Foto: Werkbild Saaten-Union

Je früher, desto riskanter

Wann und mit welcher Saatstärke Winterweizen säen?

Saattermin und -stärke werden unter Landwirten immer wieder diskutiert. Besonders bei der Winterweizenaussaat hat sich im letzten Jahrzehnt ein drastischer Wandel vollzogen.
Doch allgemein gültige Rezepte gibt es nicht, wie Dr. Lothar Boese, *Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau des Landes Sachsen-Anhalt, anhand von Versuchen erläutert.*

Die Diskussionen um Saattermin und Saatstärke werden immer dann erneut angefacht, wenn Versuchsergebnisse zu neuen Erkenntnissen geführt haben. Während noch in den 80er Jahren als optimale Saatzeitspanne auf den typischen Weizenböden Mitteldeutschlands die zweite Oktoberhälfte galt, wird heutzutage die Aussaat meist schon im September begonnen. In den 90er Jahren wurde von Norddeutschland sogar die extreme Frühsaat mit Saatterminen ab Anfang September übernommen.
Als Schlussfolgerung aus umfangreichen Versuchen müssen jedoch so frühe Saattermine für den mitteldeutschen Raum eindeutig abgelehnt werden. In Bernburg (Südrand der Magdeburger Börde; Löß-Schwarzerde; 469 mm Jahresniederschlag; 9,1 °C Jahrestemperatur) hat die Weizenaussaat Anfang September in allen vier Versuchsjahren zu Mindererträgen von 4 bis 11 dt/ha geführt, im Vergleich zur Aussaat Mitte September (Abbildung 1, S. 44). Zwischen den Saatterminen Mitte September und Anfang Oktober waren die Unterschiede meist nur gering. In drei von sieben Jahren erbrachte der frühe Termin einen um 1 bis 2 dt/ha leicht verbesserten Ertrag. In drei weiteren Jahren waren die Erträge faktisch gleich. Nur 2003 brachte die Frühsaat einen deutlichen Mehrertrag von 5 dt/ha.
Der Pflanzenschutz war in allen Versuchen optimal: mit insektizider Zusatzbeizung und/oder Virusvektorenbekämpfung im Herbst sowie zweimaliger Fungizidapplikation im Frühjahr. Andere Versuchsansteller berichten von deutlichen Ertragsdepressionen durch Gerstengelbverzwergungs- bzw. Weizenverzwergungsvirus vor allem nach Frühsaat, wenn auf die Bekämpfung von Blattläusen bzw. Zikaden als deren Überträger verzichtet wurde. Auch die Praxis hat in den letzten Jahren diese Erfahrung machen müssen. In den Bernburger Versuchen wurde nach Frühsaat gegenüber späteren Saatterminen ein höherer Befallsdruck mit Halmbruch (*Pseudocercosporella*) und Blattkrankheiten teilweise schon im Herbst und dann im Frühjahr beobachtet. Die Bekämpfungsrichtwerte wurden in Frühsaaten eher erreicht. Insgesamt scheint sicher, dass die durch Frühsaat zu erwartenden leichten Ertragsvorteile mit höheren Risiken verbunden sind, die auszuschalten erhöhte Aufwendungen erfordert.
Aus pflanzenbaulicher Sicht dürfte die optimale Saatzeitspanne unter den genannten Bedingungen zwischen 25. September und 10. Oktober liegen. Frühere Saattermine, die aus betrieblichen Gründen zweckmäßig sein können, bringen ertraglich kaum Vorteile, erhöhen jedoch das Risiko des Krankheits- und Schädlingsbefalls (Fritfliege). Eine spätere Aussaat, wie sie nach späträumenden Vorfrüchten oft unumgänglich ist, hat nahezu regelmäßig zu Ertragsabfällen von 1 bis 4 dt/ha und Woche geführt. Nur 1995 war der Ertragsverlust durch Spätsaat außergewöhnlich gering (Abbildung 1). Im Mittel ist nach Mitte Oktober mit 2,5 dt/ha und Woche Ertragsverlust zu rechnen. Dieser Wert trifft auch für die anderen Wintergetreidearten zu.

