

# Prüfung verschiedener Mischungspartner zum Erzielen hoher Erträge von Sommererbsen unter bayerischen Standortbedingungen

Peer Urbatzka<sup>1</sup>, Anna Rehm<sup>1</sup> & Georg Salzeder<sup>2</sup>

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

<sup>1</sup> Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz

<sup>2</sup> Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

## Zusammenfassung

Ein Erreichen hoher Erbsenerträge ist im Gemengeanbau mit semi-leafless Sommererbsen schwierig. Mit diesem Ziel wurden verschiedene Mischungspartner (Gerste, Hafer (zwei Saatstärken) und Leindotter) in additiven Gemengen unter Beibehaltung der Reinsaatstärke der Erbse im Vergleich zu einer Erbsenreinsaat geprüft. Es wurden drei Feldversuche auf einem Standort in Oberbayern durchgeführt.

Die Höhe des Erbsenertrages als auch der Verkaufsleistung des Gesamtertrages wurde in folgender Reihenfolge bestimmt: Erbsenreinsaat > Leindotter  $\geq$  Hafer (geringe Saatstärke) > Hafer (hohe Saatstärke)  $\geq$  Gerste. Die Vorteile des Gemengeanbaus bzgl. einer besseren Beikrautunterdrückung, einer geringeren Lagerneigung und einer größeren Ertragsstabilität konnten weitestgehend bestätigt werden. Für Flächen mit einem geringen Beikrautdruck ist daher die Erbsenreinsaat, für andere ein additives Gemenge mit Leindotter oder Hafer in der geringen Saatstärke zu empfehlen.

## Abstract

Achieving high pea yield is difficult in mixtures with semi-leafless spring pea. Therefore, different mixing partners (barley, false flax and oat (two sowing density)) were examined in mixed stands with spring pea retaining the sole crop density of the pea in comparison to pea pure stands. Three field trials were conducted at one site in Bavaria.

Subsequent order was determined for pea grain yield and for the overall sales achievement of yields: Pea pure stand > false flax  $\geq$  oat (low sowing density) > oat (high sowing density)  $\geq$  barley. The advantages of growing mixtures concerning higher suppression of weeds, lower tendency to lodge and higher yield stability could be mostly approved in this research. Hence, pea pure stand may be recommended for fields with low capability of weeds. For other plots, mixture with false flax and oat (low sowing density) may be a cropping alternative.

## Einleitung und Zielsetzung

In den Fruchtfolgen des ökologischen Landbaus sind Erbsen aufgrund ihrer Fähigkeit Luftstickstoff zu binden etabliert. Der Anbau von semi-leafless Sommererbsen in Reinsaat ist aber in der Praxis vor allem aufgrund einer hohen Verunkrautungsgefahr und einer hoher Ertragsinstabilität immer wieder eine Herausforderung (Urbatzka et al. 2012). Beim Mischanbau mit Getreide wurde dagegen zumeist eine reduzierte Verunkrautung und verbesserte Standfestigkeit beobachtet (z. B. Urbatzka et al. 2012, Saucke und Ackermann 2006, Poggio 2005). In vielen Untersuchungen wurde zudem eine bessere Ausnutzung der Wachstumsfaktoren Licht, Wasser und Nährstoffe (z. B. Hauggaard-Nielsen et al. 2009, Hauggaard-Nielsen und Jensen 2001) und eine größere Ertragsstabilität des Gesamtertrages

(Aufhammer 1999) festgestellt. Allerdings wurde in den Feldversuchen häufig ein deutlich geringer Erbsenertrag als in Reinsaat erzielt. Daher wurden Feldversuche mit dem Ziel eines möglich hohen Erbsenertrages im Gemengeanbau durchgeführt.

## Material und Methoden

Auf dem oberbayerischen Versuchsstandort Hohenkammer (viehlos; Braunerde, sL; langjährige Mittel: 816 mm; 7,8 °C) wurde in den Jahren 2007, 2008 und 2010 drei Feldversuche durchgeführt. In 2009 war der Versuch aufgrund einer Schädigung durch Hagel nicht wertbar. Es wurde eine semi-leafless Sommererbse (*Pisum sativum*; cv. Exclusive in 2007 bzw. Santana in 2008 und 2010) in Reinsaat und Gemenge mit verschiedenen Mischungspartnern am 28.3.2007, am 10.4.2008 und am 30.3.2010 gesät (Tab. 1). Die Saat der Mischungspartner erfolgte in einem extra Arbeitsgang. Bei den Gemengen handelte es sich um additive Muster mit der Reinsaatstärke der Erbsen und der Hälfte bzw. ein Viertel der Reinsaatstärke der Mischungspartner (Tab. 1).

