

Anbau von Ölpflanzen im Mischanbau mit anderen Kulturen im ökologischen Landbau

Paulsen, H. M., Dahlmann, C. und Pscheidl, M.

Problemstellung/Ziele: Mischanbausysteme bieten aufgrund ihrer höheren Biodiversität auch eine höhere Pufferkapazität gegen biotischen und abiotischen Stress und weisen durch gute Ausnutzung von Standraum und Standebene eine höhere Konkurrenzkraft gegen Unkraut auf als Reinanbausysteme. Zudem kommt es zu Synergismen bei der Nährstoffaufnahme und bei der Standfestigkeit (Aufhammer, 1999; Rauber, 2001). Besonders in Systemen mit limitiertem Betriebsmittelinput, wie dem ökologischen Landbau sind diese Bestandseigenschaften interessant. Die Koppelproduktion einer Ölsaat, z. B. zur energetischen Nutzung mit der Kultur von z. B. Erbsen zur Futternutzung könnte auch eine ökonomisch und ökologische Perspektive sein, um bei ackerbaulichen Vorteilen neben Futter- oder Marktfrüchten auch nachwachsende Rohstoffe zu produzieren. Für die Tierfütterung fallen dabei zusätzlich eiweiss- und energiereiche Presskuchen an (Henkel, 1997). Seit einigen Jahren sammelt ein inzwischen als AG-Mischfruchtanbau (www.mischfruchtanbau.de) etablierter Zusammenschluss von Praktiker/innen, Berater/innen und Forscher/innen Praxiserfahrungen v. a. mit dem Mischanbau mit Leindotter (*Camelina sativa*). In einem Forschungsprojekt werden verschiedene Mischanbausysteme mit Ölfrüchten erprobt, deren einjährige Ergebnisse vorliegen. Mehrjährige Ergebnisse liegen aus Praxisbetrieben vor.

Hypothesen: Der Ertrag von Mischanbausystemen mit Ölfrüchten im ökologischen Landbau ist höher oder gleich dem der Reinkulturen. Mischanbausysteme lassen sich technisch realisieren und haben ökonomische sowie pflanzenbauliche Vorteile gegenüber den Reinkulturen.

Methoden: Auf einem ökologisch wirtschaftenden Praxisbetrieb (Kramerbräu Naturlandhof, Bayern) wurden über mehrere Jahre Großparzellen mit unterschiedlicher Wiederholungszahl zum Mischanbau von Erbsen sowie Sommergetreide mit Leindotter angelegt. Auf dem Versuchsbetrieb des Instituts für ökologischen Landbau der FAL (Tenthorst, Schleswig-Holstein, Umstellung seit 1.1.2001) wurde in 2002 zusätzlich der Mischanbau von Öllein mit Sommerweizen erprobt. Folgende Kulturen wurden angebaut (Sorten und Abk. in Klammern): Leindotter (Lindo, LD1; Perico, LD2; Calena, LD3), Öllein (Gold Merchant, ÖL), Sommergerste (Thuringia, SG), Hafer (Coach, HA), Sommerweizen (Fasan, SW), Erbsen (Sponsor, ER1; Classic, ER2; Duel, ER3; Metaxa, ER4; Nitouche, ER5; Pinocchio, ER6). Bei den Mischanbauvarianten mit Leindotter wurden die Saatstärken aufgrund bereits vorliegender Praxiserfahrungen (Pscheidl, 2002) gegenüber der Reinsaat nicht vermindert (Körner/m²: SG x LD2: 330/260; HA x LD2: 330/260; ER x LD: 70/260). Bei der Sommerweizen-Öllein Variante bei der eine starke Standraumkonkurrenz zu erwarten war (Carr et al. 1995), wurde die Aussaatstärke gegenüber den Reinsaat halbiert (Körner/m²: SW x ÖL, 210/300). Weiterhin wurden in Trenthorst auf einer 15 ha großen Fläche mit Erbsen-Leindotter-Mischanbau (ER2 x LD1-3, 70/260 Körner/m²) in einem Transekt die unterschiedlichen Bestandszusammensetzungen (Massenaufwuchs und Pflanzenzahlen) ermittelt (n = 53). Zusätzlich wurde die Fläche im 30 m-Raster mit dem Parzellenmähdrescher beprobt (n = 146). Bei der Beerntung

wurde die Gebläseleistung am Mähdescher so eingestellt, dass möglichst viel der Mischkultur bei akzeptabler Reinigung des Erntegutes geerntet wurde. Das Erntegut des Mischanbaus wurde nach der Ernte in einer Saatgutreinigung getrennt.

