

Rapsanbau im ökologischen Landbau – Auswirkungen von Vorfrucht, Reihenabstand und Untersaat mit Weißklee auf den Ertrag

Oil seed rape cultivation in organic farming – Effect of preceding crop, row distance and undersown white clover on yield

H. Böhm¹

Keywords: crop farming, plant nutrition, oil seed rape

Schlagwörter: Pflanzenbau, Pflanzenernährung, Raps

Abstract:

*The demand for organically cultivated oil seed rape in Germany is very high. But the risk of cultivation due to the high demand of N-supply, preceding crop, weed management and plant protection is very high as well. In a two-year experiment, the effects of (I) preceding crop (ryegrass-clover-mixture: (a) cut mowing vs. (b) mulching, (c) peas and (d) barley-pea-mixture), (II) row distance of oil seed rape (12.5 cm, 25 cm, 37.5 and 50 cm) and (III) underseed in autumn together with the oil seed rape (with and without white clover) were tested in a split-plot-design with four replicates at the experimental farm of the Institute of Organic Farming (FAL) in Trenthorst. The results showed a very different yield level with 0.85 t ha⁻¹ in 2004, and 1.68 t ha⁻¹ in 2005, which is a result of a high pressure due to blossom rape beetles (*Meligethes aeneus*) in 2004. The highest yield of oil seed rape was realized after the mulched ryegrass-clover-mixture with 1.29 t ha⁻¹ in 2004 and 2.48 t ha⁻¹ in 2005, but only in 2005 it was significantly different to the cut mowing system. In both years yield was significantly higher after ryegrass-clover compared to pea or barley-pea-mixture. In comparison of the different row distances, yield was significantly lower at the row distance of 12.5 cm. The undersown white clover decreased the yield with the exception of the 12.5 cm plots. This effect is caused by the weed control done with a mechanical hoe in the plots without the undersown clover combined with the wider row distances. So in these plots the heavy clay soil were aerated, which stimulated the N-mineralisation during the time of high N-demand by the oil seed rape in early springtime.*

Einleitung und Zielsetzung:

Die Nachfrage nach ökologisch produziertem Raps ist seit Jahren sehr hoch, entsprechend können hohe Marktpreise erzielt werden. Das Anbauisiko bei Raps wird jedoch als hoch eingestuft, da Raps hohe Ansprüche an die Nährstoffversorgung, die Beikrautregulierung und den Pflanzenschutz stellt. Hinsichtlich der Nährstoffversorgung ist im ökologischen Landbau die Vorfrucht von entscheidender Bedeutung. Wird Raps in der Fruchtfolge, z. B. nach Klee gras, angebaut, steht er jedoch in Konkurrenz zu Weizen. Andererseits ist der Vorfruchtwert von Raps als günstig einzuschätzen. Dieser kann durch eine Untersaat mit Weißklee verbessert werden, so dass mit einem nach „Raps mit Untersaat Weißklee“ folgendem Weizen nicht nur ein gutes Ertragsniveau sondern gleichfalls ansprechende Qualitäten erzielt werden könnten. Dies konnte in Vorversuchen bereits festgestellt werden (PAULSEN & RAHMANN 2004).

¹Institut für ökologischen Landbau, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Trenthorst 32, 23847 Westerau, Deutschland, herwart.boehm@fal.de

Hieraus ergeben sich weitere Fragestellungen: Welcher Reihenabstand ist für die Etablierung der Untersaat vorteilhaft, bzw. ist eine mechanische Unkrautregulierung mit der Hacke bei weiteren Reihenabständen notwendig?

Die genannten Versuchsfaktoren Vorfrucht, Reihenabstand und Untersaat mit Weißklee wurden daher in einem Versuchansatz kombiniert, um einerseits den Rapsanbau zu optimieren und andererseits den Raps in Fruchtfolgen ökologisch wirtschaftender Betriebe so zu integrieren, dass die Konkurrenzsituation von Weizen und Raps entschärft wird.