Tab. 1: Überblick über die Varianten und die Saatstärke

Variante	Sorte	Saatstärke Erbse bzw. Beisat <sup>1</sup>	Gemengemuster (Erbse + Beisat)	Bezeichnung
Erbse Reinsaat	Exclusive bzw. Santana	80	1 + 0	Reinsaat
Erbse mit Leindotter	Ligena	80 bzw. 200	1 + 1/2	Leindotter (hoch)
Erbse mit Gerste	Eunova	80 bzw. 75	1 + 1/4	Gerste (gering)
Erbse mit Hafer	Aragon	80 bzw. 75	1 + 1/4	Hafer (gering)
Erbse mit Hafer	Aragon	80 bzw. 150	1 + 1/2	Hafer (hoch)

<sup>1</sup> kf. Körner je m<sup>2</sup>

Die Beikrautbekämpfung erfolgte im Entwicklungsstadium 12-13 der Erbse variantenspezifisch: die Reinsaat wurde zweimal, die Gemenge mit Getreide einmal und die Variante mit Leindotter nicht gestriegelt. Die Massenbildung in der Anfangsentwicklung, der Beikrautbesatz, die Lagerneigung und auftretende Krankheiten wurden nach Bundessortenamt (2000) bestimmt. Die Rohproteingehalte der Erbse wurden nach Kjeldahl analysiert. Die Berechnung der Ertragsstabilität für den Erbsen- und Gesamtertrag erfolgte über den Variationskoeffizienten nach Francis und Kannenberg (1978). Ferner wurde die Verkaufsleistung des Gesamtertrages erhoben: hierzu wurden die Durchschnittspreise der Jahre 2007 bis 2011 aus dem Deckungsbeitragsrechner der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (2012) mit Ausnahme für Leindotter verwendet. Die Versuchsanlage war ein Lateinisches Rechteck (n = 4) und die statistische Auswertung erfolgte mit SAS 9.1.

## Ergebnisse und Diskussion

Der höchste Erbsenertrag aller Varianten wurde immer in Reinsaat erzielt (Abb. 1). Die geringste Reduktion des Erbsenertrages im Gemenge wurde beim Leindotter mit 14 % festgestellt, während diese bei den Getreidearten aufgrund deren höheren Konkurrenzkraft knapp 20 bis 30 % betrug. Höhere Gesamterträge als in Erbsenreinsaat wurden nur von den beiden Gemengen mit Hafer erreicht (Abb. 1). Im Vergleich der beiden Varianten mit Gerste und Hafer (Gemenge mit geringer Saatstärke) wurde ein vergleichbarer Getreideertrag (Daten nicht dargestellt), aber mit Hafer als Gemengepartner ein tendenziell höherer Erbsenertrag

erzielt. Der Rohproteingehalt der Erbsen wurde durch den Gemengeanbau im Vergleich zur Reinsaat nicht beeinflusst (Tab. 2).

Die Ertragsstabilität des Gesamtertrages war in allen Gemengen in Übereinstimmung zu Jensen (1996) größer als in Erbsenreinsaat (Tab. 2). Bzgl. des Erbsenertrages wurde in den Gemengen mit Getreide eine etwas höhere und in dem mit Leindotter wahrscheinlich aufgrund der geringsten Konkurrenzkraft der geprüften Mischungspartner eine deutlich bessere Ertragsstabilität als in Erbsenreinsaat bestimmt.

