

Vergleich von Ertrag und Backqualität von Winter- und Sommerweizen im ökologischen Landbau

Dr. Günther Pommer, Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Vöttinger Str. 38, D-85354 Freising, Tel. 08161-71-3832, Fax -3625, E-Mail Guenther.Pommer@lbp.bayern.de

Einleitung

In der üblichen Landwirtschaft hat der Sommerweizen (SW), abgesehen von frostgefährdeten Lagen, die Funktion eines Lückenbüßers. Er wird in der Regel nur dann angebaut, wenn die Saat von Winterweizen (WW) infolge ungünstiger Witterung oder wegen Saatgutmangels nicht möglich war.

Im ökologischen Landbau hingegen wird von manchem Landwirt der SW als ein Alternative zum WW angesehen. Denn der SW erreicht auch in ungünstigen Jahren mit größerer Wahrscheinlichkeit die erforderliche Backqualität und seine Ertragsdifferenz zu WW ist geringer, weil beim Wachstum die Stickstoffversorgungslücke im Frühjahr weniger zum Tragen kommt. Dabei ist wahrscheinlich, dass die Ertragsrelationen beider Weizenarten noch von den Standorteigenschaften beeinflusst werden. Um diese Zusammenhänge genauer zu prüfen, wurden an zwei bis vier Standorten in Bayern Sortenversuche mit beiden Getreidearten am selben Schlag nebeneinander angebaut.

Versuchsanstellung

Im Jahre 1998 fand der Vergleich von WW und SW nur an den Standorten *Hohenkammer* und *Dittlofsroda* statt, in den folgenden drei Jahren zusätzlich an den Standorten *Wochenweis* und *Wilpersberg*. Die Beschreibung der Versuchsstandort ist der *Tabelle 1* zu entnehmen. Die Versuche wurden auf ökologisch wirtschaftenden Praxisbetrieben als monofaktorielle Blockanlagen mit vier Wiederholungen durchgeführt. Das Winterweizensortiment bestand aus ca. zwölf Sorten, das von SW aus ca. acht.

Tabelle 1: Standortbeschreibungen

Standorte	Dittlofsroda	Hohenkammer	Wilpersberg	Wochenweis
Landschaft	Rhön	Tert. Hügelland	Tert. Hügelland	Tert. Hügelland
Landkreis	Bad Kissingen	Freising	Aichach	Dingolfing
Höhe über NN (m)	350	460	520	346
Jahresniederschläge	796	810	800	670
Jahrestemperatur (°C)	8,6	7,8	8,0	8,0
Bodenart	l.S.	s.L.	u.L.	s.L.
Ackerzahl	35	50	60	68

Ergebnisse

Ertrag und Backqualität wurden sowohl vom Standort, als auch, und dies in stärkerem Maße, von der Jahreswitterung beeinflusst. Daher werden die Ergebnisse differenziert nach Jahren und Standorten dargestellt. Um die Daten in Grenzen zu halten, zugleich aber die Potentiale der Arten aufzuzeigen, wurden bei allen Merkmalen der Sortendurchschnitt und die Ausprägungen agronomische Merkmale bei der ertragreichsten und ertragärmsten Sorte angegeben.

Anbaujahr 1988

Die Ergebnisse des Jahres 1988 sind der *Tabelle 2* zu entnehmen. Am Standort *Hohenkammer* war die Entwicklung des WWs durch eine späte Saat in nassen Boden und einen lückigen Auflauf behindert. Vier Sorten liefen infolge schlechter Kalttestwerte schlechter auf als die Sorten ohne Keimlingsinfektionen. Eine gute Bestockung im Frühjahr führte zur Ausbildung weitgehend normaler Bestände. Beeinträchtigungen durch Krankheiten und Lager traten weder bei WW, noch bei SW auf. Der SW konnte unter optimalen Bedingungen gesät werden. Auflauf und Bestockung waren bei allen Sorten normal. Im Vergleich zu WW hatte der SW günstigere Saat- und Auflaufbedingungen und war in der Ertragsbildung nicht durch schlechte Saatgutqualitäten einzelner Sorten behindert. Unter diesen für ihn optimalen Bedingungen konnte der SW fast das Ertragsniveau des WWs erreichen und war in den meisten Merkmalen der Backqualität etwas besser. Für Landwirte auf vergleichbaren Flächen wäre der Anbau von SW gleichwertig mit dem von WW gewesen.

