

## Auswirkungen von Saatstärke, weiter Reihe und Sortenwahl auf Ertrag und Backqualität von Winterweizen

Günter Pommer

**Einleitung:** Backweizen ist eines der wichtigsten Produkte des ökologischen Landbaus, dessen Erzeugung in Hinblick auf die erforderliche Qualität leider großen Schwankungen und damit auch Risiken unterworfen ist. Zur Synthese von Eiweiß, im Falle der Backqualität von Korneiweiß, ist eine genügende N-Nachlieferung aus dem Boden in späten Wachstumsstadien nach der Blüte notwendig. Hier besteht im ökologischen Landbau in der Regel ein deutlicher Mangel, weil die N-Versorgung durch zwei Engpässe ausgedünnt wird. Zum einen sind die Vorräte an  $N_{\min}$  im Boden im Mai ausgeschöpft, sie müssten durch neue Quellen, wie etwa einer späten Güllegabe, wieder aufgefüllt werden. Zum anderen neigen Bestände hochleistungsfähiger Weizensorten dazu, den zum Schossen verfügbaren N zur Bildung von Ertragsanlagen auszuplündern, so dass bei begrenzten Vorräten für die Versorgung der Kornanlagen kaum mehr etwas übrig bleibt. Dies trifft zum Beispiel für ertragreiche A-Weizen zu, die bei mittlerer N-Versorgung noch gute Erträge aber schlechte Backqualitäten liefern.

An diesem Engpass setzt das Versuchsvorhaben an. Es wird geprüft, ob durch geringere Bestandesdichten als Folge verminderter Aussaatstärken ein geringeres Ertragspotential entsteht, das noch N-Reserven für die Kornbildung übrig lässt, zudem, ob die „weite Reihe“ durch einen größeren Wurzelraum, höhere Einstrahlung und Untersaaten mit Weißklee mehr N zur Korneinlagerung verfügbar macht. Sorten mit der Veranlagung zu hoher Backqualität sollen die vermuteten Wirkungen noch unterstützen.

**Versuchsdurchführung und Methoden:** Der Versuch wurde an drei Standorten in Bayern durchgeführt. Diese werden in Tabelle 1 beschrieben. Da der Versuch in jedem Jahr an einem anderen Schlag angelegt wurde, können schlagspezifische Merkmale mehrere Angaben enthalten.

Der Versuch wurde als zweifaktorielle Spaltanlage mit drei Wiederholungen durchgeführt. Die Faktoren waren:

### 1. Aussaatform

Stufe 1 = üblich (400 Körner ( $m^2$ ))

Stufe 2 = um 25 % reduziert (300 Körner ( $m^2$ ))

Stufe 3 = um 50 % reduziert (200 Körner ( $m^2$ ))

Stufe 4 = weite Reihe (Doppelreihe 40 cm Abstand, 400 Körner/ $m^2$  Weißklee Untersaat)

### 2. Sorten

1 = Astron

2 = Bussard

3 = Pollux (im Jahre 2000

Wilpersberg; Renan)

**Tabelle 1: Beschreibung der Versuchsstandorte**

Standorte	Viehhausen	Hohenkammer	Wilpersberg
Landschaft	tert. Hügelland	tert. Hügelland	tert. Hügelland
Landkreis	Freising	Freising	Aichach
Höhe über NN (m)	480	480	520
ØJahresniederschlag (mm)	797	816	800
ØJahrestemperatur (°C)	7,5	7,5	8,0
Bodenart	s.L	s.L	s.L. – u.L.
Ackerzahl	55 – 58	54 – 62	60
Vorrucht	FuE, Klgr.	Klgr.	Gras

**Erträge**

Die Erträge sind im dreijährigen Durchschnitt in Abhängigkeit von der Aussaatform (Tabelle 2) und von der Sorte (Tabelle 3) dargestellt.

