

Merkblatt

Erbse

Familie:	Leguminosen
Gattung:	<i>Pisum</i>
Arten:	<i>Pisum sativum</i> cv. <i>sativum</i> – Körnererbse / Saaterbse <i>Pisum sativum</i> cv. <i>speciosum</i> oder <i>Pisum arvense</i> L. – Futtererbse / Grünfuttererbse / Peluschke / Felderbse

Körnererbsen:

- großkörnig und rundsamig
- gelblich-grüne Kornfarbe
- weiße Blüte, früher reifend
- kurzwüchsig und relativ standfest
- hohe Kornerträge
- leicht erntbar
- bitterstofffrei

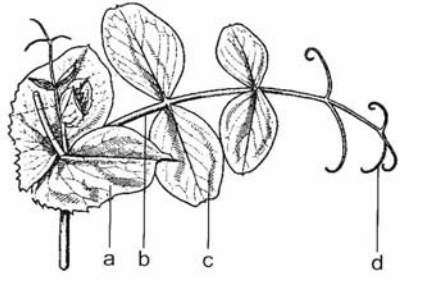
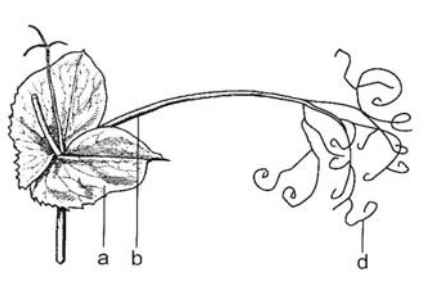
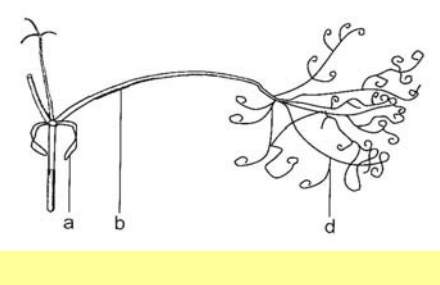
Futtererbsen:

- kleinkörnig und dunkelsamig
- getüpfelte Kornfarbe
- buntblühend (violett, rosa), später reifend
- hochwüchsig und wenig standfest
- niedrigere Kornerträge
- lagern stark, Ernte schwieriger
- bitterstoffhaltig



Abbildung 1: Futter- (links) und Körnererbse (rechts)

➤ **Wuchstypen der Körnererbse**

Wuchstyp	Vorteile	Nachteile
<p>Blatttyp</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Bessere Bodenbedeckung • Hohe Konkurrenzkraft gegenüber Beikräutern • Höhere Photosyntheseleistung • Höhere Stickstofffixierleistung 	<ul style="list-style-type: none"> • Mangelnde Standfestigkeit, frühzeitiges Lagern • Drusch ist schwierig, da Bestand in der Reife in sich zusammenfällt • Höherer Wasserbedarf
<p>Halbblattloser Typ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Bessere Standfestigkeit, geringere Lagerneigung • Einfachere Ernte; bei erhöhter Durchlüftung verminderter Krankheitsbefall • Bessere Ertragsstabilität 	<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Spätverbeikrautung • Höhere Saatmenge
<p>Ranken-Typ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Bessere Standfestigkeit, geringere Lagerneigung • Einfachere Ernte • Bei erhöhter Durchlüftung verminderter Krankheitsbefall • Schnellere Abtrocknung der Bestände • Geringerer Wasserbedarf 	<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Spätverbeikrautung • Rückgang der Photosyntheseleistung • Geringere Stickstofffixierleistung • Geringere Wachstumsraten, reduzierter Kornertrag • Höhere Saatmenge

Legende: a = Stipel, b = Blattachse, c = Fiederblättchen, d = Ranken
 Quelle Abbildungen: Diepenbrock (1999)

➤ **Ertragsleistung:**

Der Blatttyp der Körnererbse ist im Ertrag nicht generell stärker als der halbblattlose Typ. Halbblatttypen benötigen jedoch aufgrund des geringeren Standraumbedarfs und der geringeren Leistung der Einzelpflanze eine höhere Saatmenge (+ 15 - 20 keimfähige Körner/m²). Die kleinkörnigen Grünfuttererbsen sind vom Ertrag her limitiert, es verringert sich allerdings auch der Saatgutaufwand. Frühreife Sorten sind zwar ertragsschwächer, auf trockenen Standorten jedoch ertragssicherer. Hochwüchsige Arten sind einerseits ertragsstark, neigen andererseits auf guten Böden zu Verzweigungen zu Lasten des Körnerertrages.

Tabelle 1: Korn- und Strohertrag von Körner- und Futtererbse

Erbsenart	Kornertrag in dt TM/ha		Strohertrag in dt TM/ha	Korn : Strohverhältnis
	ungünstig	günstig		
Körnererbse	10	40	40	1:1
Futtererbse	10	30	50	1:1,7

➤ **Ansprüche an Boden und Klima:**

Erbsen gedeihen am besten auf tiefgründigen, humusreichen, leicht bis mittelschweren Lehm- und Lößböden mit guter Wasserversorgung (über 500 mm Niederschlag). Auf sehr leichten Sandböden mit geringen Niederschlägen ist der Erbsenanbau nur mit Beregnung möglich. Schwere und tonige Böden sind weniger geeignet, da die Bodenstruktur und eine mögliche Staunässe eine ausreichende Bodendurchlüftung nicht gewährleisten, worauf Erbsen besonders empfindlich reagieren. Die Bodenqualität sollte möglichst einheitlich sein, um eine ungleichmäßige Abreife und Ernteverluste zu verhindern. Der optimale pH-Bereich liegt zwischen 6,2 und 7,0. Die Erbse verträgt ein relativ breites Temperaturspektrum. Die Frosttoleranz der Sommererbsen reicht während der Keimung und Jugendentwicklung bis -5 °C.