In *Dittlofsroda* wurde der WW spät, aber bei günstigen Bodenbedingungen gesät und lief mit deutlicher Verzögerung auf. Sorten mit schlechter Saatgutqualität waren lückig. Durch eine mittlere Bestockung entstanden mittlere Bestände, die weder von Krankheiten noch von Lager beeinträchtigt waren. Der SW wurde unter optimalen Bedingungen gesät und lief gleichmäßig auf. Infolge von Trockenheit war die Bestockung gering. Krankheiten und Lager traten nicht ertragsbeeinträchtigend auf.

Der SW hatte in *Dittlofsroda* einen um 20 % geringeren Ertrag als der WW und zudem eine schlechtere Backqualität. Die Ertragsminderung mag z.T. von der Bestockung mit beeinflusst worden sein, die schlechtere Backqualität lässt sich hingegen nur über Standorteinflüsse erklären.

Tab. 2: Vergleich agronomischer Merkmale von Winterweizen und Sommerweizen (1998)

agronomisches Merkmal		Hohenkammer		Dittlofsroda	
		Wi-Weizen	So-Weizen	Wi-Weizen	So-Weizen
Ertrag dt/ha	beste Sorte	76,3	73,8	56,4	41,4
	schlechteste Sorte	64,5	64,1	47,4	37,3
	Durchschnitt Ø	70,6	68,7	51,3	39,6
Protein % Korn	ertragreichste Sorte	11,3	12,9	10,3	10,3
	ertragärmste Sorte	12,4	13,3	11,9	12,3
	Durchschnitt Ø	11,3	13,1	10,9	11,1
Feucht- kleber % Korn	ertragreichste Sorte	24,5	28,2	21,7	18,2
	ertragärmste Sorte	30,1	32,2	27,5	24,3
	Durchschnitt Ø	25,6	29,5	23,4	20,0
Sedim.- wert	ertragreichste Sorte	27	39	25	26
	ertragärmste Sorte	37	43	31	40
	Durchschnitt Ø	30	37	28	30
Back- volumen ml/Mehl	ertragreichste Sorte	601	667	587	588
	ertragärmste Sorte	714	701	651	608
	Durchschnitt Ø	660	656	607	568

Anbaujahr 1999

Die Ergebnisse des Anbaujahres 1999 gibt die *Tabelle 3* wieder. In diesem Jahr lag das Ertragsniveau infolge von Stickstoffverlusten durch Auswaschung über Winter und infolge eines starken Krankheitsbefalles auf allen Standorten niedrig. Der WW war zudem benachteiligt durch einen nassen Herbst mit verspäteten Aussaatterminen. Auswinterung trat nicht auf.

In *Hohenkammer* lief der WW spät aber gleichmäßig auf. Die Bestockung war wegen Stickstoffmangel schlecht. Zum Ährenschieben waren nur mäßige Bestände vorhanden, die später von Blattbräune befallen wurden. Der SW lief nach früherer Saat gut auf und bestockte sich mittel. Zum Ährenschieben waren die Bestände mittel, sie hatten im weiteren Verlauf kaum Lager, waren aber stark mit Blatt- und Spelzenbräune befallen. Bei witterungsbedingt günstigeren Bedingungen in der Anfangsentwicklung erzielte der SW in *Hohenkammer* um 15% höhere Erträge. In der Backqualität war er dem WW überlegen. Er wäre für Landwirte an vergleichbaren Standorten die bessere Wahl gewesen.

In *Dittlofsroda* hatte der SW ebenfalls deutlich bessere Bedingungen für die Anfangsentwicklung als der WW. Zusammen mit einem geringeren Krankheitsbefall konnte er den WW im Ertrag um 12% übertreffen. Er war in der Backqualität geringfügig besser, erreichte aber auch nicht die für Backweizen erforderlichen Werte.