**Tabelle 2: Einfluss der Aussaatform auf den Ertrag (2000 – 2002)**

Aussaatform	Kornertrag dt/ha			Mittelwert (Orte)		
	Viehhausen	Hohenkammer	Wilpersberg	dt/ha	rel.	SNK
Übliche Saatstärke	43,2	47,2	59,7	50,0	101	A
Saatstärke – 25 %	45,2	46,8	58,3	50,1	101	A
Saatstärke – 50 %	44,1	46,2	57,4	49,2	99	A
weite Reihe, Weißklee	43,1	45,8	58,8	49,2	99	A
<b>Mittelwert</b>	<b>43,9</b>	<b>46,5</b>	<b>58,6</b>	<b>49,6</b>	<b>100</b>	

Durch die Aussaatform wurden die Erträge nicht signifikant verändert. Die Verminderung der Saatstärke um 50 % und das Säverfahren „weite Reihe“ führten zu geringfügigen Ertragseinbußen in Höhe von 2 %. Damit hat sich die Hypothese, dass mit den Aussaatformen der Aufbau des Ertragspotentials zugunsten einer verstärkten N-Einlagerung in das Korn vermindert werden kann, nicht bestätigt. In den neun Umwelten des Versuchs, alle auf guten Böden mit genügender Wasserversorgung und günstigen Vorfrüchten, war ein hohes Kompensationspotential durch Ertragsanlagen in der Ähre gegeben, durch dass die Auswirkungen geringerer Aussaatstärken oder veränderter Reihenabstände weitgehend ausgeglichen werden konnten.

**Tabelle 3: Einfluss der Sorte auf den Ertrag (2000 – 2002)**

Sorte	Kornertrag dt/ha			Mittelwert(Orte)		
	Viehhausen	Hohenkammer	Wilpersberg	dt/ha	rel.	SNK
Astron	45,2	47,7	58,7	50,5	102	A
Bussard	41,6	45,2	57,9	48,2	97	B
Pollux	45,0	46,6	58,9(2000Renan)	49,2	99	B
<b>Mittelwert</b>	<b>43,9</b>	<b>46,5</b>	<b>58,5</b>	<b>49,6</b>	<b>100</b>	

Die Sortenwahl hingegen hatte einen stärkeren Einfluss auf die Erträge. Der Kornertrag von Astron lag signifikant über den Kornerträgen von Bussard und Pollux. Demnach wurde die Ertragsbildung mehr von der genetischen Veranlagung der Sorten als von den Aussaatverfahren beeinflusst.

**Merkmale der Backqualität:** Die Einflüsse der Aussaatform auf Merkmale der Backqualität in den drei Prüffahren und im Mittel der Jahre sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

Die Aussaatform hatte einen geringen Einfluss auf die Backqualität des Weizens. Bei der niedrigsten Saatstärke und der „weiten Reihe“ wurden geringfügig bessere Werte im Proteingehalt und Backvolumen festgestellt. Ausgeprägter war der Einfluss der Jahreswitterung. Gute Backqualitäten wurden im Jahr 2002, mittlere im Jahr 2000 und schlechte im Jahr 2001 erzielt. Die Backqualität korrelierte nicht mit den Erträgen, wie den Angaben zu den Durchschnittserträgen der einzelnen Jahre zu entnehmen ist.

Der Sorteneinfluss war in den vorliegenden Untersuchungen stärker (Tabelle 5). Bussard zeigte im Backversuch ein deutlich höheres Backvolumen als die beiden anderen Sorten und auch höhere Feuchtklebergehalte, dies vor allem im Vergleich zu Astron. Die Schweizer Sorte Pollux war den anderen Sorten im Proteingehalt und Sedimentationswert überlegen. Die Sorte Astron hat in keinem Versuchsjahr die

erforderliche Backqualität erreicht. Demnach war in diesen Untersuchungen auf drei guten Weizenstandorten in drei Jahren die Sortenwahl wichtiger für die Backqualität als verminderte Saatstärken oder „weite Reihe“.