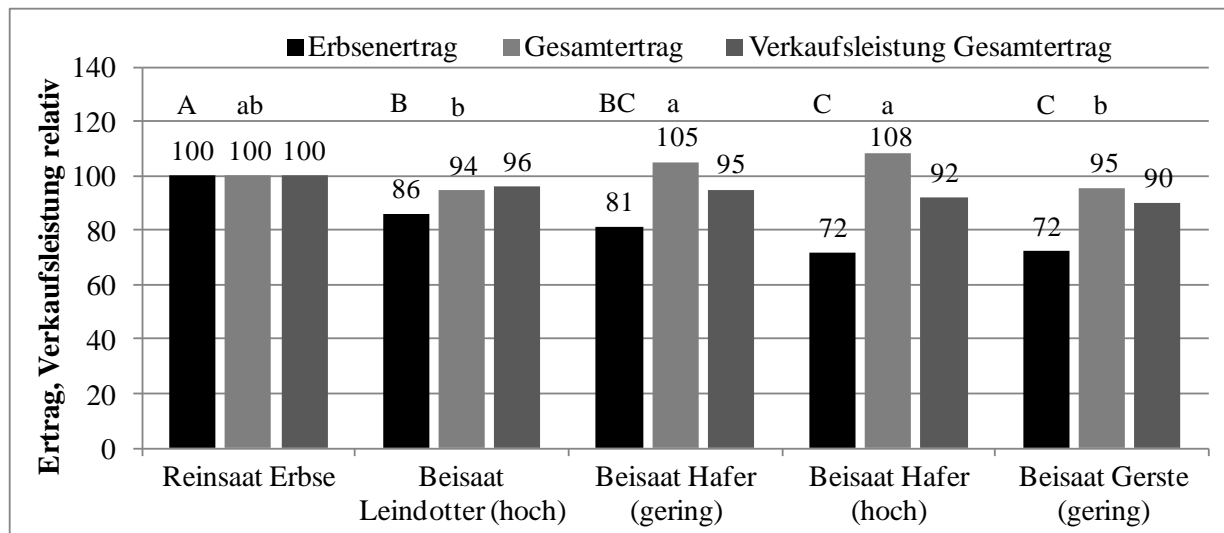


Abb. 1: Kornertrag des Erbsen- und Gesamtertrages sowie Verkaufsleistung des Gesamtertrages in Abhängigkeit des Mischungspartners bzw. der Erbsenreinsaat (Mittel der Jahre 2007, 2008 und 2010); verschiedene große bzw. kleine Buchstaben = signifikante Unterschiede bzgl. des Erbsenertrages bzw. des Gesamtertrages (Student-Newman-Keuls-Test,  $p < 0,05$ ); Erbse in Reinsaat = 100 % (55,1 dt/ha bzw. 2.414 €/ha)

Eine nennenswerte Verunkrautung trat nur im Jahr 2008 auf. Hier wurde trotz reduzierter Beikrautregulierung in den Gemengen eine geringere Verunkrautung als in Reinsaat analog zu Urbatzka et al. (2012) und Saucke und Ackermann (2006) bonitiert (Tab. 3). Ursache war neben einer schnelleren Jugendentwicklung der Mischungspartner wahrscheinlich eine höhere Massenbildung in den Gemengen (Tab. 3), die auf eine erhöhte Dichte der Bestände als Folge der additiven Gemengemuster zurückzuführen ist. Eine bessere Standfestigkeit im Vergleich zur Erbsenreinsaat wurde dagegen nur bei den Gemengen mit Leindotter und Gerste in je zwei von drei Jahren beobachtet (Tab. 2). Dies widerspricht bei den Varianten mit Hafer der aktuellen Literatur (z. B. Urbatzka et al. 2012) und ist möglicherweise eine Folge der verschiedenen Gemengemuster (additiv versus substitutiv). In 2007 wurde in allen Gemengen ein höherer Befall mit *Botrytis cinerea* als in Reinsaat bonitiert (Tab. 3). Ursache war vermutlich eine höhere Pflanzendichte im Gemenge (Tab. 3), die den Pilzbefall begünstigte. Die höchste Verkaufsleistung wurde für die Erbsenreinsaat, gefolgt von den Gemengen mit Leindotter und Hafer in der geringen Saatstärke bestimmt (Abb. 1).

Tab. 2: Ertragsstabilität, Rohproteingehalt, TKG und Lagerneigung in Abhängigkeit des Mischungspartners bzw. der Erbsenreinsaat (Mittel der Jahre 2007, 2008 und 2010)

	CV (%) Erbsenertrag	CV (%) Gesamtertrag	RP-Gehalt (% i.d.TM)	TKG (g)	Lager vor Ernte <sup>1</sup>
<b>Reinsaat Erbse</b>	9,2	9,2	23,0 ns	267 ns	4,4
<b>Beisaat Leindotter (hoch)</b>	2,9	4,2	22,6	258	3,4
<b>Beisaat Hafer (gering)</b>	6,0	5,2	22,8	260	3,8
<b>Beisaat Hafer (hoch)</b>	8,7	2,9	23,0	258	4,3
<b>Beisaat Gerste (gering)</b>	7,5	1,2	23,0	263	3,3

ns = nicht signifikant (Student-Newman-Keuls-Test,  $p < 0,05$ ); CV = Variationskoeffizient, RP = Rohprotein, <sup>1</sup> Boniturnoten von 1 - 9, wobei 1 = sehr geringe Ausprägung