In *Wilpersberg* verzögerte die sehr späte Saat die Entwicklung des WWs stark und näherte sich der des SWs an. Es entwickelten sich für WW schwache Bestände, die sich nicht wesentlich vom SW unterschieden. Die N-Nachlieferung des vorausgegangenen zweijährigen Grasbestandes kam weitgehend der Korneinlagerung zu gute, so dass von beiden Arten exzellente Backqualitäten erreicht wurden. Der WW war dem SW im Ertrag leicht überlegen.

In *Wochenweis* war der SW infolge einer ausgeprägten Frühsommertrockenheit, die zu mageren Beständen mit gestuftem Ährenschieben führte, nicht auswertbar.

Tab. 3: Vergleich agronomischer Merkmale von Winterweizen (WW) und Sommerweizen (SW) (1999) (X: Sommerweizen war in Wochenweis nicht auswertbar)

agronomisches Merkmal		Hohenkammer		Dittlofsroda		Wilpersberg		Wochenweis	
		WW	SW	WW	SW	WW	SW	WW	SW
Ertrag dt/ha	beste Sorte	42,1	44,9	35,6	42,1	51,9	48,8	42,1	x -
	schlecht. Sorte	31,7	38,4	28,4	34,8	32,1	37,6	30,6	x
	Ø	36,4	42,2	33,8	37,7	43,8	41,7	36,5	x
Protein % Korn	ertragreichste Sorte	11,1	12,3	10,1	10,4	15,2	15,5	11,5	x
	ertragärmste Sorte	12,4	11,7	11,0	10,6	15,6	16,0	13,6	x
	Ø	11,5	11,9	10,7	11,1	16,3	16,2	12,0	x
Feucht- kleber % Korn	ertragreichste Sorte	20,2	23,7	18,6	18,8	32,6	32,1	22,4	x
	ertragärmste Sorte	24,1	25,9	23,0	20,2	32,3	33,6	27,9	x
	Ø	22,0	25,1	21,0	21,1	35,0	34,1	23,7	x
Sedi- wert	ertragreichste Sorte	29	27	27	24	40	69	34	x
	ertragärmste Sorte	35	19	34	23	27	71	40	x
	Ø	28	25	28	26	59	67	37	x
Back- volumen	ertragreichste Sorte	482	638	453	500	732	778	528	x
	ertragärmste Sorte	567	603	506	518	785	730	563	x
	Ø	523	599	516	535	788	739	554	x

Anbaujahr 2000

Das Anbaujahr 2000 (Tabelle 4) war geprägt durch eine Hitzewelle mit Trockenheit in den ersten Maiwochen, und den nach Regenfällen einsetzenden starken Befall mit DTR (Blattfleckenkrankheit *Drechslera tritici-repentis*). Leider machte ein Fehler in der Getreidetrocknung die SW-Proben unbrauchbar für Untersuchungen zur Backqualität.

In *Hohenkammer* hatte der WW günstige Bedingungen bis zum Beginn des Ährenschiebens. Die Hitze Anfang Mai führte zu Reduktionen in den Ährenanlagen. Weitere Einbußen traten durch DTR ein. Der, spät gesäte, SW wurde in der Bestockung durch Hitze behindert. Es folgten Rückbildungen von Bestockungstrieben, starker Befall mit Sattelmücke, sowie später mit DTR. Durch den Witterungsverlauf wurde der SW weit mehr beeinträchtigt als der WW. Sein Ertrag lag um 44% niedriger.

In *Dittlofsroda* wurden beide Getreidearten unter günstigen Bedingungen gesät und liefen gut auf. Einige Winterweizensorten zeigten infolge mangelnder Saatgutqualität Lücken. WW bestockte normal, SW war infolge einer früh auftretenden Wärmeperiode in der Bestockung stark behindert. Hitze und Trockenheit im Mai führten bei beiden Arten zu dünnen Beständen. Unter diesen ungünstigen Witterungsbedingungen wurden beim SW etwas höhere Erträge erzielt.