Ergebnisse/Diskussion:

Im Praxisbetrieb Kramerbräu Naturlandhof wurden beim Mischanbau mit Leindotter in 1999, 2000 und 2001 Leindottererträge zwischen 1 und 8 dt/ha ohne Verluste bei der Hauptfrucht erzielt (Pscheidl, 2002; Abb. 1).

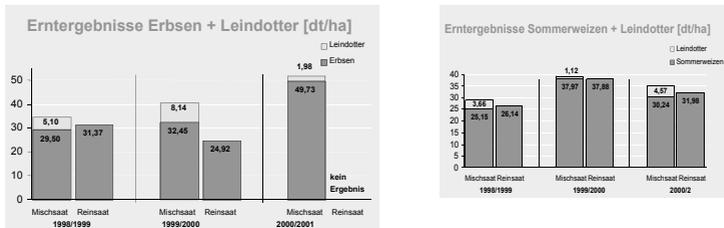


Abb. 1: Leindottererträge bei Mischanbau mit Erbsen und Sommerweizen im Praxisbetrieb, Feldanbau, Kramerbräu Naturlandhof (Pscheidl, 2002)

In 2002 wurden beim Mischfruchtanbau von Erbsen und Leindotter bis zu 9 dt Leindotter geerntet. Jedoch waren die Erbsenerträge beim Mischanbau deutlich geringer als beim Reinanbau (Tab. 1).

Tab. 1: Mischanbau mit Leindotter, Gemenge und Reinsaaten, Ernteergebnisse 2002, Kramerbräu Naturlandhof (Pscheidl, 2002)

Kulturen	Kornerträge [dt/ha]		Kulturen	Kornerträge [dt/ha]	
	Hauptkultur	Leindotter		Hauptkultur	Leindotter
ER1xLD1	39,1	1,4	ER6xLD1	22,9	4,0
ER2xLD1	21,2	5,0	ErxLD ges	31,3	3,7
ER3xLD1	24,7	8,9	SWxLD1	29,7	2,1
ER4xLD1	39,1	1,0	ER	40,2	-
ER5xLD1	41,0	1,9	SW	21,7	-

Die Ernteergebnisse sowie die Bestandesentwicklung des Mischanbaus in Trenthorst wurden durch eine unzureichende Stickstoffversorgung und Struktur des Bodens im Umstellungsbetrieb sowie durch ungünstige Witterungsverhältnisse stark negativ beeinflusst (Tab. 2). Bei der Bestandesdichte der Ölfrüchte wurden nur zwischen 20 und 60% der angestrebten Werte erreicht. In den Erbsenbeständen kam es durch starken Befall mit der grünen Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*) bei schwacher Bestandesdichte fast zum Totalausfall. Die Erträge des Mischfruchtanbaus im Versuch in Trenthorst sind daher in keiner Weise repräsentativ für einen normalen Anbau, jedoch geben sie eine Situation wieder, die auf Umstellungsbetrieben durchaus eintreten kann und die in 2002 in Norddeutschland für Erbsen nicht ungewöhnlich war. Bei Getreide als Hauptfrucht fällt auf, dass beim Mischanbau mit Leindotter in Trenthorst der Ertrag im Vergleich zum Reinanbau geringer ausfiel. Eben solches gilt für den Leindotteranbau. Jedoch kann dieser Effekt auch durch eine Beeinflussung durch die zweite Überfahrt bei der Bestellung verursacht worden sein, da für den Mischanbau ein absätziges Drillverfahren angewandt wurde. Diesem Effekt kann

technisch mit einem zweiten Saatkasten an der Drillmaschine begegnet werden, wie dies im Kramerbräu-Naturlandhof bereits realisiert ist.