Tab. 3: Verunkrautung, Massenbildung und Krankheiten in Abhängigkeit des Mischungspartners bzw. der Erbsenreinsaat in ausgesuchten Jahren

	Verunkrautung <sup>1,2</sup> in 2008	Massenbildung <sup>1,3</sup>		Botrytis cinerea <sup>1,4</sup>	
		in 2007	in 2008	in 2007	in 2008
<b>Reinsaat Erbse</b>	4,0	8,0	6,0	3,8	2,0
<b>Beisaat Leindotter (hoch)</b>	1,7	8,8	7,0	5,8	2,0
<b>Beisaat Hafer (gering)</b>	3,0	9,0	6,3	6,5	2,3
<b>Beisaat Hafer (hoch)</b>	1,3	9,0	6,7	6,5	2,0
<b>Beisaat Gerste (gering)</b>	2,0	8,5	6,7	6,5	2,0

<sup>1</sup> Boniturnoten von 1 - 9, wobei 1 = sehr geringe Ausprägung, <sup>2</sup> vor Ernte, <sup>3</sup> BBCH 51 bei Erbse,

<sup>4</sup> BBCH 79 bei Erbse

## Schlussfolgerung

Insgesamt ist für das Ziel eines hohen Erbsenertrages bei Flächen mit geringem Beikrautdruck die Erbsenreinsaat zu empfehlen. Für andere Felder kann ein Gemengeanbau insbesondere mit Leindotter oder Hafer in der geringen Saatstärke bei Beibehaltung der Reinsaatstärke der Erbse eine interessante Alternative darstellen. Beim Leindotter sollte aber vorher die Reinigung und die Vermarktung dieser Nischenkultur geklärt werden. Beim Hafer ist der Gesamtanteil vom Getreide in der Fruchtfolge zu beachten.

## Danksagung

Wir möchten uns ganz herzlich bei Helmut Steber, Betriebsleiter des Schlossguts Hohenkammer und bei allen Kollegen der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, die zu dem Forschungsvorhaben beigetragen haben, bedanken.

## Literatur

Aufhammer W (1999): Mischbau von Getreide- und anderen Körnerfruchtarten. Eugen Ulmer, Stuttgart

Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (2012): LfL Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten. URL: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/>; Aufruf am 19.1.2012

Bundessortenamt (2000) Richtlinien für die Durchführung von landwirtschaftlichen Wertprüfungen und Sortenversuchen. Landbuch, Hannover

Francis TR, Kannenberg LW (1978): Yield stability studies in short-season Maize. I A descriptive method for grouping genotypes. *Can J Plant Sci* 58, 1029–1034

Hauggaard-Nielsen H & ES Jensen (2001): Evaluating pea and barley cultivars for complementarity in intercropping at different levels of soil N availability. *Field Crops Res* 72, 185-196

Hauggaard-Nielsen H, Gooding M, Ambus P, Corre-Hellou G, Crozat Y, Dahlmann C, Dibet A, von Fragstein P, Pristeri A, Monti M & Jensen ES (2009): Pea-barley intercropping for efficient symbiotic N<sub>2</sub>-fixation, soil N acquisition and use of other nutrients in European organic cropping systems. *Field Crop Res* 113, 64–71

Jensen ES (1996): Grain yield, symbiotic N<sub>2</sub> fixation and interspecific competition for inorganic N in pea-barley intercrops. *Plant Soil* 182, 25–38

Poggio SL (2005): Structure of weed communities occurring in monoculture and intercropping of field pea and barley. *Agric Ecosyst Environ* 109, 48-58

Saucke H & K Ackermann (2006): Weed suppression in mixed cropped grain peas and false flax (*Camelina sativa*). *Weed Res* 46, 453-461

Urbatzka P, Graß R, Haase T, Schüler C, Trautz D, Heß J (2012): Grain yield and quality characteristics of different genotypes of winter pea in comparison to spring pea for organic farming in pure and mixed stands. *Organic Agr* 1, 187-202

Zitiervorschlag: Urbatzka P, Rehm A & Salzeder G (2012): Prüfung verschiedener Mischungspartner zum Erzielen hoher Erträge von Sommererbsen unter bayerischen Standortbedingungen. In: Wiesinger K & Cais K (Hrsg.): Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern. Ökolandbautag 2012, Tagungsband. – Schriftenreihe der LfL 4/2012, 77-81