In *Wilperberg*, auf schweren Böden mit günstiger Vorfrucht (2-jährige Weide) wurde der WW durch die Maitrockenheit kaum beeinträchtigt. Ertragsschäden entstanden erst in den späten Entwicklungsstadien durch DTR. Beim SW war durch die Hitze Anfang Mai die Bestockung beeinträchtigt. Anschließend traten deutliche Triebrückbildungen ein. DTR-Befall führte zu weiteren Einbußen, so dass der Ertrag von SW um 40% unter dem mit 64 dt/ha guten Ertrag von WW lag.

In *Wochenweis* entwickelte sich der WW nach verspäteter Saat und anschließend guter Bestockung zu mittleren Beständen. Mit Trockenheit und Hitze im Mai kam es zu Rückbildungen an Ähren und Trieben sowie weiteren Ertragseinbußen durch starken DTR-Befall. Der SW litt nach guter Anfangsentwicklung stark unter der Maiwitterung. Die mageren Bestände wurden zudem durch einen starken DTR-Befall geschädigt. Sein Ertrag lag um 40% unter dem des WWs.

In *Hohenkammer*, *Wilpersberg* und *Wochenweis* war der WW bei guter Backqualität dem SW um ca. 40% im Ertrag überlegen. In *Dittlofsroda* war der SW dem WW leicht im Ertrag überlegen.

Tab. 4: Vergleich agronomischer Merkmale von Winterweizen und Sommerweizen (2000)

agronomisches Merkmal		Hohenkammer		Dittlofsroda		Wilpersberg		Wochenweis	
		WW	SW	WW	SW	WW	SW	WW	SW
Ertrag dt/ha	beste Sorte	47,7	24,3	35,8	38,5	74,0	44,9	46,4	29,3
	schlecht. Sorte	34,2	18,2	29,7	33,8	53,2	31,4	34,6	20,4
	Ø	40,1	22,3	32,8	35,9	64,1	37,3	41,7	25,2
Protein % Korn	ertragreichste Sorte	11,6	13,1	9,0	-	11,8	-*	12,7	-
	ertragärmste Sorte	13,2	15,1	9,8	-	12,8	-	13,7	-
	Ø	12,2	14,7	9,4	-	12,7	-	12,8	-
Feucht- % Korn	ertragreichste Sorte	24,5	-	15,2	-	23,6	-	24,2	-
	ertragärmste Sorte	32,2	-	17,6	-	26,4	-	28,0	-
	Ø	27,1	-	16,7	-	26,2	-	24,4	-
Sedi- wert	ertragreichste Sorte	37	-	15,2	-	40	-	44	-
	ertragärmste Sorte	70	-	28	-	49	-	59	-
	Ø	43	-	25	-	41	-	42	-
Back- volumen	ertragreichste Sorte	571	-	468	-	555	-	603	-
	ertragärmste Sorte	717	-	468	-	639	-	646	-
	Ø	610	-	512	-	617	-	603	-

* Keine Untersuchungen zur Backqualität durchgeführt

Anbaujahr 2001

Die Ergebnisse des Anbaujahres 2001 sind in Tabelle 5 enthalten. In diesem Jahr erfolgte die Aussaat beider Arten an allen Standorten zu günstigen Bedingungen. Aufgang und Überwinterung verliefen ohne Schwierigkeiten.

In *Hohenkammer* bestockte der WW gut. Zum Ährenschieben lagen gute Bestände vor, die zuerst von Blattseptoria und dann von DTR befallen wurden. Die Bestockung des SWs hingegen war beeinträchtigt von einer erneuten Trockenheit im Mai und später noch durch einen Befall mit der Sattelmücke. Der Krankheitsbefall war dem des WW vergleichbar. Vor allem die schlechte Bestockung und der Befall mit Sattelmücke bewirkten einen um ein Drittel geringeren Ertrag als bei WW. Der SW hatte eine deutlich bessere Backqualität, die seine Vermarktung als Backweizen möglich machte.