➤ **Fruchtfolge:**

Vorfrüchte für Erbsen:

Die Erbsen stellen keine besonderen Ansprüche an die Vorfrüchte. Kulturarten, welche einen vorausgehenden Zwischenfruchtanbau ermöglichen, sind günstig (z.B. Getreide, Silomais, Kartoffeln). In den Vorfrüchten können Körnerleguminosen als Gemegepartner dienen. Lein als Vorfrucht hemmt die Erbsenentwicklung. Die Schläge sollten möglichst frei von Quecken und anderen Beikräutern sein. Die Beikrautunterdrückungsleistung der Getreidevorfrüchte nimmt in der Reihenfolge Winterroggen – Wintertriticale – Winterweizen - Wintergerste ab. Als günstig erweist sich auch die Tiefendurchwurzelung des Roggens. Wenn Bodenverdichtungen über Erntemaschinen vermieden werden, sind hohe Erbsenerträge nach Zuckerrüben und Kartoffeln möglich, da diese bei vorausgehender Hackarbeit in den Hackfrüchten ein beikrautfreies Feld hinterlassen. Erbsen sind nicht selbstverträglich, ein Anbauabstand von mindestens 5 Jahren sollte vorbeugend eingehalten werden, um Krankheiten zu vermeiden (z.B. Fußkrankheiten). Auch alle anderen Körnerleguminosen sind als Vorfrüchte nicht geeignet, da eine Unverträglichkeit der Arten untereinander besteht.

Vorfruchtwirkung von Erbsen:

Die Vorfruchtwirkung von Erbsen besteht in der Verbesserung der Bodenstruktur und dem hohen P-Aufschließungsvermögen (etwa zweimal so hoch wie das von Gerste und dreimal so hoch wie von Hafer). Die Erbse bindet zwar durch die Symbiose mit Knöllchenbakterien den Stickstoff aus der Luft (durchschnittlich 100 kg Stickstoff / ha), ist aber nur für mäßig stickstoffbedürftige Kulturen eine gute Vorfrucht, da ein großer Teil der aufgenommenen Stickstoffmenge mit den Körnern vom Feld abgeführt wird. Nur die Ernterückstände (Stroh und Wurzeln ca. 3 t/ha) der Erbse bleiben als schnell mineralisierbare Stickstoffquelle am Schlag zurück und stehen der Nachfrucht zur Verfügung (bei ca. 1,8% N = 54 kg N/ha). Die Vorfruchtwirkung der Erbse ist für anspruchsvolle Kulturarten wie z.B. den Winterweizen meistens nicht ausreichend. Für die Stickstoffversorgung der Fruchtfolge ist der Anbau von Futterleguminosen wie z.B. Luzerne oder Klee gras, die eine wesentliche größere Stickstoffmenge zurücklassen, daher unerlässlich.

Nachfrüchte nach Erbsen:

Durch den frühen Erntetermin (ca. Anfang bis Mitte Juli im Trockengebiet) eignen sich Erbsen besonders gut als Vorfrucht für Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen, Mais und Kartoffeln (jeweils soweit möglich mit Zwischenfruchtanbau). Diese Früchte können den aus Ernterückständen mineralisierten Stickstoff am besten aufnehmen. Winterungen können den Vorfruchtwert überwiegend besser umsetzen als Sommerungen und sollten deshalb bevorzugt werden. Auf Zuckerrüben wirkt die Erbse als Vorfrucht ebenso günstig, da sie zum einen die Stickstoffversorgung und die Bodenstruktur aufbessert und zum anderen eine Reduktion von Nematodenzysten bewirken kann. Die Ausfallerbse können als Zwischenfrucht genutzt werden, ergänzt mit Wicke, Phacelia, Senf, Buchweizen und anderen Arten.

➤ **Nährstoffansprüche und Stickstoffbilanz:**

Auf guten Ackerböden werden bis etwa 3-4 Wochen nach dem Aufgang die Erbsen über die mineralisierten Stickstoffreserven aus dem Boden versorgt. Danach decken die Erbsen Ihren Stickstoffbedarf durch die Symbiose mit den Knöllchenbakterien, die den Luftstickstoff direkt verwerten können. Die Knöllchenbakterien sind in den Ackerböden meist ausreichend vorhanden, eine Beimpfung des Saatgutes ist deshalb weder sinnvoll noch wirtschaftlich. Die Stickstoffbindung der Erbse variiert stark (50-300 kg N/ha) und beträgt im Durchschnitt 100 kg N/ha. Stickstoffhaltige Wirtschaftsdünger sollten nicht ausgebracht werden, da durch die N-Düngung die Knöllchenbildung gehemmt wird. Da die Erbse empfindlich auf saure Böden reagiert, wird auf solchen Standorten im Herbst eine Erhaltungskalkung empfohlen.

Bei einem Erbsenkornertrag von 2 t/ha werden ca. 60 kg N/ha fixiert, was 48% der gesamt pflanzlichen N-Menge (d.h. 62 kg N/t Kornertrag) entspricht. Die schlagbezogene Nährstoffbilanz zeigt, dass mit den Erbsenkörnern ein maßgeblicher Anteil des Stickstoffs vom Feld exportiert wird. Werden die Erbsenkörner verkauft, verlassen ca. 40 - 60% des gesamt pflanzlichen N den Betrieb. Bei viehloser Bewirtschaftung kann die Stickstoffbilanz trotz der Stickstofffixierleistung der Erbse negativ ausfallen (siehe Tabelle 2, viehloser Betrieb, Standort 1). Nur wenn die fixierte N-Menge in der gesamten Pflanze (Körner, Stroh, Wurzeln) größer ist, als die durch die Körner entzogene N-Menge, ist der N-Flächenbilanzsaldo positiv (siehe Tabelle 2, viehloser Betrieb, Standort 2).