Saatzeit und Sorte

Die anfangs mit zwei Sorten durchgeführten Versuche wurden ab 1999 erweitert, um unterschiedliche Reaktionen auf Früh- bzw. Spätsaat erkennen zu können. In den folgenden vier Jahren zeigte sich, dass die Ertragsreaktionen der Sorten (jeweils im Verhältnis zum Sortenmittel) in den einzelnen Jahren unterschiedlich ausfallen. Während z.B. *Zentos* 1999 auf Frühsaat deutlich negativ reagierte, war das Ergebnis 2000 eher positiv (Tabelle). Ähnliche Beispiele lassen sich auch für andere Sorten anführen. Die Differenz in der Ertragsreaktion betrug in einzelnen Versuchsjahren bis zu 8 dt/ha. Sie reduzierte sich im Mittel über vier Versuchsjahre auf maximal 3 dt/ha. Zuverlässige Aussagen lassen sich also, wie generell im Feldversuchswesen, erst nach mehrjähriger Prüfung treffen.
Aron, **Ritmo** und **Flair** zeigten innerhalb des aus acht Prüfgliedern bestehenden Sortiments die stärksten Abweichungen zum Sortenmittel. **Zentos**, **Hanseat** und **Bandit** reagierten weniger stark. Bezüg-

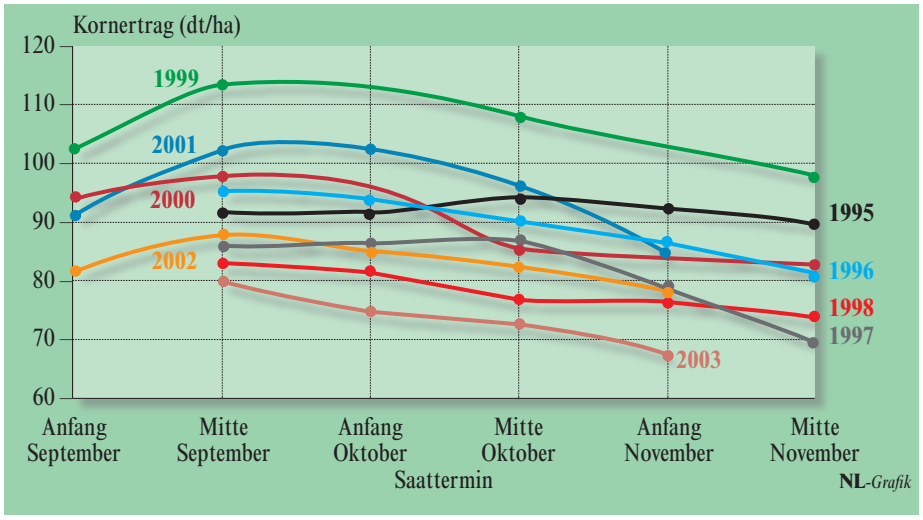

Abbildung 1: Kornertrag von Winterweizen in Abhängigkeit vom Saattermin in neun Versuchsjahren (Mittel je zwei Sorten, mehrere Saatstärken)

lich Frühsaat erwiesen sich **Ritmo** als relativ günstig (+3 dt/ha), **Aron** (–2) und **Contur** (–2) als weniger günstig. Auf Spätsaat reagierten **Aron** (+3) und **Batis** (+2) relativ tolerant, **Flair** (–3) empfindlicher. Sorten mit stärker ausgeprägter Frühsaattoleranz reagierten auf Spätsaat empfindlicher, solche mit relativer Spätsaattoleranz weniger günstig auf Frühsaat. Offensichtlich schließen sich Früh- und Spätsaattoleranz innerhalb einer Sorte aus. In neueren Versuchen erwies sich **Hybnos 1** als für Frühsaaten gut geeignet, **Ludwig** und **Drifter** als weniger gut. In der Spätsaat war **Achat** relativ tolerant, **Compliment** und **Drifter** relativ empfindlich. Die Ertragsdaten zeigen allerdings auch klar, dass das genotypisch bedingt unterschiedliche Ertragspotenzial der Sorten auch bei extremen Saatterminen zur Ausprägung kommt und durch Wechselwirkungseffekte Sorte × Saattermin nur schwach beeinflusst wird.

In allen Versuchsjahren wurden Pflanzenzahlen, Triebzahlen und Bestandesdichten (nach der Blüte) bestimmt und zu den Kornerträgen von Früh-/Spätsaat relativ zur Normalsaat in Beziehung gesetzt. Damit sollte die These, dass Sorten mit stärkerer Trieb- und Ährendichte auf Frühsaat empfindlich, auf Spätsaat dagegen toleranter reagieren würden, überprüft werden. Eine entsprechende Beziehung konnte am hier getesteten Sortiment jedoch weder anhand der Triebzahl noch der Ährenzahl nachgewiesen werden.