**Tabelle 4: Einfluss der Saatform auf Merkmale der Backqualität**

Versuchsglied	Jahr 2000 Ertrag 55 dt/ha				Jahr 2002 Ertrag 41 dt/ha				Jahr 2002 Ertrag 43 dt/ha				Mittel (2000 – 2002)			
	Pro %	Feucht- Kleber %	Sedi- we	Back- -v cm	Pro %	Feucht- Kleber %	Sedi- we	Back- -v cm	Pro %	Feucht- Kleber %	Sedi- we	Back- -v cm	Pro %	Feucht- Kleber %	Sedi- we	Back- -v cm
Saatstärke üblich						24				11	23			1	22,5	
Saatstärke -25 %						24				11	25			1	23,6	
Saatstärke -50 %						23				11	25			1	24,2	
weite Reihe						22				11	23			1	22,6	
<b>Mittelwert</b>						<b>24</b>				<b>11</b>	<b>24</b>				<b>23</b>	

**Tabelle 5: Auswirkungen von Sorten auf Merkmale der Backqualität**

Sorte	2000				2001				2002				Mittel (2000 – 2002)			
	Pro %	Feucht- Kleber %	Sedi- we	Back- -v cm	Pro %	Feucht- Kleber %	Sedi- we	Back- -v cm	Pro %	Feucht- Kleber %	Sedi- we	Back- -v cm	Pro %	Feucht- Kleber %	Sedi- we	Back- -v cm
Astron						20				11	22			1	21,5	
Bussard						23				11	26			1	24,9	
Pollux						22				11	25			1	23,6	
<b>Mittel</b>						<b>22</b>				<b>11</b>	<b>24</b>				<b>23</b>	

**Beeinflussung der Bestände:** Die Mittelwerte der Bestandsbonituren an allen Versuchen sind in Tabelle 6 enthalten. Ihr ist zu entnehmen, dass die Verringerung der Saatstärken zu Mängeln im Aufgang, einer geringeren Zahl ährentragender Halme und stärkerer Verunkrautung führte. Die „weite Reihe“ mit Doppelreihen in normaler Saatstärke und einer Weißklee Untersaat zeigt in diesen Merkmalen im Vergleich zur Normalsaat nur eine etwas höhere Verunkrautung. Sie hatte jedoch etwas mehr Lager und einen höheren Befall mit physiologische bedingten Blattflecken (stärkere Strahlungsexposition) und mit Drechslera tritici repentis (bessere Verbreitungsmöglichkeiten der Ascosporen).

**Tabelle 6: Einfluss Aussaatform auf die Bestandsentwicklung (2000 – 2002)**

Versuchsglied	Mängel nach Aufgang	Ähren/m <sup>2</sup>	Verunkrautung	DTR	Blattflecken	Lager vor Reife
Übliche Saatstärke	1,3	514	2,6	5,3	5,0	1,9
Saatstärke – 25 %	1,6	464	3,0	5,3	4,9	1,5
Saatstärke – 50 %	2,3	416	3,8	5,5	5,5	2,0
Weiter Reihenab- stand	1,3	530	3,1	6,0	5,7	2,2
<b>Mittelwert</b>	<b>1,7</b>	<b>481</b>	<b>3,1</b>	<b>5,5</b>	<b>5,3</b>	<b>1,8</b>
<b>Anzahl Orte</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>

**Diskussion:**

In neun Versuchen auf günstigen Weizenstandorten des tertiären Hügellandes konnte mit verringerten Saatstärken und der „weiten Reihe“ keine Verbesserung der Backqualität von Winterweizen erzielt werden. Dagegen war ein deutlicher – allseits bekannter – Sorteneinfluss gegeben. Unterschiedliche Aussaatformen hatten keinen signifikanten Einfluss auf den Ertrag. Mit diesem Verfahren gelang es nicht, durch Verzicht auf Ertrag die Backqualität zu verbessern. In den drei Versuchsjahren mit unterschiedlichen Erträgen zeigte sich keine negative Korrelation zwischen Ertragshöhe und Backqualität aber ein deutlicher Einfluss der Jahreswitterung. Für die Beratung muss der Schluss gezogen werden, dass die Landwirte ihr Augenmerk auf die Sortenwahl richten und bei der Saat sich an den Standortbedingungen orientieren sollen.