Tabelle 2: Berechnung der N-Flächenbilanz auf zwei unterschiedlichen Standorten

	Viehloser Betrieb (Erbse für Verkauf)		Viehhaltender Betrieb (Erbse als Futter)	
	<i>Standort 1</i>	<i>Standort 2</i>	<i>Standort 1</i>	<i>Standort 2</i>
N in Ernteprodukt (Körner)	-71	-66	-71	-66
N-Fixierung ganze Pflanze	+45	+85	+45	+85
Wurzelausscheidungen der Erbse ¹	+10	+12	+10	+12
N-Rückfuhr über Wirtschaftsdünger ²	0	0	+36	+33
N-Flächenbilanzsaldo	-16	+31	+20	+64

¹: Wurzelausscheidungen: 11,2% des gesamt-pflanzlichen N (Jost 2003)

²: Geschätzte N-Verluste durch tierische Veredlung, Lagerung und Ausbringung: 50%

➤ **Bodenbearbeitung, Saatbettbereitung, Umbruch:**

Bodenbearbeitung:

Ziel der Bodenbearbeitung ist es, die gleichmäßige Ablage des Saatguts auf einem beikrautfreien Saatbett sicherzustellen. Nach der Ernte der Vorfrucht und dem Abfrieren der Zwischenfrucht, die je nach Aufwuchs gemulcht oder geschlegelt wird, folgen im Allgemeinen der Flügelschargrubber und nachfolgend eine Pflugfurche. Auf gut abtrocknenden Böden kann auch noch im Februar gepflügt werden, sonst im Herbst bzw. Winter. Bei geringem Beikrautdruck wird auf den Pflug verzichtet, bei hohem Beikrautdruck ist ca. 3 Wochen vor der Saat zu pflügen. Im Frühjahr wird das Feld abgeschleppt und mit einem Flachgrubber oder einer Eggenkombination das keimende Beikraut ein- bis zweimal geeegt und das Saatbett hergestellt. Die Ackerkrume darf bei der Frühjahrsbearbeitung nicht verdichtet werden, da sonst die Nährstoff-, Wasser- und Luftführung gestört ist. Tiefe Pflugbearbeitung im Frühjahr führt zu unnötigen Wasserverlusten und verzögert die Aussaat. Schwere Böden trocknen rascher bei einer grobscholligen Bodenstruktur, fördern die Erwärmung und vermindern die Verschlammungsgefahr. Verschlammte Böden vermindern die Entwicklung und Aktivität der Knöllchenbakterien.

Saatbettbereitung:

Das Saatbett ist wassersparend und bodenschonend, mit möglichst wenigen Arbeitsgängen, gut abgesetzt, relativ fein, auf 5 - 10 cm gelockert, herzurichten. Kleine Schollen auf der Oberfläche verhindern eine Verschlammung. Um Ernteverluste und Maschinenschäden zu vermeiden, soll das Saatbett eben und steinfrei sein. Damit werden eine gleichmäßige Saatgutablage, eine zügige Keimung, ein schneller Feldaufgang, eine rasch einsetzende Tätigkeit der Knöllchenbakterien und eine wirksame Arbeit mit dem Striegel möglich.

Umbruch des Bestandes:

Die Ziele des Umbruchs von Erbsenbeständen sind das Auflaufen lassen von oben liegenden Beikrautsamen sowie Ausfallkörnern der Erbsen, die gleichmäßige Einarbeitung der Pflanzenrückstände, sowie erste vorbereitende Maßnahmen für die Etablierung der nachfolgenden Zwischen- oder Hauptfrucht. Die Bodenbearbeitung ist so extensiv wie möglich vorzunehmen, um Bodenwasservorräte zu schonen und Mineralisationsprozesse der Ernterückstände vor Winter möglichst wenig anzuregen. Stängel und Blätter werden mit 1 bis 2-maligem Grubbern eingearbeitet, die Biomasse verrottet relativ rasch. Vor der Zwischenfruchteinsaat wird die Kreiselegge eingesetzt. Nach der Zwischenfrucht, die je nach Bedarf gemulcht oder als Futter genutzt wird, folgt eine Pflugfurche. Um die Auswaschung von Stickstoff aus bereits mineralisierten Erbsenrückständen zu vermeiden, sind Untersaaten oder Zwischenfrüchte so lang wie möglich zu erhalten.

➤ **Saat:**

Saattermin:

Der Aussaattermin der Erbsen variiert jahres- und standortabhängig von Ende Februar bis Mitte April. Eine möglichst zeitige Aussaat ist beim Erbsenanbau von Vorteil, der Boden muss aber ausreichend abgetrocknet und erwärmt, gut befahrbar und bearbeitbar sein. Die Mindestkeimtemperaturen liegen bei 1 – 2 °C. Der Boden darf weder zur Staunässe neigen, noch verdichtet sein. Die Folgen wären mangelhafte Knöllchenentwicklung, schwacher Hülsenansatz und erhöhter Blattlausbefall. Bereits beim Auflaufen können Pilzkrankheiten schädigen. Frühe Saat verbessert die Ausnutzung der Winterwasservorräte, späte Saat nach Mitte März bewirkt Ertragsverluste von 0,3 bis 0,7 dt/ha und Tag. Andererseits bedarf es Mindestkeimtemperaturen und einer kontinuierlichen Bodenfeuchte, um einen gesunden Auflauf der Pflanzen zu gewährleisten. Die Frostresistenz ist sortenspezifisch ausgeprägt (generell -4-5 °C, spätfrostverträglich). Dauern die kühlen Temperaturen über eine längere Zeitspanne an, nimmt die Anzahl gekeimter Samen ab und die Verschlämmung sowie das Beikrautvorkommen zu.