Saatstärke

In den Versuchen wurde auch der Frage nachgegangen, ob für verschiedene Saattermine differenzierte Saatstärken zweckmäßig sind. Gewöhnlich werden bei Frühsaaten mehr oder weniger starke Abschläge, bei Spätsaaten Zuschläge empfohlen. Die Ergebnisse sind diesbezüglich nicht eindeutig. In einer vierjährigen Serie mit den Sorten **Alidos** und **Bussard** wurde zwischen Frühsaaten und Spätsaaten kaum ein Unterschied gefunden (Abbildung 2). Zu allen Terminen wurden die höchsten Erträge mit 400 bis 500 keimfähigen Körnern/m² erreicht, wobei der Ertragsanstieg von der niedrigsten zur höchsten Saatstärke bei der extremen Spätsaat Mitte November etwas stärker ausfiel als bei den übrigen Saatterminen. **Alidos** (+14 dt/ha) reagierte auf die Saatstärkenerhöhung allgemein stärker als **Bussard** (+8 dt/ha). Auch die Wechselwirkung mit dem Saattermin war bei **Alidos** deutlicher ausgeprägt. In einer zweiten Serie mit verschiedenen Sorten gab es Jahre mit starker Wechselwirkung und andere, in denen der Saatstärkeeffekt unabhängig vom Saattermin nur sehr gering ausfiel. Offenbar wird der Effekt einer Saatstärkendifferenzierung nach dem Saattermin überschätzt. Möglicherweise reagieren die Sorten unterschiedlich. In parallel durchgeführten Versuchen mit Wintergerste und Winterroggen ließen sich keine oder nur sehr geringe Wechselwirkungen zwischen Saattermin und Saatstärkeoptimum nachweisen. Bei Triticale war der Effekt etwas stärker.

Der Kornertrag ist für die Festlegung der Saatstärke jedoch nicht das entscheidende Kriterium. Da parallel auch die Kosten variieren, gibt aus wirtschaftlicher Sicht die saatgutkostenfreie Leistung (skfL) den Ausschlag. Sie wird als Differenz aus dem Erlös (Kornertrag × Erzeugerpreis) und den Saatgutkosten (Saatmenge × Saatgutpreis) errechnet. In Abbildung 3 ist die Entwicklung des Kornertrages (linke Achse) und der skfL (rechte Achse) in Abhängigkeit von der Saatstärke im Mittel über vier Versuchsjahre, zwei Sorten und drei Saattermine dargestellt. Die skfL wurde für drei Varianten (sehr günstig,

Tabelle: Früh- und Spätsaatreaktionen von Winterweizensorten

Sorte	Frühsaat						Spätsaat					
Jahr:	1999	2000	2001	2002	Mittel	Diff. zum	1999	2000	2001	2002	Mittel	Diff. zum
Saattermin:	21.09.	16.09.	01.09.	03.09.	4 Jahre	So.-mittel	20.11.	16.11.	01.11.	05.11.	4 Jahre	So.-mittel
	Kornertragsdifferenz zur Normalsaat (dt/ha)						Kornertragsdifferenz zur Normalsaat (dt/ha)					
Zentos (E)	–4	+12	–7	–7	–2	–1	–14	–2	–14	–8	–9	0
Aron (E)	–4	+6	–8	–7	–3	–2	–4	0	–14	–6	–6	+3
Batis (A)	–1	+6	–13	0	–2	–1	–2	+2	–17	–9	–7	+2
Hanseat (A)	0	+8	–8	–3	–1	0	–9	–6	–9	–8	–8	+1
Bandit (A)	–2	+13	–13	–2	–1	0	–7	+2	–14	–15	–9	0
Ritmo (B)	+8	+13	–14	+2	+2	+3	–10	0	–21	–8	–10	–1
Flair (B)	+3	+11	–6	–7	0	+1	–10	–6	–22	–10	–12	–3
Contur (B)	–2	+13	–9	–12	–3	–2	–9	–1	–16	–10	–9	0
Mittel	**0**	**+10**	**–10**	**–4**	**–1**		**–8**	**–1**	**–16**	**–11**	**–9**	

[1] Normalsaattermine 1999 bis 02: 16.10., 14.10., 29.09., 08.10.