Methoden:

In den Jahren 2002/03 und 2003/04 wurden Großparzellen (36 x 20m) in 4-facher Wiederholung mit den Vorfrüchten (VFR) Klee gras (2-Schnittnutzung, KG-S), Klee gras (2x Mulchen, KG-M), Körnererbsen (KE) und Körnererbsen/So-Gersten-Gemenge (KE-SG) etabliert. Nach der Ernte der Vorfrüchte wurde im Herbst 2003 bzw. 2004 zur Rapsaussaat einheitlich gepflügt, die mit den unterschiedlichen Reihenabständen (RA) 12,5 cm, 25,0 cm, 37,5 cm und 50,0 cm mit jeweils 70 Kö m² (Sorte Express) erfolgte. Jede dieser Reihenweiten wurde „ohne“ und „mit“ Weißklee-Untersaat (US, 5 kg ha⁻¹, Sorte Milkanova) angelegt. Die Aussaat der Untersaat erfolgte zeitgleich im Herbst mit der Rapsaussaat. Hieraus ergibt sich systembedingt eine unterschiedliche Strategie in der Beikrautregulierung. In den Varianten mit Getreideabstand 12,5 cm wurde keine mechanische Unkrautregulierung durchgeführt, in den Varianten mit weiteren Reihenabständen erfolgte eine Unkrautregulierung mit der Hacke nur in den Varianten ohne Untersaat. Die Feldversuche wurden auf dem Versuchsbetrieb des Instituts für ökologischen Landbau der FAL in Trenthorst angelegt. Der Standort ist als sandig-schluffiger Lehm mit ca. 55 Bodenpunkten gekennzeichnet. Die Nährstoffversorgung des Bodens für P, K und Mg entsprach den Gehaltsklassen C und D, der pH-Wert lag im Bereich von 6,2-6,5.

Die Parzellengröße der Kleinparzellen betrug 45-60 m², die Ernte erfolgte in Abhängigkeit der Reihenweite und Jahr auf einer Fläche von 26-40 m² im Kerndruschverfahren mit Seitenmessern. Alle Ertragsangaben beziehen sich auf 91% TS-Gehalt.

Tab. 1: Ergebnis der Varianzanalyse: Einfluss von Jahr, Vorfrucht, Reihenabstand und Untersaat auf den Ertrag von Raps.

	FG	F-Statistik	Pr > F
Jahr (JA)	1	745,40	< 0,0001
Vorfrucht (VFR)	3	27,07	< 0,0001
Reihenabstand (RA)	3	28,13	< 0,0001
Untersaat (US)	1	47,41	< 0,0001
Block	3	2,94	0,0897
VFR * JA	3	18,93	< 0,0001
VFR * RA	9	0,72	0,6922
VFR * US	3	0,73	0,5348
RA * JA	3	7,10	0,0002
RA * US	3	11,54	< 0,0001
US * JA	1	0,14	0,7134
VFR * RA * JA	9	1,23	0,2782
VFR * US * JA	3	0,58	0,6291
VFR * RA * US	9	0,67	0,7337
RA * US * JA	9	0,97	0,4064

Ergebnisse und Diskussion:

Die statistische Verrechnung zeigte signifikante Effekte der Hauptfaktoren Jahr, Vorfrucht, Reihenabstand und Untersaat. Allerdings lagen Wechselwirkungen bei VFR * JA, RA * JA und US * JA vor (Tab. 1), so dass im Folgendem vor allem auf die Wechselwirkungen eingegangen wird.

Das Ertragsniveau des Raps fiel in beiden Jahren mit 8,5 dt ha⁻¹ (2004) bzw 16,8 dt ha⁻¹ (2005) sehr unterschiedlich aus, was vor allem auf den stärkeren Befall mit Rapsglanzkäfern im Jahr 2004 zurückzuführen war. Dies verdeutlicht, dass für einen erfolgreichen Rapsanbau im ökologischen Landbau vor allem erfolgreiche Strategien für die Schädlingsregulierung notwendig sind (KÜHNE et al. 2006).