Saatstärke:

Die optimale Saattiefe für den hohen Keimwasserbedarf der Erbse liegt zwischen 4 und 6 cm. Sie richtet sich nach Standort, Saatgutgröße und Bodenart. Wichtig sind eine gleichmäßige Saatgutablagertiefe und einheitliche Standräume für die Einzelpflanzen, die mit angepasster Sägeschwindigkeit erreicht werden kann. Nur so können ein hoher Feldaufgang gewährleistet und Leerstellen, in denen sich Beikräuter ausbreiten, vermieden werden. Die exakte Saatgutablage ist eng mit der Saatbettqualität, der Saatgutqualität und der Saattechnik verbunden. Die Saattiefe hängt vom Tausendkorngewicht und vom Wuchstyp der einzelnen Sorten ab. Sie schwankt sortenspezifisch zwischen 80 und 100 keimfähigen Körnern je m². Da das Tausendkorngewicht (TKG) sortenspezifisch, aber auch innerhalb einer Sorte bis zu 30% vom Normalwert variieren kann und das Saatgut einen wesentlichen Kostenfaktor darstellt, lohnt es sich, das angegebene TKG zu überprüfen. Bei einer Fröhsaat (Anfang März) muss die Aussaatmenge um ca. 20-30% erhöht werden, im Trockengebiet sollte die Saattiefe um etwa 10-15% reduziert werden.

Tabelle 3: Saatstärke, Saattiefe, Reihenabstand und Tausendkorngewicht der Erbse

Saatstärke Reinsaat	
Hohe Bestandesdichte	100 Körner/m ²
Mittlere Bestandesdichte	80 Körner/m ²
Frühe Saat	100-110 Körner/m ²
Saattiefe	4-6 cm
Reihenabstand	11-25 cm
Tausendkorngewicht	190-320 g Körnererbse 130-200 g Futtererbse

Saatverfahren:

Die Aussaat der Erbsen erfolgt mit der Drillmaschine mit dem im Getreideanbau üblichen Reihenabstand. Gegenüber der Drillsaat unterstützt eine Einzelkornablage die Entwicklung gleichwertiger Einzelpflanzen, außerdem wird die Standfähigkeit verbessert und eine gleichmäßige Abreife der Bestände gefördert. Kurzwüchsige, kleinkörnige Sorten werden dichter ausgesät. Je dichter gesät wird, um so eher nimmt die Pflanzendichte in der Reihe zu. Entsprechend ist mit einer Verringerung der Reihenabstände gegenzusteuern, da mit zunehmender Bestandesdichte auch die Gefahr der Ausbreitung von Krankheiten zunimmt. Bei Einsatz von Hackgeräten ist die Saatmenge geringfügig zu erhöhen, um Verluste auszugleichen. Hackgeräte fordern einen Mindestabstand von 30 cm, ebenso wenn Untersaaten zur N-Aufnahme oder als Stützfrucht vorgesehen sind. Auf leichten Böden sowie unebenen und steinigten Feldern und geringen Niederschlägen empfiehlt sich das Anwalzen nach der Saat (z.B. mit der Cambridgewalze) zur Sicherung des Aufganges. Dadurch wird die kapillare Wasserversorgung verbessert und der hohe Keimwasserbedarf der Erbsenkörner sichergestellt. Bei feuchten Böden ist das Anwalzen zu unterlassen, da sonst mit Verschlammungen bzw. Verkrustungen zu rechnen ist.

➤ **Beikrautregulierung:**

Unkrautkur vor der Saat:

Das überwiegend geringe Beikrautunterdrückungsvermögen der Erbse erfordert ein frühzeitiges Einsetzen der Beikrautregulierung bereits nach der Ernte der Hauptvorfrucht:

- 1 - 2 Grubbereinsätze bei nachfolgendem Auflaufen der Beikrautsamen und/oder Anbau konkurrenzstarker Zwischenfruchtbestände
- Verhinderung des Aussamens der aufgewachsenen Beikräuter in der Zwischenfrucht durch entsprechend frühzeitiges Mulchen oder Mähen
- Vermischen und Vergraben von Beikräutern und deren Samen (soweit diese nicht gekeimt sind) durch Pflügen
- Mehrmaliges Eggen und Abschleppen vor der Erbseneinsaat

Blindstriegeln:

Aufgrund der tiefen Saatablage der Körnerleguminosen und dem langsamen Keimungsprozess hat das Beikraut einen Wachstumsvorsprung. Die erste Beikrautregulierung durch Blindstriegeln und Einsatz der Rauwalze setzt daher kurz nach der Aussaat ein, ohne dass der Keimling beschädigt wird. Das Aufbrechen der Bodenkruste fördert die Bodenerwärmung, den Gasaustausch und die Mineralisation, und damit die Keimung der Erbsen. Wichtig ist, dass die Beikräuter im frühesten Jugendstadium durch den Striegel erfasst und gestört werden. Die Bodenlockerung wirkt auch der Verschlämmung entgegen. Ein vorsichtiges Striegeln sollte bei höheren Tagestemperaturen bzw. während der Mittagsstunden sowie bei trockener Witterung durchgeführt werden (verminderter Turgordruck der Pflanzen, verminderte Verletzbarkeit).

Striegeln und Hacken:

Nach dem Auflaufen (Zeitpunkt zu dem der Erbsenkeimling die Oberkrume durchbricht), sind die Erbsen sehr empfindlich gegen mechanische Eingriffe. Bis zum Erreichen des 4-Blattstadiums wird daher nicht gestriegelt. Ab einer Wuchshöhe von etwa 5-10 cm sind die Beschädigungen an der Erbsenpflanze durch das Striegeln relativ gering und verschüttete Pflanzen wachsen wieder nach. Weitere Striegelgänge sind bis spätestens zum Zeitpunkt, an dem sich die Ranken berühren, möglich. Ab der Rankenbildung können die Erbsenpflanzen leicht zwischen zwei Striegelzinken eingeklemmt und abgestriegelt werden. Ab hier ist nur noch Hacken möglich, wobei das Risiko einer Beschädigung der Erbsenpflanzen laufend zunimmt. Ab ca. 30 cm Reihenabstand wird mit Gänsefußscharen oder Rollhacken gearbeitet. Ein Hackgerät mit Gänsefußscharen sollte verwendet werden, damit möglichst keine Bodenunebenheiten entstehen, die das Dreschen erschweren. Weite Reihenabstände verzögern allerdings den Bestandesschluss und fördern das Beikrautwachstum insbesondere bei halbblattlosen Sorten (z.B. Sorte Gotik, Herold, Sponsor). Frühzeitig lagernde langwüchsige Erbsensorten und kurzwüchsige, halbblattlose, lockere Bestände bildende Sorten neigen zu einer stärkeren Verbeikrautung als die Blatttypen der Körnererbse (z.B. Erbi, Bohatyr). Auch die Futtererbse unterdrückt durch ihre größere Blattmasse die Beikräuter besser als die halbblattlosen Körnererbsen, sofern für ihr Wachstum ausreichend Wasser zur Verfügung steht.