Untersuchungen anderer Autoren kommen zumeist zu anderen Ergebnissen. Richter und Debruck (2001) finden in dreijährigen Untersuchungen bei „weiten Reihen“ mit halber Aussaatstärke höhere Proteingehalte und in zwei Jahren gleiche, in einem Jahr niedrigere Erträge. Beck und Leithold (2001) stellen in einjährigen Untersuchungen keine abweichenden Erträge durch „weite Reihen“ fest, aber etwas höhere Gehalte an Protein und Feuchtkleber. Neumann et al. (2002) finden im ersten Versuchsjahr eine deutliche Ertragsminderung bei den Varianten der „weiten Reihe“ und eine Anhebung der Proteingehalte in deren extremeren Varianten. Hochmann (2002) findet in vierjährigen Versuchen Ertragsrückgänge bei „weiten Reihen“ im Vergleich zur Normalsaat, eine deutliche Verbesserung der Protein- und Feuchtklebergehalte sowie Sedimentationswerte. Aus den vorliegenden Ergebnissen ergibt sich kein einheitliches Bild.

**Literaturangaben:**

Becker, K. und G. Leithold (2001): Praxiseinführung des Anbaukonzeptes „Weite Reihe“ unter besonderer Berücksichtigung des Qualitätsaspektes bei Backweizen, Mitt. Ges. Pflzb. Wiss. 13, 429 – 432

Hochmann, J. (2002): Ergebnisse des Winterweizen-Reihenabstandsversuches. pers. Mitt.

Neumann, H., Loges, R. und Taube, F. (2002): Bicropping – eine Alternative zum „Weite Reihe“ – System im ökologischen Winterweizenanbau? Mitt. Ges. Pflzb. Wiss. 14, 175 – 176

Richter, S. und J. Debruck (2001): Einfluss der Reihenweite auf Ertrag und Qualität von Winterweizen, Beiträge 6. Wiss. Tg. Ökol. Ldb., 233 – 236

**Literaturangaben**

Becker, K. und G. Leithold (2001): Praxiseinführung des Anbaukonzeptes „Weite Reihe“ unter besonderer Berücksichtigung des Qualitätsaspektes bei Backweizen, Mitt. Ges. Pflzb. Wiss. 13, 429 – 432

Hochmann, J. (2002): Ergebnisse des Winterweizen-Reihenabstandsversuches. pers. Mitt.

Neumann, H., Loges, R. und Taube, F. (2002): Bicropping – eine Alternative zum „Weite Reihe“ – System im ökologischen Winterweizenanbau? Mitt. Ges. Pflzb. Wiss. 14, 175 – 176

Richter, S. und J. Debruck (2001): Einfluss der Reihenweite auf Ertrag und Qualität von Winterweizen, Beiträge 6. Wiss. Tg. Ökol. Ldb., 233 – 236

**Bibliographische Angaben zu diesem Dokument:**

Pommer, G (2003) Auswirkungen von Saatstärke, weite Reihe und Sortenwahl auf Ertrag und Backqualität von Winterweizen [Effects of seed rate, row spacing and variety on yield and baking quality of winter wheat]. Paper presented at 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau - Ökologischer Landbau der Zukunft, A-Wien, 24.-26.2.2003; Published in Freyer, Bernhard, Eds. Ökologischer Landbau der Zukunft - Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, page 69-73. Universität für Bodenkultur, Wien.

Das Dokument ist in der Datenbank „Organic Eprints“ archiviert und kann im Internet unter <http://orgprints.org/00000792/> abgerufen werden.