verfärbungen des Keimlings bzw. der auflaufenden Pflanze. Die Bestimmung des Pilzes ist meist nur durch ein fachkundiges Labor möglich.

**Abhilfe:** Durch Auflaferkrankungen ausgedünnte Bestände können Sie durch

Übersicht 1: So beurteilen Sie den Feldaufgang

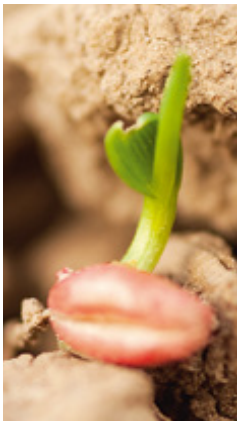
Feldaufgang	Einschätzung
Mehr als 120 %	Feldaufgang höher als geplant. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Drillmaschine falsch eingestellt</li><li>• TKM niedriger als angegeben</li><li>• Keim- und Feldaufgangsverluste überschätzt</li></ul> Wird der Bestand zu dicht, besteht erhöhte Lagergefahr und stärkerer Krankheitsdruck
90 bis 110 %	Feldaufgang optimal
80%	Leicht erhöhte Feldaufgangsverluste, die von Frühsaaten ausgeglichen werden können. Spätsaaten sollten mit einer angepassten N-Versorgung unterstützt werden.
Weniger als 70 %	Überproportional hohe Verluste, die Sie analysieren und ausgleichen müssen.

Zu dicke Bestände sind genauso problematisch wie zu dünne. Spüren Sie die Ursachen auf und gleichen Sie durch entsprechende Maßnahmen bei der Bestandesführung aus.

Auflaufkrankheiten: „Heilt“ Beize krankes Saatgut?

Keimlingskrankheiten waren früher die Hauptursache für schlechten Feldaufgang. Starker Befall mit Schneeschimmel, Fusarien oder Septoria nodorum haben die Keimlinge meist noch vor dem Auflaufen absterben lassen. Dank wirksamer Fungizide im Bestand und effektiver Beizen sind Auflaferkrankungen nur noch selten ein Thema.

Die Schlussfolgerung, dass man jede, auch eine kranke Saatgutpartie, bedenkenlos ausdrillen kann, da sie ja mit einem Beizschutz versehen ist, ist allerdings falsch. Ein Beispiel dafür ist der Befall mit Fusarien. Die Sporen dieser Pilze



Bei tief eingedungenen Fusarien ist ein ausreichender Schutz der Beize nicht sicher.



bestockungs- und schossbetonte Düngung teilweise ausgleichen. Es bleibt aber das Risiko, dass sich langsam wachsende Pilze nach Ende der Beizwirkung im Innern der Pflanze weiter ausbreiten und den Bestand nachhaltig schädigen. Blatt- und Halmbasisfungizide erreichen solche Erkrankungen nicht. Im Vorfeld können Sie solche Erkrankungen in einem Triebkrafttest, den Sie zusätzlich zum Keimtest durchführen lassen, erfassen.

Keimruhe: Verzetteltes Auflaufen durch Keimruhe

Die Keimruhe baut sich unter trockenwarmen Abreifebedingungen im Mutterbestand auf. Sie wird beendet, wenn die Saat in einen abgekühlten, feuchten Boden gelangt. Dieser Selbstschutz sorgt dafür, dass die Saat nur zu günstigen Bedingungen keimt und anwächst.

Vor allem bei Gerste baut sich in einem heißen Juni/Juli oft eine ausgeprägte Keimruhe auf. Erfolgt die Saat Mitte September in den noch aufgeheizten und trockenen Boden, wird die Keimruhe weiter aufrecht erhalten (siehe Übersicht 2). Erst wenn die Bodentemperaturen nachhaltig 15 °C unterschreiten und Niederschläge für eine Quellung des Samens sorgen, kann die Saat keimen.