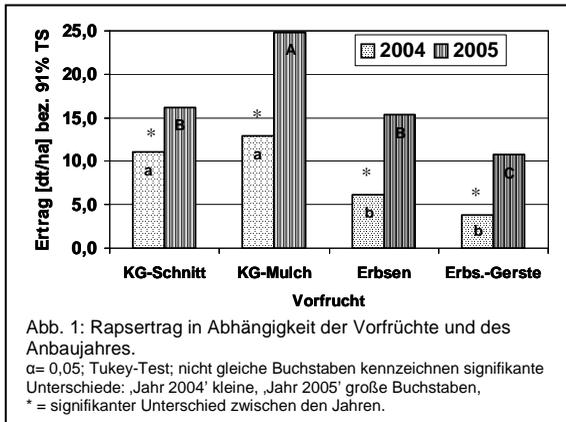
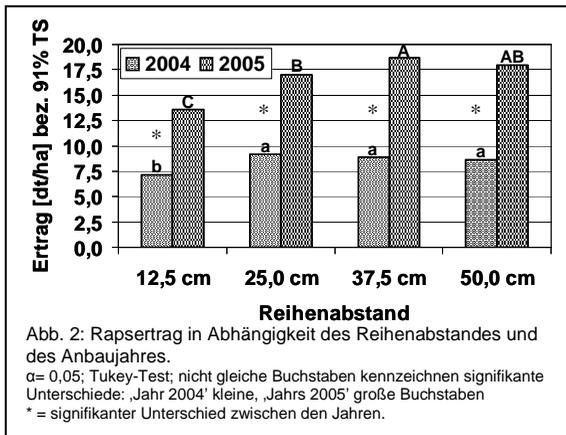


Abb. 1 zeigt den deutlichen Einfluss der geprüften Vorfrüchte auf den Rapserttrag. In beiden Jahren war der Ertrag nach Vorfrucht Kleegras-Mulch am höchsten (12,9 bzw. 24,8 dt ha⁻¹), gegenüber der Kleegras-Schnitt-Variante war dieser jedoch nur für das Jahr 2005 statistisch gesichert. In beiden Jahren lag der Ertrag in den Kleegrasvarianten signifikant höher als nach Erbsen

bzw. Erbsen-Gerste-Gemenge. Nach Erbsen-Gerste-Gemenge wurde der niedrigste Rapserttrag erhoben, was sich jedoch nur für 2005 statistisch absichern ließ. Die Ergebnisse bestätigen,

dass Raps einen hohen Nährstoffanspruch hat, der im ökologischen Landbau durch eine gute Vorfrucht, z.B. Kleegras sichergestellt werden kann.

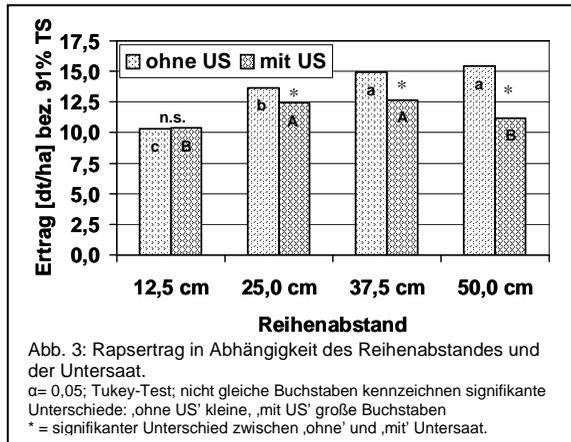


Auch die Reihenweite wies einen Einfluss auf den Rapserttrag auf (Abb. 2). Der niedrigste Ertrag wurde bei Aussaat im Getreideabstand (12,5 cm) festgestellt. Während im Jahr 2004 kein signifikanter Unterschied

zwischen den Reihenweiten 25, 37,5 und 50 cm vorlag, war der Ertrag im Jahr 2005 bei der Reihenweite 37,5 cm signifikant höher als in der Variante mit 25,0 cm Reihenabstand.