Tab. 2: Misanbau mit Ölfrüchten, Gemenge und Reinsaaten: Saatstärken und Kornerträge, Trenthorst 2002

Kulturen		Pflanzen [Zahl/m ²]*	Misanbau			Reinsaaten	
Haupt-	Ölfrucht		Haupt-	Ölfrucht	Gesamt	Haupt-	Ölfrucht
SG	LD2	267/165	13,8	0,3	14,0	13,5	2,7
HA	LD2	273/160	9,4 b	0,2	9,6	12,5 a	2,7
ER1	LD1-2	37/100	1,2	0,6	1,8	3,0	2,7
SW	ÖL	135/160	10,5 b	1,3	11,8	13,0 a	3,2

*Hauptfrucht/Ölfrucht; signifikante Unterschiede zwischen Ertrag der Hauptfrucht im Misch- und im Reinanbau sind mit unterschiedlichen Buchstaben kenntlich gemacht

Zum Vergleich: Carr et al. (1993) erzielten in Nord Dakota beim konventionellen Misanbau von Sommerweizen und Öllein in Trockengebieten Erträge zwischen 0,7 und 2,2 dt/ha Öllein und 15-45 dt/ha Weizen. Der Weizenenertrag wurde in dieser Studie in zwei von drei Versuchsjahren signifikant durch den Misanbau gesenkt.

Die Bestandsheterogenitäten einer normalen Ackerfläche im Erbsen-Leindotter-Misanbau werden aus Tab. 3 deutlich. Bei einem vegetativ normal entwickelten Erbsenbestand und einem schwachem Leindotterbestand wurden in Trenthorst maximale Leindottererträge von 1,5 dt/ha erreicht.

Tab. 3: Massenaufwuchs und Pflanzenzahl zur Erbsenblüte sowie Kornerträge im Erbsen-Leindotter-Misanbau, Rasterbeprobung Trenthorst 2002 (Dahlmann, 2002)

	Massenaufwuchs [g/m ² TM*]			Pflanzenzahl/m ²		Kornertrag [dt/ha]		
	LD	ER	Gesamt	LD	ER	LD	ER	Gesamt
Min.	8	8	32	32	16	0,1	0,1	0,6
Max.	65	507	519	236	76	1,5	20,6	21,6
Mw.	32	190	221	109	42	0,7	5,8	6,4

*Trockenmasse

Die Korrelationsmatrix der erhobenen Parameter (Tab. 4) zeigt, dass der Massenaufwuchs der Erbsen die Entwicklung (Massenaufwuchs und Pflanzenzahl/m²) des Leindotters hemmt und die Gesamtpflanzenmasse des Bestandes determiniert. Weiterhin fällt auf, dass der Kornertrag der Erbsen negativ mit der Leindotterdichte/m² korreliert ist. Dieser Effekt ist beim Misanbau erwünscht, und weist darauf hin, dass Pflanzenausfälle der Hauptfrucht z. T. durch bessere Entwicklung des Mischpartners kompensiert werden können.

Betrachtet man die im Misanbau bereits erzielten Erträge zwischen 1,5-9 dt/ha Leindotter bzw. 0,7-2,2 dt/ha Öllein liegt die heute zu erwartende Ölmenge pro Hektar bei Misanbausystemen mit Leindotter und Öllein im ökologischen Landbau zwischen 50 und 280 l/ha (35 % Ölgehalt), ohne dass es zu signifikanten Ertragseinbußen bei der Hauptfrucht kommen muss. Bei einem Treibstoffbedarf landwirtschaftlicher Betriebe von 100-140 l/ha (Holz, 2002) ist die Ölerzeugung durch z. B. Leindottermisanbau durchaus ein signifikanter Beitrag zur Eigenenergieversorgung. Er kann ausgenutzt werden, wenn Schlepper mit Pflanzenölmotoren und dezentrale Ölpresen zur Verfügung stehen.