**Problem:** Keimruhe erkennen Sie an noch völlig intakten Körnern, die zwar gequollen, aber noch nicht angekeimt sind. Bestände die sich noch in Keimruhe befinden, laufen verzögert und verzettelt auf. Auch wenn sich das nicht auf die angestrebte Feldaufgangsquote auswirkt, präsentieren sich solche Bestände den ganzen Herbst über ungleichmäßig entwickelt.

Treffen Auflaufverzögerung und ein frühes Vegetationsende zusammen, wird die erforderliche Vorwinterentwicklung nicht erreicht. Zusätzlich können keim-

hemmend wirkende Beizen den Auflauf verzögern und den Effekt verstärken.

In den Keimfähigkeitstests wird die Keimruhe einer Partie nicht erfasst, da sie aus Zeitgründen durch eine hormonelle Behandlung oder einen Kältereiz umgehend gebrochen wird.

**Abhilfe:** Gegen verzetteltes Auflaufen durch eine Keimruhe gibt es im Herbst keine Handlungsmöglichkeit. Hier gilt es, kühl-feuchte Bedingungen abzuwarten. Wird durch verspätetes Auflaufen nicht die erwartete Herbstentwicklung erreicht, kann dies durch eine leicht erhöhte Startgabe im Frühjahr ausgeglichen werden.

Drilltechnik: Ungleiche Ablage innerhalb der Reihe

**Problem:** Manchmal ist zu beobachten, dass sich innerhalb einer Drillreihe viele eng stehende Pflanzen mit vereinzelt stehenden abwechseln, aber trotzdem alle Samen aufgelaufen sind.

Häufigste Ursache ist die Drilltechnik. Bei pneumatischen Drillmaschinen findet sich das Saatgut in den Kunststoffschläuchen durch Reibung und statische Aufladung vor allem in den flach verlaufenden Schlauchpartien zu Haufen zusammen. Besonders betroffen sind die längeren Schläuche der äußeren Schare. Dort sammelt sich das Saatgut an den Stellen langsamer Fallgeschwindigkeit und fällt dann haufenweise in das Schar.

**Abhilfe:** Auf Haufenbildung kann man nach der Saat produktionstechnisch nicht mehr reagieren. Bei größeren Drillbreiten ist ein zweiter Saatgutverteiler von Vorteil, um die Schlauchlängen in Grenzen zu halten und die Bildung stark S-förmig gebogener Schläuche zu vermeiden. Für die Landtechnik-Industrie ist die exakte Saatgutablage in der Reihe weiterhin eine Herausforderung.



Kontrollieren Sie die Tiefenablage! Denn je cm zu tiefer Ablage verliert die Pflanze einen Bestockungstrieb und mindestens 10 % Ertrag. Getreide sollten Sie auf 2 cm ablegen.

Feldaufgangsverluste: Mit Stickstoff ausgleichen

Treten mehr Feldaufgangsverluste ein als kalkuliert, ist der Bestand durch fehlende Pflanzen und Triebe ausgedünnt. Um dennoch die erwartete Ährendichte zu erreichen, kann man die Stickstoffdüngung anpassen. Eine bestockungs- und schossbetonte Düngung fördert die Ährendichte. Reicht dies noch nicht aus, kann ein verstärkter N-Fluss in der Phase zwischen Aufstellen des Spitzenährchens und der Großen Periode die Kornzahl je Ähre positiv beeinflussen.

