

## Konkurrenzkraft verschiedener Weizensorten unter dem Einfluss von Reihenabstand und Drillrichtung

S. Drews, P. Juroszek, D. Neuhoff & U. Köpke

**Problemstellung/Ziele:** Im Winterweizenanbau ist Mechanische Unkrautkontrolle (Striegeln, Hacken) häufig wegen zu feuchter Bodenbedingungen nicht zum optimalen Zeitpunkt durchführbar. Direkte Kontrollmaßnahmen sind zudem mit Kosten und Energieaufwand verbunden. Basis effizienter Unkrautkontrolle sollten daher vorbeugende Maßnahmen sein. So bietet die Wahl konkurrenzkräftiger Sorten insbesondere bei Winterweizen die Möglichkeit, das Unkrautwachstum zu vermindern (VERSCHWELE u. NIEMANN 1994, LEMERLE et al. 2001). Das höhere Unkrautunterdrückungsvermögen bestimmter Sorten beruht v.a. auf erhöhter Beschattungskraft (LUCAS-BUENO 1994). Eine weitere Maßnahme, die Beschattungskraft des Weizenbestandes zu erhöhen, ist die gleichmäßigere Verteilung der Pflanzen. Bei ANDERSSON (1986) und SCHENKE u. KÖPKE (1991) bewirkte verringerter Reihenabstand eine Unterdrückung des Unkrautwachstums, bei ROBERTS et al. (2001) jedoch nicht. Nur in wenigen Untersuchungen wurde der Einfluss der Drillrichtung auf die Beschattungskraft von Weizen berücksichtigt. SANTHIRASEGARAM u. BLACK (1968) wiesen bei Ost-West-Drillrichtung im Vergleich zu Nord-Süd-Drillrichtung bei weitem Reihenabstand eine Wachstumsförderung der Kleeuntersaat nach. EISELE (1992) stellte fest, dass das Unkrautwachstum bei Ost-West-Drillrichtung im Vergleich zu Nord-Süd-Drillrichtung geringer war, wenn eine Sorte mit erectophiler Blatthaltung gewählt wurde.

Die Wirkung der Sortenmorphologie auf das Wachstum der Unkräuter wird unter Berücksichtigung von Reihenabstand und Drillrichtung im Rahmen des EU-Projektes „Strategies of Weed Control in Organic Farming“ (WECOF) an Winterweizen überprüft. Ziel ist die Entwicklung effizienter Unkrautkontrollstrategien. In diesem Beitrag werden Ergebnisse von vier Versuchen der Jahre 2000 und 2001 vorgestellt.

**Hypothesen:** 1. Unter den Bedingungen des Organischen Landbaus mit begrenzter Stickstoffverfügbarkeit wird die Beschattungskraft eines Weizenbestandes durch eine planophile Sorte, engen Reihenabstand und Ost-West-Drillrichtung erhöht. 2. Die Beschattungskraft steht in direktem Zusammenhang mit der Unkrautunterdrückung.

**Methoden:** Im Oktober 2000 und 2001 wurden jeweils zwei Feldversuche in Hennef, Nordrhein-Westfalen (Jahresdurchschnittstemperatur ~9,5°C, mittlerer Jahresniederschlag ~750 mm) angelegt. Zwei Versuche wurden auf dem Versuchsbetrieb für Organischen Landbau „Wiesengut“ (WG 1, WG 2) durchgeführt, zwei auf benachbarten organisch wirtschaftenden Praxisbetrieben (KL 1, VE 2). Die Versuche wurden als dreifaktorielle Spaltanlagen mit vier Wiederholungen angelegt. Die Faktoren waren Sorte, Reihenabstand und Drillrichtung. Die drei Sorten *Greif*, *Astron* und *Pegassos* (geringe, mittlere und hohe Beschattungskraft) wurden in drei Reihenabständen (12, 17 und 24 cm) und zwei Drillrichtungen gesät (Ost-West, Nord-Süd). Es wurden keine direkten Unkrautkontrollmaßnahmen durchgeführt. Die natürlich vorkommenden Unkrautpflanzen wurden zu Vegetationsbeginn, nach Arten differenziert, gezählt. Während der Bestockung (EC 25) wurde der Deckungsgrad von den Unkrautarten und Weizen geschätzt. Zu Beginn des Schossens (EC 32) und zwischen EC 39 und EC 65 wurden außerdem die Unkrautsprossmasse und bei Weizen Sprossmasse,