Tab. 3: Korrelationsmatrix der Parameter Massenaufwuchs, Pflanzenzahl und Korn-ertrag beim Mischanbau von Erbsen und Leindotter, Trenthorst 2002

	Massenaufwuchs		Pflanzenzahl/m ²		Korn-ertrag		
	LD	Σ*	ER	LD	ER	LD	Σ ¹
Massenaufwuchs	**	***	***	***	*	ns	*
ER	-0,43	0,99	0,77	-0,55	0,29	-0,14	0,29
			*	***	ns	ns	ns
LD		-0,35	-0,33	0,53	-0,15	-0,05	0,13
			***	***	*	ns	*
Σ			0,77	-0,51	0,29	-0,14	0,29
Pflanzenzahl/m ²				ns	ns	ns	ns
ER				-0,25	0,06	<0,01	0,06
					***	ns	***
LD					-0,54	<0,01	0,55
Korn-ertrag						ns	***
ER						-0,08	0,99
							ns
LD							0,01

¹Summe für Mischanbau ER x LD

Mit: ns = p>0,5; * = p<0,5; ** = p<0,01; *** = p<0,001; Gd_{5%}=Grenzdifferenz

Weiterhin können die ölhaltigen Presskuchen zu einem gewissen Anteil in der Fütterung verwendet werden. Bei Leindotter steht dem Handel mit dem Presskuchen heute EU-weit das Futtermittelrecht entgegen (Matthäus und Zubr, 2000; Böhme et al. 1997; Lebzien et al., 1997). Zusätzliche Kosten bei einem Mischfruchtanbau mit Ölpflanzen entstehen durch das Saatgut und die Ernteguttrennung.

Fazit: Der Mischanbau von Ölpflanzen mit Getreide oder Körnerleguminosen ist eine beachtenswerte Möglichkeit zur Ölerzeugung für den ökologischen Landbau. Notwendig sind Untersuchungen zu optimalen Mischungsverhältnissen, zu Reihenabständen, zur Sorteneignung und zur Unkrautunterdrückung. Die Versuche werden fortgesetzt.

Literaturangaben:

- Aufhammer, W., 1999: Mischanbau von Getreide- und anderen Körnerfruchtarten. Ein Beitrag zur Nutzung von Biodiversität im Pflanzenbau. Ulmer, Stuttgart.
- Böhme, H., Aulrich, K., Schuhmann, W., Fischer, K., 1997: Untersuchungen über die Eignung von Leindotterpresskuchen als Futtermittel. 1. Mittl.: Futterwert und Einsatzgrenzen bei der Fütterung von Schweinen. Fett/Lipid 99, 254-259.
- Carr, P. M., Schatz, B. G., Gardner, J. C., Zwinger, S. F., 1993: Grain yields and returns from intercropping wheat and flax., J. Prod. Agric., Vol. 6, no. 1, 67-72.
- Dahlmann, C., 2002 (in Vorbereitung): Mischanbau von Ölsaaten mit anderen Kulturen. Diplomarbeit, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Universität Göttingen.
- Henkel, H., 1997: Betrachtungen zum Rapsschrotmarkt. In: Rapssaat und fettreiche Produkte in der Tierernährung. UFOP Schriften, Heft 4.
- Holz, W., 2002: Kraftstoffverbrauchswerte für landwirtschaftliche Arbeiten. Bauernblatt für Schleswig-Holstein, 5. Jan. 02.
- Lebzien, P., Daenike, H., Aulrich, K., Böhme, H., Einhoff, K., 1997: Untersuchungen über die Eignung von Leindotterpresskuchen als Futtermittel. 2. Mittl.: Futterwert und Einsatzgrenzen bei der Fütterung von Schweinen. Fett/Lipid 99, 405-409.
- Matthäus, B., Zubr, J., 2000: Variability of specific components in *Camelina sativa* oilseed cakes. Industrial crops and products 12, 9-18.
- Pscheid, M., 2002 (unveröffentlicht): Ernteergebnisse vom Kramerbräu Naturlandhof.
- Rauber, R., 2001: Pflanzenbauliche Optimierung von Gemengen. Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 14, 26-27.

Bibliographische Angaben:

Paulsen, H. M. und Dahlmann, C. und Pscheidl, M. (2003) Anbau von Ölpflanzen im Mischanbau mit anderen Kulturen im ökologischen Landbau. Beitrag präsentiert bei der Konferenz: 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau - Ökologischer Landbau der Zukunft, Universität für Bodenkultur, Wien - Institut für ökologischen Landbau, 24-26 Februar 2003; Veröffentlicht in Freyer, Bernhard, (Hrsg.) *Ökologischer Landbau der Zukunft - Beiträge zur 7. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau*, Seite(n) 49-52.

Vorliegendes Dokument im Internet archiviert unter:
<http://orgprints.org/00001862/>