In *Dittlofsroda* verlief die Bestockung des WWs verhaltener als die des SWs. Nach Beobachtungen war die Bodenoberfläche in den Winterweizenparzellen extrem verfestigt. Die sehr mageren Bestände hatten einen geringfügig höheren Ertrag als der SW bei einer sehr schlechten Backqualität. Die Backqualität des SWs hingegen war befriedigend. Somit wäre mit dem SW ein höherer Erlös zu erzielen gewesen.

Auch in *Wilpersberg* war die Bestockung und waren die Bestandesdichten zum Ährenschieben beim WW unterdurchschnittlich. Beim SW verlief die Bestandsbildung als Folge der Maitrockenheit ausgesprochen ungünstig. Die Folge war ein um 36 % verminderter Ertrag im Vergleich zu WW. Während der WW den Ansprüchen an einen Backweizen nicht genügte, war die Backqualität des SWs gut. Die Preisrelationen von Back- und Futterweizen geben in diesem Fall den Ausschlag über die besseren Erlöse beider Arten.

In *Wochenweis* durchlief der WW eine gute Bestandsentwicklung. Das Ertragspotential der Bestände wurde vom Ährenschieben bis zur Reife durch Blattflecken, Blattseptoria, Gelb- und Braunrost dezimiert. Der SW wies extrem dünne Bestände auf, wahrscheinlich hervorgerufen durch sehr geringe Bestockung und einen Befall mit der Sattelmücke. Während der WW einen mittleren Ertrag erzielte, lag der des SWs um 65 % darunter. Die sehr gute Backqualität des SWs ist dem geringen N-Entzug beim Bestandsaufbau zuzuschreiben.

Tab. 5: Vergleich agronomischer Merkmale von Winterweizen und Sommerweizen (2001)

agron. Merkmal		Hohenkammer		Dittlofsroda		Wilpersberg		Wochenweis	
		WW	SW	WW	SW	WW	SW	WW	SW
Ertrag	beste Sorte	60,5	38,7	33,6	30,1	69,0	43,4	55,6	20,8
	schlecht. Sorte	43,9	32,8	21,2	24,6	53,3	35,6	33,4	13,1
	Ø	53,8	35,6	29,0	27,7	61,6	39,4	47,4	16,7
Protein	ertragreichste Sorte	8,6	12,3	8,1	10,6	9,1	11,9	9,5	17,1
	% Korn ertragärmste Sorte	10,9	12,7	10,4	13,1	10,8	13,1	11,8	17,3
	Ø	9,5	12,8	8,8	11,2	9,8	12,9	10,0	17,4
Feucht-	ertragreichste Sorte	21,4	22,5	12,5	22,5	19,4	26,6	-	20,2
	kleber ertragärmste Sorte	25,5	25,2	23,7	31,2	23,3	30,8	25,0	37,3
	% Korn Ø	20,2	24,5	18,2	26,6	20,8	28,2	-	36,7
Sedi-	ertragreichste Sorte	23	24	14	22	21	38	27	65
	wert ertragärmste Sorte	38	20	35	53	33	40	47	66
	Ø	25	24	18	32	25	40	31	66
Back-	ertragreichste Sorte	539	648	474	597	548	676	523	815
	volumen ertragärmste Sorte	612	641	504	817	637	712	610	846
	Ø	572	635	499	625	583	710	554	884

Diskussion

In diesem Versuch wurden Winter- und Sommerweizen (WW und SW) in der Form von Sortenversuchen in dreizehn Umwelten vergleichend untersucht. Dabei schnitt in sieben Umwelten der WW besser ab, in vier Umwelten der SW und in zwei Umwelten waren die Erlöse etwa gleichwertig.