## Beikrautregulierung

Wuchshöhe, Lichtabsorption und BFI bestimmt. Zur Bestimmung der Lichtabsorption wurde die photosynthetisch aktive Strahlung bei einem Einstrahlungswinkel von etwa 45° auf der Bodenoberfläche gejäteter Teilparzellen und gleichzeitig oberhalb des Bestandes gemessen. Die Ertragshebungen erfolgten auf 12 m<sup>2</sup> großen Ernteparzellen und im zweiten Jahr zusätzlich auf gejäteten und ungejäteten Kleinparzellen (1m<sup>2</sup>), so dass die Ertragsreduktion als Folge der Unkrautkonkurrenz abgeschätzt werden konnte. Zur Auswertung der Daten wurden Varianzanalysen (SAS) mit anschließendem Signifikanztest nach Tukey und Korrelationsanalysen ( $\alpha=0,05$ ) durchgeführt.

**Ergebnisse/Diskussion:** Das Unkrautwachstum (Deckungsgrad und Sprossmasse) wurde in drei der vier Versuche durch erhöhten Deckungsgrad und erhöhte Lichtabsorption des Weizens gehemmt. Abb. 1 zeigt die Wirkung der Faktoren am Beispiel der Weizen- und der Unkrautdeckungsgrade zu EC 39 im Versuch WG 1.

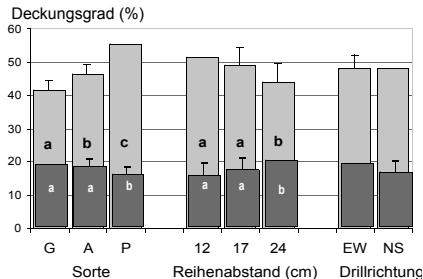


Abb. 1: Einfluss der Versuchsfaktoren auf den Deckungsgrad von Weizen (hell) und Unkraut (dunkel). EC 39, Versuch WG 1, G: Greif, A: Astron, P: Pegassos, EW: Ost-West, NS: Nord-Süd.

Die Drillrichtung hatte in allen Versuchen keine eindeutige Wirkung auf das Unkrautwachstum. Der Weizen entwickelte sich tendenziell besser bei Nord-Süd-Drillrichtung.

Mit abnehmendem Reihenabstand nahmen Deckungsgrad und Lichtabsorption des Weizenbestandes zu. In den Versuchen WG 1, WG 2 und VE 2 verringerte engerer Reihenabstand den Unkrautdeckungsgrad (Abb. 1) und die Unkrautsprossmasse. 12 cm Reihenabstand reduzierte das Unkrautwachstum um maximal 24,8 % verglichen mit 24 cm. Auf den Konertrag hatte der Reihenabstand keinen Einfluss.

Die verwendeten Sorten unterschieden sich durch morphologische Merkmale und durch ihre Konkurrenzkraft. Die Rangfolge der Sorten hinsichtlich Deckungsgrad, Wuchshöhe, BFI und Lichtabsorption und Konkurrenzkraft war auf den verschiedenen Standorten i.d.R. konstant. In frühen Entwicklungsphasen war der Deckungsgrad der Sorte *Astron* am höchsten (größere Pflanzen). In der Schossphase differenzierte sich die Blatthaltung der Sorten; *Pegassos* bildete eine planophile Blatthaltung aus, *Astron* dagegen eine eher aufrechte. Mit Ausnahme des Versuchs VE 2 waren Wuchshöhe und Deckungsgrad sowie die Lichtabsorption der Sorte *Pegassos* ab EC 32 höher als bei *Astron*. Die Sorte *Greif* mit deutlich erectophiler Blatthaltung, geringerer Wuchshöhe und geringerem BFI wies grundsätzlich den geringsten Deckungsgrad und die geringste Lichtabsorption auf. Die konkurrenzkräftigste Sorte *Pegassos* verminderte

das Unkrautwachstum um maximal 22 % verglichen mit der konkurrenzschwächsten Sorte *Greif*. Die durch Unkrautkonkurrenz bewirkten Ertragsverluste (nur im zweiten Versuchsjahr erhoben) waren bei *Greif* tendenziell am höchsten (Tab. 1).