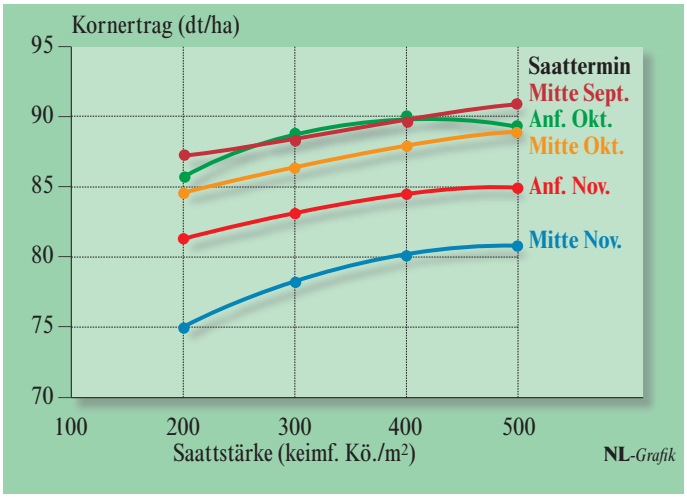

Abbildung 2: Kornertrag von Winterweizen in Abhängigkeit vom Saattermin und der Saatstärke (Mittel 1995 bis 1998, Alidos und Bussard)

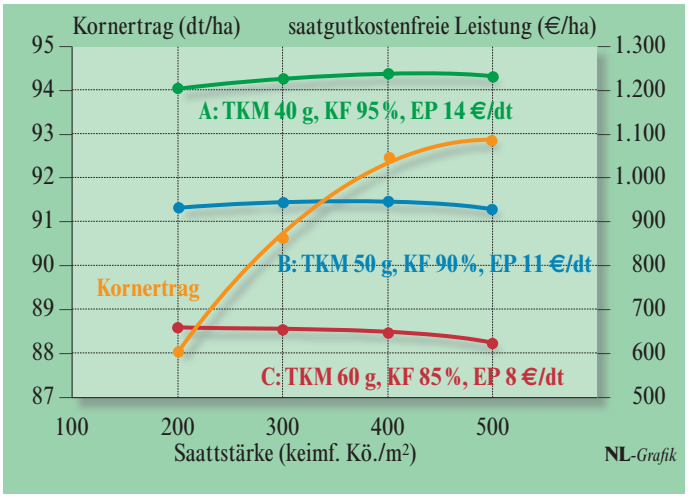

Abbildung 3: Kornertrag und saatgutkostenfreie Leistung von Winterweizen in Abhängigkeit von Saatstärke, Saatguteigenschaften und Erzeugerpreis (Kornertrag Mittel 1999 bis 2002, drei Saattermine, zwei Sorten; Saatgutpreis 32 €/dt)

mittel, sehr ungünstig) berechnet, denen unterschiedliche Saatgutparameter (TKM, Keimfähigkeit) und Erzeugerpreise zugrunde gelegt sind. Als Saatgutpreis wurden einheitlich 32 €/dt angenommen. Während der Kornertrag mit steigender Saatstärke bis über 400 keimfähige Körner/m² ansteigt, erreicht die skfL ihr Maximum bei unterschiedlichen Saatstärken. Unter sehr günstigen Bedingungen (Fall A = niedrige TKM, hohe Keimfähigkeit, hoher Erzeugerpreis) ist demnach eine hohe Saatstärke um 400 Körner/m² zu bevorzugen, unter ungünstigen Bedingungen (Fall C = hohe TKM, niedrige Keimfähigkeit, niedriger Erzeugerpreis) dagegen eine unter 300 Körnern/m².

Generell gilt, dass günstige Saatgutparameter (niedrige TKM, hohe Keimfähigkeit), ein niedriger Saatgutpreis und hohe Erzeugerpreise das Optimum der skfL in Richtung höherer Saatstärken verschieben. Umgekehrt lassen ungünstige Saatgutparameter, ein hoher Saatgutpreis und niedrige Erzeugerpreise die optimale Saatstärke absinken. Da die genannten Faktoren stark variieren können, haben sie allgemein einen größeren Einfluss auf die optimale Saatstärke als der Kornertrag. Deutlich wird dieser Zusammenhang beim Anbau von Hybridsorten, deren Saatgutpreis etwa das Fünffache dessen der Populationssorten beträgt. Deshalb sollte die Saatstärke beim Anbau von Hybriden aus wirtschaftlichen Gründen auf 150 Körner/m² oder noch tiefer abgesenkt werden.