Der dominierende Einfluss auf die Ertragsdifferenzen zwischen den beiden Weizenarten ging von der Witterung aus und hier insbesondere von den ausgeprägten Frühsommertrockenheiten Anfang Mai. In acht Umwelten führten sie zu starken Ertragseinbußen des SWs. Wie weit diese Witterungskonstellation zufällig in den Zeitraum der Versuche fiel oder bereits eine Folge der prognostizierten Klimaänderung durch die Erwärmung ist, bleibt dahingestellt. Die erwartete Umverteilung der Niederschläge vom Sommer auf den Winter begünstigt jedenfalls den Anbau von Winterungen.

In drei Umwelten wurde der Ertrag des WWs infolge einer schlechten Saatgutqualität einiger Sorten im Sortiment beeinträchtigt. Ohne diese Schwierigkeiten wäre eine der Umwelten mit gleichwertigem Abschneiden beider Arten in eine Umwelt mit besserer Leistung von WW einzugruppieren gewesen.

Das Ergebnis spricht für den Anbau von WW. Die ursprüngliche Frage, ob es Standorte gibt, bei denen der SW zu bevorzugen ist, lässt sich an Hand der Daten schwer beantworten. In *Dittlofsroda* hat der SW in drei von vier Jahren besser abgeschnitten. Dies waren Jahre mit einem sehr niedrigem Ertragsniveau auf extremen Böden. Dort konnte der WW sein Ertragspotential nicht annähernd umsetzen. Es ist fraglich, wie weit diese extremen Verhältnisse auf andere Lagen übertragen werden können. In *Hohenkammer* war der SW dem WW im Jahr 1999 im Ertrag und in der Qualität überlegen. In diesem Jahr mit niedrigen N_{\min} -Werten im Frühjahr und geringer N-Nachlieferung aus dem Boden hatte der nach hinten verschobene Wachstumsverlauf des SWs wahrscheinlich Vorteile, weil ertragsentscheidende Wachstumsphasen wie Bestockung und Ährenbildung in Zeiten höherer Bodenwärme fielen. Das gleiche gilt wahrscheinlich für die Kornfüllung, bei der eine verbesserte N-Versorgung mehr Backqualität bewirkte. Ein konstanter positiver Standorteinfluss ist daraus jedoch nicht abzuleiten.

Auf den Standorten mit den besten Böden (*Wochenweis* und *Wilpersberg*) oder mit den günstigsten Vorfrüchten (*Wilpersberg* mit zweijähriger Weide) schnitt immer der WW besser ab.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sowohl der Witterungsverlauf während der Versuche als auch die Standortanalyse mehr für den Anbau von WW sprechen.

Zusammenfassung

Über vier Jahre wurden an vier Standorten Winterweizen und Sommerweizen Sortenversuche am gleichen oder an eng benachbarten Standorten angebaut. Verglichen wurden die arttypischen Erträge und die Backqualität. Der dominierende Einfluss auf die artspezifischen Ertragsdifferenzen ging von der Witterung aus. Eine häufig auftretende frühe Sommertrockenheit hat in acht Fällen die Erträge des Sommerweizens stark vermindert. Auf Standorten mit guten Böden bzw. Vorfrüchten war der Winterweizen überlegen. Nur an einem extremen Standort mit schweren und zur Verdichtung neigenden Böden war der Sommerweizen im Ertrag etwa gleich, hatte jedoch eine bessere Backqualität als der Winterweizen.

In den meisten Fällen verfügte der Sommerweizen, häufig jedoch wegen seiner extrem niedrigen Erträge, über die bessere Backqualität. Bei Bewertung beider Eigenschaften in Hinblick auf den mit dem Anbau von Weizen erzielbaren Erlös, schneidet der Winterweizen bei dieser Versuchsserie besser ab.

Bibliographische Angaben zu diesem Dokument:

Pommer, G (2002) Vergleich von Ertrag und Backqualität von Winter- und Sommerweizen im ökologischen Landbau [Comparison of yield and baking quality of winter wheat and summer wheat in organic agriculture]. SÖL-Berater-Rundbrief(2):7-12.

Das Dokument ist in der Datenbank „Organic Eprints“ archiviert und kann im Internet unter <http://orgprints.org/00000790/> abgerufen werden.