Berücksichtigen Sie, dass Stickstoff nur zur Wirkung kommt, wenn Wasser zur Verfügung steht. Setzen Sie also nur auf Ertragskomponenten, die in Zeiten

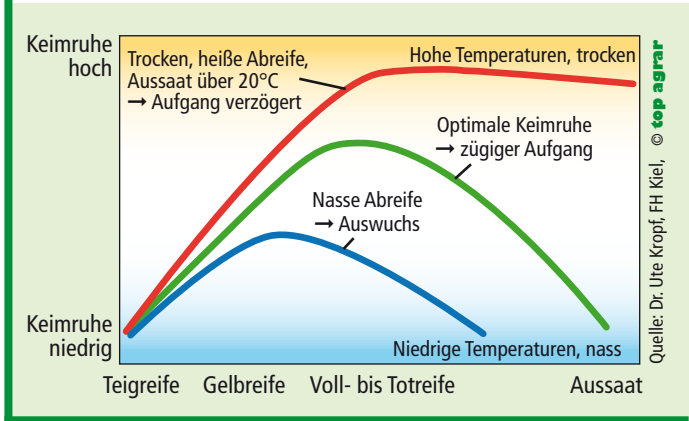
einer sicheren Wasserversorgung ausgebildet werden. Wie eine angepasste N-Düngung bei schlechtem Feldaufgang und schwacher Bestandesvitalität ausse-

hen kann, entnehmen Sie Übersicht 3. Um die Wirkung zu verstärken, können Sie die Düngung zusätzlich eine Woche vorziehen. Pflanzenschutzmaßnahmen in der Schossphase lassen sich durch flüssig-N ergänzen, um die Ährendiffe-

Übersicht 2: So verläuft die Keimruhe

Je nach Witterung zur Abreife, Ernte und Saat verläuft die Keimruhe unterschiedlich. Befinden sich die Saatkörner noch in Keimruhe, laufen sie verzögert und verzettelt auf.

Grafik: Driemer



Übersicht 3: Beispiel für eine angepasste N-Düngung bei schlechtem Feldaufgang

Feldaufgang	Startgabe	Schossbeginn BBCH 30/31	Ährengabe in BBCH 39	N-Summe
Optimal	70	80	70	220 kg/ha
80 %, Pflanzen vital	90	70	60	220 kg/ha
80 %, Pflanzen durch zu tiefe Ablage schwach	90	80 – 90	50 – 40	220 kg/ha

Feldaufgangsverluste können Sie durch eine angepasste Stickstoff-Düngung in der Bestockung und beim Schossen wieder etwas ausgleichen.



renzierung zu unterstützen und die Blütendichte zu erhöhen.

Feldaufgangsprobleme können durch eine Anpassung der N-Düngung nicht immer vollständig ausgeglichen werden. Manchmal täuscht der Eindruck, obwohl der Bestand ausreichend dicht erscheint. Ist durch Fehler bei der Bodenbearbeitung oder Bestellung z.B. die Wurzelentwicklung beeinträchtigt, kann sich dies auf die Kornzahl oder Kornausbildung auswirken. Dabei gehen für das Auge nicht sichtbar 10 bis 20 % Ertrag schnell verloren.

### Verluste: Korrigiert mit Walze oder Striegel

Walzen und Striegeln sind im Grünland bewährte Methoden, um die Grasnarbe für das ganze Jahr fit zu machen. Im Getreidebau sind diese Möglichkeiten weitgehend in Vergessenheit geraten, aber als Reparaturmaßnahme nach wie vor wirkungsvoll.

Klutige, puffige Böden belasten die Bestände das ganze Jahr und nutzen nur 70 bis 90 % des Ertragspotenzials. Anwalzen stellt den Kontakt zwischen Wurzel und Boden wieder her. Damit ist eine optimale Wasser- und Nährstoffversorgung gewährleistet. Dieser Effekt lässt sich durch eine Düngung nicht erreichen. Anwalzen ist daher die einzige Möglichkeit, eine misslungene Saatbettbereitung nach der Saat noch zu korrigieren.

Walzen können Sie direkt vor oder nach der Saat bis in den Auflauf hinein. Nach der Saat ist die Tiefenablage dann allerdings dem Zufall überlassen. Walzen ist bis Ende Bestockung möglich und kann auch nach Winter erfolgen, um in hochgefrorenen Beständen wieder Bodenschluss zu erreichen.