Eine Wechselwirkung bestand zudem zwischen dem Reihenabstand und dem Faktor Untersaat (Abb. 3). Während bei der Saat mit Getreideabstand (12,5 cm) kein signifikanter Einfluss zwischen ‚mit‘ und ‚ohne‘ Untersaat vorlag, war dieser bei den übrigen Reihenabständen signifikant, d.h. die Etablierung der Weißklee-Untersaat führte zu niedrigeren Erträgen. Da die Untersaat im Herbst zeitgleich mit der Rapsaussa

erfolgte, konnte in den Varianten mit Untersaat keine maschinelle Unkrautregulierung durchgeführt werden, so dass der Effekt nicht nur auf die Untersaat, sondern ebenfalls auf die nicht durchgeführte Unkrautregulierung zurückgeführt werden kann. Dies steht auch in Übereinstimmung mit dem Ergebnis der Variante 12,5 cm, in der in beiden Varianten ‚ohne‘ und ‚mit‘ Untersaat keine Unkrautregulierung erfolgte und der Ertrag in beiden Fällen auf gleichem Niveau lag.



Während BECKER & LEITHOLD (2005) bei einem Reihenabstand von 50 cm keinen negativen Effekt der Untersaat auf den Rapsenertrag feststellten, wurden in den vorliegenden Versuchen ein um durchschnittlich 2,6 dt ha⁻¹ signifikant niedriger Rapsenertrag in den Varianten mit Weißklee-Untersaat im Vergleich zu ‚ohne Untersaat‘ bei den weiteren Reihenabständen nachgewiesen.

Schlussfolgerungen:

Die Ergebnisse zeigen, dass aus pflanzenbaulicher Sicht hohe Rapsenerträge nur nach guter Vorfrucht zu erzielen sind. Hier sollte bevorzugt Klee gras genutzt werden, wobei die Erträge nach gemulchten Klee gras höher ausfielen. Nach Vorfrucht Körnererbsen konnten im Jahr 2004 vergleichbare Erträge wie nach Klee gras (schnittgenutzt) realisiert werden, in 2005 waren diese jedoch signifikant niedriger. Körnererbsen als Vorfrucht haben zudem den Nachteil, dass die Zeit zwischen Ernte der Erbsen (Mitte August) und Aussattermin des Rapses (bis zum 20. August) sehr eng bemessen ist. Weitere Reihenabstände ermöglichen neben der mechanischen Unkrautregulierung mit der Maschinenhacke insbesondere auf schweren Böden, wie am Versuchsstandort Trenthorst, eine bessere Durchlüftung und damit einhergehend eine zusätzliche N-Mineralisierung vor allem zu Beginn der Vegetationszeit im zeitigen Frühjahr, wenn der N-Bedarf des Raps besonders hoch ist.

Literatur:

Becker K., Leithold G. (2005): Ausweitung des Anbaukonzeptes Weite Reihe bei Winterweizen auf Roggen, Hafer, Raps und Körnerleguminosen. Eine pflanzenbauliche und betriebswirtschaftliche Untersuchung unter Berücksichtigung von Vorfruchtwirkungen. In: Heß J., Rahmann G. (Hrsg.) Ende der Nische, Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 2005, S. 233-234.

Kühne S., Böhm H., Reelfs T., Weiher N., Ulber B. (2006): Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von Insektiziden im ökologischen Ackerbau. Mitteilungen der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Heft 400: 334-335.

Paulsen H.-M., Rahmann G. (2004): Wie sieht der energieautarke Hof mit optimierter Nährstoffbilanz im Jahr 2025 aus? Landbauforsch Völkenrode SH 274: 57-73.