➤ **Bewässerung:**

Zur Ertragsicherung kann im Trockengebiet eine Beregnung notwendig sein. Vor allem während der Blüte und beim Hülsenansatz (Ende Mai – Juni) reagiert die Erbse empfindlich auf Wassermangel. Auf leichten Böden wird eine Bewässerung von 1-2 Gaben von je 30-35 mm empfohlen.

➤ **Gemengeanbau:**

Geeignete Gemengepartner der Erbsen sind die Sommergerste, Sommerweizen, Hafer und Leindotter. In der Praxis wird meistens dann der Hafer anstelle der Gerste verwendet, wenn der Anbau von Gerste aufgrund nasser oder leichter Böden nicht empfehlenswert ist. Im Trockengebiet dominiert die Gerste. Gemenge von Hafer und Erbsen erreichen eine höhere Gesamt-Sprosstrockenmasse. Die Gründe dafür sind das stärkere Beikrautunterdrückungsvermögen durch einen geringeren Lichteinfall im Gemenge und das stärkere Bodendurchwurzelungsvermögen des Hafers.

Grünfüttererbsengemenge werden hauptsächlich als Zwischenfrucht angebaut. Geeignete Gemengepartner für die Grünfüttererbse sind Wicken und Ackerbohnen oder Hafer resp. Gerste. Die Grünfüttererbse ist zur Silagebereitung und für die Beweidung (Portionsweide) geeignet. Gemenge von Erbsen und Ackerbohnen zur Körnererzeugung zeigen keine Vorteile gegenüber einem Reinanbau. Die Wintererbse wird mit Roggen, Winterweizen oder Triticale angebaut und entweder zu Futterzwecken oder für die Körnerproduktion genutzt.

Tabelle 4: Aussaatgemenge mit Futtererbse (Peluschke)

Gemengebeispiel 1		Gemengebeispiel 2	
Kulturart	Saatstärke in kg/ha	Kulturart	Saatstärke in kg/ha
Grünfüttererbse	80	Grünfüttererbse	70
Saat- od. Sommerwicke	20	Saat- od. Sommerwicke	40
Ackerbohne	40	Ackerbohne	20
Hafer	20	Grünmais	12
Weidelgras	10	Hafer	15

Quelle: Sneyd (1995)

Die Angaben über die Aussaatstärken von Gemengen variieren. Üblich sind z.B. 80% der Reinsaatstärke der Erbse und etwa 20% der Reinsaatstärke des Getreides, d.h. ca. 184 kg Erbse und ca. 35 kg Getreide. Aus Kostengründen wird der Erbsenanteil häufig reduziert. Durch den Mischfruchtanbau mit Leindotter (z.B. 3,5 kg/ha Leindotter, 140 kg/ha Erbsen) kann der Beikrautdruck reduziert werden. Der Leindotter dient zudem als Stützfrucht, um das Lagern der Erbsen zu vermeiden.

➤ **Ernte:**

Der Drusch der Erbsen erfolgt bei Vollreife, dann wenn die Blätter und die Stängel im Bestand abgestorben sind (gleichmäßig gelbe oder braune Laubfärbung). Sommererbsen werden Juli bis Anfang August gedroschen, Wintererbsen 2-3 Wochen früher. Bei trockener Witterung ist es von Vorteil am Vormittag zu dreschen, da der Tau das Platzen der Hülsen verhindert. Ein verlust- und beschädigungsarmer Drusch ist unter anderem von der richtigen Mähdreschereinstellung abhängig (tiefe Trommel- und hohe Ventilatorzahl, Haspel möglichst nicht einsetzen). Ein am Boden liegender Erbsenteppich kann nur bei einer ebenen, steinfreien Oberfläche störungsfrei und verlustarm mit dem Mähdrescher aufgenommen werden. Es sollte möglichst tief gemäht werden, damit die tief am Stängel hängenden Erbsen miterfasst werden. Günstig ist, gegen die Lagerrichtung der Erbse zu dreschen. Stark lagernde Bestände können selbst mit Hilfe von Ährenhebern nur schwer aufgenommen werden. Da bei hohem Beikrautdruck eine hohe Verstopfungsfahr besteht, ist ohne Ährenheber zu dreschen. Die Erbsen dürfen für eine sichere Lagerung maximal 14% Wasser enthalten (bei Saatgut 16-18%), sonst muss künstlich nachgetrocknet werden. Da reife Erbsen keine Keimruhe haben und leicht auswachsen, sollte auf jeden Fall vor Eintreffen einer Schlechtwetterfront geerntet werden.

➤ Krankheiten und Schädlinge:

Pilzkrankheiten:

Die häufigsten Krankheiten im Erbsenanbau sind Keimlings- und Auflaufkrankheiten, Ascochyta-Fußkrankheiten, Brennfleckenkrankheit und die Blattrollkrankheit. Da diese Pilze samenbürtig sind und mehrere Jahre im Boden überdauern können, muss auf gesundes Saatgut geachtet werden. Außerdem ist zur Vermeidung von Fußkrankheiten eine weit gestellte Fruchtfolge einzuhalten (Anbau höchstens alle 6 Jahre). Der Erbsenrost ist hauptsächlich bei Spätsaaten zu befürchten und tritt erst kurz vor der Abreife in Erscheinung.