Fazit

Winterweizen sollte auf den guten Weizenböden Mitteldeutschlands vorzugsweise zwischen dem 25. September und dem 10. Oktober in den Boden kommen. Frühere Saattermine bringen kaum höhere Erträge, sind aber mit größeren Risiken (Virosen, Pilzkrankheiten, Schädlinge) verbunden. **Ritmo** und **Hybnos 1** erwiesen sich als relativ frühsaat-, **Aron**, **Batis** und **Achat** als spätsaattolerant.

Empfindlicher gegenüber Frühsaaten reagierten **Aron**, **Contur**, **Ludwig** und **Drifter**, gegenüber Spätsaaten **Flair** und **Compliment**. Die Trieb- und Ährendichten der Sorten haben auf diese Eigenschaften keinen Einfluss. Die Wechselwirkung zwischen Saattermin und Saatstärke ist bei Winterweizen nur gering ausgeprägt. Empfehlungen für Zu- und Abschläge bei Spät- bzw. Frühsaaten sind deshalb meistens überzogen. Je nach den Rahmenbedingungen (Saatgutkosten, Erzeugerpreis) liegen die wirtschaftlich optimalen Saatstärken meist im Bereich von 300 bis 350 keimfähigen Körnern/m². Beim Anbau von Hybridsorten sollte die Saatstärke wegen des hohen Saatgutpreises drastisch abgesenkt werden. *(ha)* **NL**

Herbstdüngung senkt Fusariumbefall

Seit Februar 2004 gilt der neue Grenzwert für DON in Getreideerzeugnissen. Stärker mit Fusarium befallener Weizen wird künftig kaum noch zu vermarkten sein. Da die Ährenfusariosen allein durch den Einsatz von Fungiziden nicht in den Griff zu bekommen sind, müssen auch andere Möglichkeiten gesucht werden. Aus wirtschaftlichen Gründen wollen die meisten Betriebe ihre Fruchtfolge allerdings nicht verändern. So bleibt die Wahl einer weniger anfälligen Sorte wohl die wichtigste Maßnahme. Darüber hinaus gilt es aber auch, den Infektionsdruck aus dem Boden zu mindern. Versuche zeigen, dass durch eine Herbstdüngung mit 200 bis 250 kg/ha Kalkstickstoff der spätere Fusariumbefall der Ähren und die DON-Belastung des Getreides deutlich gesenkt werden können. Dieser Effekt ist sowohl auf die schnellere Verrottung der infektiösen Erntereste als auch auf eine direkte Wirkung des Kalkstickstoffs gegen den Pilz zurückzuführen.

Auch auf Standorten ohne Fusariumrisiko für die Herbstdüngung ist ein Einsatz von Kalkstickstoff zu überlegen. Seine Wirkung gegen Schnecken und Halmbasiserkrankungen ist seit langem bekannt. Relativ neu sind dagegen Beobachtungen, die bei Kalkstickstoffdüngung auf einen geringeren HTR-Befall hinweisen. Darüber hinaus bewirkt Kalkstickstoff aufgrund seiner wurzelstimulierenden Wirkung gegenüber KAS bei der Herbstdüngung deutliche Mehrerträge: Die Landwirtschaftliche Anwendungsforschung in Cunnersdorf fand im Mittel von fünf Versuchen bei einer Herbstgabe von 40 kg/ha N einen Mehrertrag von 3,9 dt/ha. Dieser Unterschied beruhte allein auf der Düngerwirkung, denn die Bestände wurden durch intensiven Pflanzenschutz gesund erhalten. Die höchsten Erträge wurden erzielt, wenn der Kalkstickstoff unmittelbar vor oder nach der Saat gestreut wurde.

Die Mehrkosten für Kalkstickstoff werden bei der Herbstdüngung also praktisch allein durch die bessere Düngerwirkung ausgeglichen. Die zusätzlichen Effekte gegen Schnecken und bodenbürtige Schadpilze gibt es somit quasi zum Nulltarif.