Striegeln bietet sich an, um verschlammte Böden wieder aufzureißen. Unter einer verschlammten Oberfläche leiden die Wurzeln an Sauerstoffmangel. Der Boden erwärmt sich deutlich langsamer. Das behindert die Nachlieferung von Stickstoff und Schwefel. Solche Bestände kommen nicht in Schwung und sind auch mit erhöhten Gaben nicht zu mobilisieren. Die Effekte des Striegeln sind vielfältig:

■ Sauerstoff, Wärme und Niederschläge gelangen in den Boden. Sie regen die Mikroorganismen an, die für die Nachlieferung von Stickstoff und Schwefel zuständig sind.

■ Es fördert das Wurzelwachstum. Dadurch überstehen die Bestände Trockenphasen im Frühjahr länger.

■ Das Brechen der apikalen Dominanz fördert die Bestockung, lichte Bestände schließen wieder.

■ Ein von Bio-Betrieben gern genutzter Effekt ist die mechanische Unkrautbekämpfung.

Für Walzen und Striegeln gelten folgende Grundregeln:

1. Nur bei trockenen und gut befahrbaren Böden fahren.

2. Nur in Bestände fahren, deren Vegetationskegel noch unterhalb der Bodenoberfläche sitzt. Das ist bis BBCH 29/30 der Fall.

3. Walzen und Striegeln sind in Getreidebeständen nur Reparaturmaßnahmen, die Geld kosten und Ertragsverluste nicht immer voll ausgleichen. Generell sollten Sie bestrebt sein, durch eine gute Bodenbearbeitung und Drilltechnik, ohne auszukommen.

## Checkliste

### Bestimmungsschlüssel für Feldaufgangsschäden



#### Gleichmäßiger Ablauf, aber schlechter als erwartet

- ☐ Fehlstellen laufen verzögert auf
  - Tiefenablage ungleichmäßig, z.B. durch zu klutigen Boden
  - Bestand teilweise noch in Keimruhe
- ☐ Fehlstellen laufen gar nicht auf, Körner aber intakt
  - Körner haben keinen Bodenkontakt und können nicht quellen: Saatbett zu klutig
  - Partie bei der Trocknung überhitzt
- ☐ Fehlstellen sind angekeimt, wachsen aber nicht weiter oder sind deformiert
  - krankes Saatgut
  - Saat nach Ankeimen vertrocknet

#### Ungleichmäßiger Aufgang

##### Streifenweise

- ☐ Jede zweite Drillreihe läuft schlecht auf
  - Drille stand nicht senkrecht
- ☐ Einzelne Drillreihen fehlen
  - Drillschar war verstopft
- ☐ Bearbeitungsspuren besser, Fläche schlechter
  - Saatbett schlecht rückverfestigt
  - Boden zu puffig
  - Witterung zu trocken
- ☐ Bearbeitungsspuren schlechter, Fläche besser
  - Saatbettbereitung optimal, aber Bereifung oder Ausstattung der Drillkombination überdenken
  - Witterung zu nass
- ☐ Schlechter Feldaufgang korrespondiert mit Druschrichtung der Vorfrucht
  - Auflauf durch schlecht verteilte oder gehäckselte Strohmatte behindert
  - Strukturschäden durch falsche Bereifung des Mähdreschers

##### Flächige Stellen

- ☐ Raue, tonige Kuppen mit schlechtem oder fehlendem Feldaufgang
  - Schneckenbefall
  - Körner haben zwischen den Kluten keinen Bodenkontakt
- ☐ Feldränder, Vorbeete oder an Knicks schlechter Aufgang
  - Schneckenbefall
  - Strukturschäden
  - schlechtes Mikroklima, z.B. in nassen Jahren leiden diese Bereiche unter Übersäse und laufen nicht oder schlechter auf
- ☐ Leichtere Stellen im Schlag mit schlechtem Auflauf
  - Drillschare bzw. gesamte Drillkombination abgesackt
  - unter trockenen Auflaufbedingungen nicht genug Keimwasser