Tab. 1: Kornertragsverluste durch Unkrautkonkurrenz im Versuchsjahr 2001/02, Ertragsvergleich gejääteter und ungejääteter Kleinparzellen (je 1 m<sup>2</sup>).

Versuch	Sorte	Ertrag (dt/ha) - gejäätet -	Ertrag (dt/ha) - ungejäätet -	Verluste (%)
WG 2	Pegassos	60,2 a	54,8 a	9,0 a
	Astron	44,8 c	44,8 c	0,0 b
	Greif	55,5 b	49,2 b	11,4 a
VE 2	Pegassos	50,6 a	47,5 a	6,1
	Astron	41,0 b	39,0 b	4,9 n.s.
	Greif	48,1 a	44,3 a	7,9

Die Kombination von 12 cm Reihenabstand und *Pegassos* steigerte die Konkurrenzkraft des Weizenbestandes: Das Unkrautwachstum wurde im Vergleich zu der Kombination von 24 cm Reihenabstand und *Greif* um maximal 38 % vermindert. Mit zunehmendem Reihenabstand nahm die Bedeutung der Sortenmorphologie zu. Bei 12 cm Reihenabstand unterdrückten alle Sorten das Unkrautwachstum effektiv, bei 24 cm nur die planophile Sorte *Pegassos* (Abb. 2).

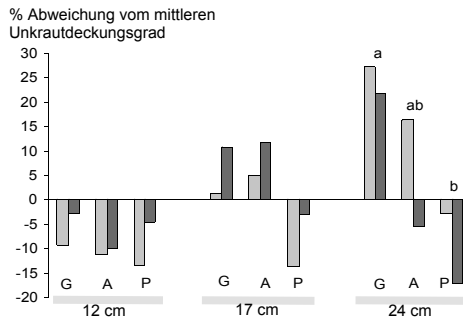


Abb. 2: Abweichung des Unkrautdeckungsgrades der Varianten Sorte x Reihenabstand vom jeweiligen mittleren Unkrautdeckungsgrad der Versuche WG 1 (hell) und WG 2 (dunkel); G: Greif, A: Astron, P: Pegassos.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Erfolg hoher Beschattungskraft als Unkrautkontrollmaßnahme günstige Entwicklungsbedingungen für den Weizen voraussetzt. In einem kräftig entwickelten Weizenbestand (Deckungsgraden über 50 %) waren Biomasse, Deckungsgrad und Anzahl der Blütentriebe des Unkrauts bzw. der Unkrautarten mit den Weizenparametern z. T. deutlich negativ korreliert. Im ersten Jahr wurde eine Unterdrückung des Unkrautwachstums durch Weizenkonkurrenz im Versuch WG 1 erst spät, zu EC 39, festgestellt. Auf dem für Winterweizen eher ungünstigen Standort des Versuchs KL 1 blieb der Weizenbestand mit einer Bodenbedeckung von nur maximal 30 % konkurrenzschwach. Bei kräftiger Unkrautentwicklung dominierte *Vicia hirsuta*. Im zweiten Versuchsjahr war der Weizenbestand auf beiden Standorten

## Beikrautregulierung

bereits während der Bestockungsphase kräftig genug entwickelt, um das Unkrautwachstum zu mindern.

Unkrautdichte und Unkrautarten der Versuchsstandorte unterschieden sich. Sowohl im Versuch VE 2 (512 Unkrautpflanzen/m<sup>2</sup>) als auch in den Versuchen WG 1 und WG 2 (237 bzw. 182 Unkrautpflanzen/m<sup>2</sup>) bewirkte höherer Weizendeckungsgrad und höhere Lichtabsorption eine signifikante Hemmung des Unkrautwachstums. Die Unkrautarten unterschieden sich durch ihre Beschattungssensibilität. Korrelationsanalysen für den Versuch WG 2 ergaben, dass drei der vier dominanten Unkrautarten, *Apera spica-venti*, *Matricaria recutita* und *Myosotis arvensis*, durch höhere Weizenkonkurrenzskraft gehemmt wurden, eine Art, *Galium aparine*, dagegen nicht (Tab. 2). Die Zusammensetzung der Unkrautflora beeinflusst folglich den Wirkungsgrad der Maßnahmen.