Abbildung 2: Erbsenrost und Erbsenmehltau (Foto: IFÖL)

Erbsenkäfer und Erbsenwickler:

Erbsenwickler und -käfer beeinträchtigen die Qualität der Erbsen. Der Erbsenkäfer ist ein Freiland-schädling, der das Tausendkorngewicht vermindert. Zur Vermeidung sollte das Saatgut frei von Erbsenkäfern sein. Typische Symptome für den Erbsenwickler ist der unregelmäßige Fraß an den reifenden Samen und die versponnenen Kotkrümel in der Hülse. Der Falter fliegt Mitte Mai bis Juni, legt seine Eier an den Unterseiten der Blätter ab, nach ca. 10 Tagen schlüpfen die Larven und dringen in die Hülsen ein. Durch sorgfältiges Pflügen werden die Larven, die in einem Kokon eingehüllt im Boden überwintern möchten, getötet.



Abbildung 3: Erbsenkäfer (Foto: M. Zellner)



Abbildung 4: Krümelreste des Erbsenwicklers in der Hülse (Foto: IFÖL)

Erbsenblattläuse:

Die Erbsenblattläuse haben vor allem einen starken Einfluss auf die Ertragsleistung, übertragen aber auch Viruserkrankungen auf die Erbse. Die Blattlausdichte im Erbsenbestand ist sowohl von Ausmaß, Dauer und Zeitpunkt des Befalls, als auch von den Standortbedingungen (Klima, Boden) abhängig. Bei trockener und warmer Witterung vermehren sich die Blattläuse stärker als bei kühlen und feuchten Verhältnissen. Ein hohes Stickstoffangebot im Boden (Überdüngung, hohes N-Mineralisationspotential) kann ebenso wie Nährstoffmangel zu einer Zunahme der Befallsstärke führen. Auch der Anbauzeitpunkt beeinflusst den Blattlausbefall, sowohl eine frühe als auch eine späte Saat kann den Erbsenblattlausbefall verringern. Alle Einflussfaktoren wirken sich sortenspezifisch unterschiedlich aus. Es gibt im Biolandbau zugelassene Wirkstoffe („NeemAzal-T/S“, „Spruzit Schädlingfrei“) für die Bekämpfung von Blattläusen. Nach bisherigen Ergebnissen führt eine Behandlung des Erbsenbestandes mit „Spruzit Schädlingfrei“ zu einer starken Reduktion der Blattlausdichte, ist jedoch nach einer derzeitigen Kosten-Nutzen-Rechnung nicht kostendeckend (Lethmayer et al. 2005)



Abbildung 5: Grüne Erbsenblattlaus (Foto: M. Zellner)

Blattrandkäfer:



Die Schädlichkeit des Blattrandkäfers wird weniger im Blattverlust durch den Käferfraß gesehen, sondern vielmehr durch den Larvenfraß an den Bakterienknöllchen. Dies schwächt die Pflanzen nicht nur und verringert den Ertrag, sondern es mindert auch die Stickstoffbindung und setzt den Wert der Leguminosen innerhalb der Fruchtfolge herab. Zurzeit gibt es nur vorbeugende Maßnahmen gegen den Blattrandkäfer. Eine möglichst große zeitliche (z.B. 6 Jahre bei Erbsen) und räumliche Distanz der Leguminosen in der Hauptfruchtfolge und eine geordnete Gründüngungsfruchtfolge mit nicht zu hohem Leguminosenanteil sind wichtig (Kienegger et al. 2005).

Abbildung 6: Blattrandkäfer (Foto: M. Zellner)

Vögel:

Gegen Vogelfraß helfen neben einer exakten Tiefenablage des Saatgutes das Aufstellen von Vogelscheuchen und das Verwenden von Schallschreck.

Weitere Krankheiten und Schädlinge: siehe nachfolgende Tabelle



Tabelle 5: Schadbild, Übertragungswege und vorbeugende Maßnahmen der wichtigsten Schaderreger der Erbse

Schaderreger	Schadbild	Vorbeugende Maßnahmen	SB	BB	Andere Übertragungswege	Fördernde Befallsfaktoren	Vektoren/Vehikeln*	Wirtspflanzen
Keimlings- und Auflaufkrankheiten (<i>Fusarium</i> , <i>Ascochyta</i> , <i>Rhizoctonia</i> , <i>Sclerotinia</i>)	Ungleichmäßiges und lückiges Auflaufen der Saat; hellbraune Verfärbungen kurz oberhalb der Keimblätter.	<ul style="list-style-type: none"> • Weitgestellte Fruchtfolge • Anbau von Zwischenfrüchten • Frühzeitiger Anbau • Optimales Saatbett • Richtige Sortenwahl 	+	+	-	Staunässe, kühle Witterung, Bodenverkrustung	-	Raps (bei <i>Sclerotinia</i>)
Ascochyta-Fusskrankheiten Ascochyta- Brennfleckenkrankheiten	Schwarzbraune, fleckige Verfärbungen von der Wurzel bis zur Stängelbasis (Brennflecken)	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung von gesunden (anerkannten) Saatgut • Weitgestellte Fruchtfolge • Flaches Einarbeiten der Ernterückstände (Förderung einer intensiven Verrottung) 	+	-	Überdauerung an Pflanzenresten 4-5 Jahre. Überwinterung auf befallenen Erbsenblättern	Kühle Witterung, hohe Luftfeuchtigkeit	Wind, Wasser, mechanische Verschleppung	Leguminosen
Blattrollkrankheit	Beginn: Aufhellungen im Bereich der Triebspitzen, an den Blatträndern und zwischen den Blattadern. Später Vergilbung der ganzen Pflanze. Blätter stehen im spitzen Winkel nach oben und sind blattunterseitig eingerollt.	<ul style="list-style-type: none"> • Früher Anbau • Keine Leguminosen auf Nachbarflächen • Anwendung von Schmierseife: wirkt als natürliches Insektizid gegen die Blattläuse 	-	-	-	-	Blattläuse	Erbse, Ackerbohne, Luzerne, Weiß- und Rotklee
Erbsenrost	An der Blattober- und unterseite und auch an den Stängeln braune Rostpusteln	<ul style="list-style-type: none"> • Frühzeitiger Anbau • Richtige Sortenwahl 	-	-	Überwinterung im Zwischenwirt	Warme Witterung	Wind	Erbse, **ZW: Zypressen Wolfsmilch
Erbsenkäfer	An den sich entwickelnden Hülsen sind kleine weißliche Eier erkennbar, aus denen die Larven schlüpfen und sich senkrecht in die Hülsen einbohren. Kurz vor der Ernte erscheinen an den Hülsen kreisrunde Ausbohrlöcher. In den Samenkörnern finden sich zylindrische runde, tiefreichende Löcher.	<ul style="list-style-type: none"> • Tiefes Unterpflügen der ausgefallenen Saat • Frühreifende Sorten verwenden 	+	+	-	Warme, trockene Witterung	-	Erbse

Tabelle 6: Schadbild, Übertragungswege und vorbeugende Maßnahmen der wichtigsten Schaderreger der Erbse

Schaderreger	Schadbild	Vorbeugende Maßnahmen	SB	BB	Andere Übertragungswege	Fördernde Befallsfaktoren	Vektoren/Vehikeln*	Wirtspflanzen
Gestreifter Blattrandkäfer	Die Blätter weisen halbkreis- oder bogenförmige Ausschnitte an den Rändern auf. An den Wurzeln fressen im Bereich der Knöllchenbakterien weiße beinlose 6 mm lange Larven mit dunkler Kopfkapsel	<ul style="list-style-type: none"> • Weitgestellte Fruchtfolge • Förderung des Jugendwachstums durch ackerbauliche Maßnahmen • Räumliche Trennung von Luzernebeständen 	-	+	Überwinterung in Grasnarbe, Bodenstreu u. ä.	Kühle, trockene Frühjahrs-Witterung	-	Erbse, Ackerbohne, Wicke, Klee, Luzerne
Grüne Erbsenblattlaus	Saugschäden, vor allem an den Triebspitzen der jungen wachsenden Blätter. Geschädigt wird der Fruchtansatz mit nachfolgendem Blüten- und Hülsenabwurf. Die hellgrünen Läuse werden etwa 4 mm lang mit langen, schlanken Hinterleibsrohren	<ul style="list-style-type: none"> • Frühzeitiger Anbau • Förderung natürlicher Gegenspieler (Marienkäfer, Blattlauswespen) • Räumliche Trennung von Luzernebeständen • Anwendung von Schmierseife 	-	-	Überwinterung an winterharten Leguminosen (im Eistadium)	-	Zuflug mit Wind	Leguminosen
Erbsenwickler	Das Hülseninnere enthält angefressene Samen sowie Gespinstreste, zahlreiche Kotkrümel und meist noch eine 8 bis 10 mm große gelblich-weiße Raupe. Befallene Hülsen können häufig sekundär verpilzen.	<ul style="list-style-type: none"> • Großer Abstand zu Vorjahresfeldern (Falter kann höchsten 2 - 3 km fliegen) • Frühzeitiger oder sehr später Anbau • Tiefe Bodenbearbeitung nach der Ernte (zerstört Kokons) • Aufstellen von Pheromonfallen, um Befallsgrad zu kontrollieren 	-	+	-	Trocken-warme Witterung	-	Erbse
Erbsenzystenälchen	Nesterweiser kümmerlicher Wuchs, vergilbte Blätter, hellgelbe oder weiße Zysten an den Wurzeln	<ul style="list-style-type: none"> • Weitgestellte Fruchtfolge • Verwendung von gesundem (anerkanntem) Saatgut 	-	+	-	-	-	Erbse, Ackerbohne, Lupine, Linse, Wicke, Luzerne

* Vektoren: Übertragung durch Pflanzen, Tiere und Menschen. Vehikeln: Übertragung durch Wind und Wasser; **ZW: Zwischenwirt

Legende: +: zutreffend, -: nicht zutreffend/keine Bedeutung; SB: samenbürtig, BB: bodenbürtig

Quelle: nach mehreren Autoren

➤ **Sortenwahl:**

Die beschreibende Sortenliste der AGES umfasst Ergebnisse von mehrjährigen und an verschiedenen Standorten durchgeführten Erbsen-Sortenversuchen, allerdings unter konventionellen Anbaubedingungen (siehe <http://www13.ages.at>). Die nachstehende Übersicht enthält Daten eines 2-jährigen Anbauversuches des Institutes für Ökologischen Landbau im Trockengebiet (Standort Raasdorf, Marchfeld), der unter ökologischen Anbaubedingungen durchgeführt worden ist.

Tabelle 7: Sortenbeschreibung ausgewählter Erbsensorten (nach Pietsch et al. 2006)

Sorte	Körnererbse / Futtererbse	Blatt-/ Halbblattloser Typ	Lagerung	Blattflächenindex	Erbsenkäfer	Erbsenwickler	Blattläuse	Kornertrag (TM kg/ha)	Strohertrag (TM kg/ha)	Wurzelertrag (TM kg/ha)	Stickstofffixierleistung (kg/ha)
Gotik	K	HB	1	1,9	gering	gering	stark	2489	2722	471	59
Herold	K	HB	1	2,1	gering	gering	stark	2013	2645	498	51
Sponsor	K	HB	1	2,0	gering	gering	stark	2035	2899	557	59
Bohatyr	K	B	4	2,3	gering	gering	stark	2283	2542	545	70
Erbi	K	B	4	2,4	gering	gering	stark	2843	2573	568	78
Dora	F		6	2,8	sehr gering	gering	sehr stark	1279	2972	545	56
Rhea	F		6	2,4	sehr gering	gering	stark	1819	2845	461	62
Sirius	F		6	2,8	sehr gering	gering	stark	1926	2286	368	36

K: Körnererbse, F: Futtererbse, HB: Halbblattloser Typ, B: Blatt-Typ, TM: Trockenmasse; Wurzel-TM-Ertrag von 0-60 cm
Lagerung: 1 = stehend, 2 = lagernd 45-90°, 3 = lagernd 45°, 4 = lagernd 0-45°, 5 = liegend; Blattflächenindex: Abschätzung der möglichen Unterdrückung von Beikraut durch die Blattfläche der Erbsen: je höher, desto mehr Beschattung und weniger Beikräuter; Erbsenkäfer, Erbsenwickler, Blattläuse: 5 Stufen - sehr gering, gering, mittel, stark, sehr stark.