Tab. 2: Zusammenhang zwischen der Anzahl der Blütentriebe (EC 55-71) dominanter Unkrautarten und Weizenparametern (EC 55), ausgedrückt durch Korrelationskoeffizienten r (Pearson), Versuch WG 2.

Weizenparameter	Apera spica-venti	Matricaria recutita	Myosotis arvensis	Galium aparine
Deckungsgrad	-0,33*	-0,59*	-0,47*	0,07
Wuchshöhe	-0,48*	-0,59*	-0,46*	-0,04
Sprossmasse	-0,20	-0,55*	-0,37*	0,03
BFI	-0,31*	-0,64*	-0,40*	-0,03
Lichtabsorption	-0,44*	-0,56*	-0,45*	0,04

Signifikante Korrelationen ( $\alpha < 0,05$ ) sind durch Sternchen \* markiert.

**Fazit:** Die Ergebnisse zeigen, dass die Optimierung der Weizenbeschattungskraft ein nützlich Element einer Unkrautkontrollstrategie im Ökologischen Landbau ist. Die Maßnahmen „Sorte mit hoher Beschattungskraft“ und „enger Reihenabstand“ vermindern das Unkrautwachstum bei hinreichender Weizenentwicklung. Der Wirkungsgrad ist abhängig von der Witterung und der Unkrautflora.

### Literaturangaben:

- Andersson, B (1986): Influence of crop density and spacing on weed competition and grain yield in wheat and barley. Proc. EWRS Symposium Economic weed control, 121-128.
- Eisele, J.A. (1992): Sortenwahl bei Winterweizen im Organischen Landbau unter besonderer Berücksichtigung der morphologisch bedingten Konkurrenzskraft gegenüber Unkäuern. Dissertation agr., Universität Bonn.
- Lemerle, D., Gill, G.S., Murphy, C.E., Walker, R.S., Cousens, R.D., Mokhtari, S., Peltzer, S.J., Coleman, R. u. D.J. Luckett (2001): Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds. Australian Journal of Agricultural Research 52, 527-548.
- Lucas Bueno, C. de u. R.J. Froud-Williams (1994): The role of varietal selection for enhanced crop competitiveness in winter wheat. Aspects of Applied Biology 40, 343-350.
- Roberts, J.R., T.F. Peeper u. J.B. Solie (2001): Wheat (triticum aestivum) row spacing, seeding rate, and cultivar affect interference from rye (secale cereale). Weed Technology 15, 19-25.
- Santhirasegaram, K. u. J.N. Black (1968): The distribution of leaf area and light intensity within wheat crops differing in row direction, row spacing and rate of sowing; a contribution to the study of undersowing pastures with cereals. British Grassland Society 23, No. 3, 1-12.
- Schenke, H. u. U. Köpke (1991): Unkrautkontrolle bei Winterweizen im Organischen Landbau: Nutzung von Konkurrenzeffekten und direkten Maßnahmen. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 4, 59-62.
- Verschwele, A. u. P. Niemann (1994): Die Konkurrenzkraft von Winterweizensorten als Beitrag zur indirekten Unkrautbekämpfung. In: Heitefuss, R. (Hrsg.) DFG Forschungsbericht Integrierte Pflanzenproduktion. VCH Weinheim, 160-174.

Dokument ist abrufbar unter [www.orgprints.org/00001323/](http://www.orgprints.org/00001323/)

**Bibliographische Angabe zu diesem Dokument:**

Drews, Sylvia und Juroszek, Peter und Neuhoff, Daniel und Köpke, Ulrich (2003) Konkurrenzkraft verschiedener Weizensorten unter dem Einfluss von Reihenabstand und Drillrichtung. [Competitiveness of winter wheat cultivars against weeds affected by row width and drilling direction]. Beitrag präsentiert bei der Konferenz 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau "Ökologischer Landbau der Zukunft", Wien, 24.-26.2.2003; Veröffentlicht in Freyer, Burkhard, Hrsg. *Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau "Ökologischer Landbau der Zukunft"*, Seite(n) 105-109. Universität für Bodenkultur Wien - Institut für ökologischen Landbau