Generell sind Sorten auszuwählen, die eine schnelle Jugendentwicklung und eine gute Standfestigkeit aufweisen. Wegen der stärkeren Beschattung und Beikrautunterdrückung bei hoher Kornertragsleistung sind die Blatt-Typen der Körnererbse im Ökologischen Anbau besser geeignet als die halbblattlosen Körnererbsensorten. Die Futtererbse ist vor allem im Trockengebiet eine interessante Alternative für den Ökologischen Landbau, da sie Beikraut gut unterdrückt und sowohl der Rohproteingehalt, als auch die Aminosäurezusammensetzung meist günstiger ist als die der Körnererbsen. Durch die hohen Tanninwerte sind der Verfütterung von Futtererbsen aus ernährungsphysiologischen Gründen allerdings Grenzen gesetzt. Das Erbsen-Saatgut muss, sofern erhältlich, aus biologischer Vermehrung stammen und darf keinesfalls mit chemisch-synthetischen Mittel gebeizt sein (Saatgut früh bestellen!).

➤ **Inhaltsstoffe und Verwendung:**

Neben fruchtfolgetechnischen Gründen, ist der Erbsenanbau in tierhaltenden Betrieben für die Futtererzeugung notwendig. Erbsen können in der Fütterung von Rindern, Geflügel und Schweinen eingesetzt werden. Sie sind sehr stärkereich und enthalten im Vergleich zu Lupinen aber weniger Rohprotein. Erbsen sind zwar gut verdaulich. Sie enthalten aber auch Bitterstoffe (Tannin), weshalb ihr Anteil in der Futterrationsration begrenzt ist. Die geringen Methionin- und Tryptophangehalte limitieren den Einsatz bei Zucht- und Jungschweinen. Die empfohlene Höchstmenge für Erbsen in der Schweineration beträgt etwa 20%, in der Geflügelration ca. 25% der Gesamt-Trockenmasse je Tier und Tag.

Tabelle 8: Korninhaltsstoffe von Erbsensorten in g je kg Trockenmasse

Sorte	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	Rohasche	Rohstärke	Rohzucker
Gotik	223,5	12,5	71,0	33	530,7	47,7
Herold	238,6	8,8	72,1	32	529,3	43,3
Sponsor	238,8	13,2	69,5	34	514,4	44,8
Bohatyr	227,6	11,9	67,4	32	538,9	42,4
Erbi	250,2	11,1	68,8	33	518,7	41,3
Dora	261,1	10,6	76,5	36	478,8	39,7
Rhea	254,1	10,8	74,9	35	478,5	40,4
Sirius	245,3	9,6	72,3	34	514,4	35,9



Tabelle 9: Aminosäurezusammensetzung des Proteins und Tanningehalt der Erbsenkörner in % der Trockenmasse

Sorte	Met	Cys	Lys	Thr	Try	Arg	Iso	Leu	Val	Tannin
Gotik	1,9	3,0	14,6	7,4	1,9	17,4	8,5	14,9	9,5	0,3
Herold	1,9	3,1	15,3	7,7	1,9	19,7	8,8	15,6	9,8	0,1
Sponsor	1,9	3,1	15,4	7,8	1,9	18,8	9,0	15,9	10,0	0,1
Bohatyr	1,9	3,1	15,2	7,6	1,9	18,6	8,8	15,5	9,8	0,3
Erbi	2,0	3,2	15,8	7,9	2,0	20,7	9,1	16,3	10,2	0,1
Dora	2,1	3,2	16,3	8,4	2,1	23,5	9,5	16,8	10,8	1,2
Rhea	2,2	3,3	16,4	8,5	2,1	23,0	9,5	16,6	10,8	0,8
Sirius	2,0	3,2	14,8	7,9	2,0	21,6	8,8	15,3	10,0	0,5

Met: Methionin, Cys: Cystein, Lys: Lysin, Thr: Threonin, Try: Tryptophan, Arg: Arginin, Iso: Isoleucin, Leu: Leucin, Val: Valin

Quellenverzeichnis:

Ein Großteil des hier dargestellten Inhaltes stammt aus folgenden Quellen:

	<p>Freyer, B., Pietsch, G., Hrbek, R. und Winter, S. (2005): Futter- und Körnerleguminosen im Biologischen Landbau. Agrarverlag, Leopoldsdorf. ISBN: 3-7040-2032-X.</p>
	<p>Pietsch, G., Starz, W., Wagentristl, H., Freyer, B. (2006): Abschlussbericht Projekt Nr. 1290 - Optimierung von Körner- und Futtererbsenanbau und –verwertung unter den Bedingungen des Ökologischen Landbaus im pannonischen Klimagebiet. Auftraggeber: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.</p>

Weitere Literatur sowie Fotos wurden von nachstehenden Quellen verwendet:

Diepenbrock, W., Fischbeck, G., Heyland, K. U., Knauer N. (1999): Spezieller Pflanzenbau, 3. Auflage, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart-Hohenheim, 523 S.

Jost, B. (2003): Untersuchungen und Kalkulationstabellen zur Schätzung der N₂-Fixierleistung und der N-Flächenbilanz beim Anbau von *Lupinus albus* und *Lupinus luteus* in Reinsaat und von *Vicia faba* und *Pisum sativum* in Reinsaat und Gemenge mit *Avena sativa*. Dissertation Georg-August-Universität Göttingen.

Kienegger, M., Kromp, B., Lethmayer, C. und Hartl, W. (2005): Immer mehr Schäden durch Blattrandkäfer. Bio Ernte Austria 01/2005: 28-29.

Lethmayer, C., Hausdorf, H., Kahrer, A. und Blümel, S. (2005): Was tun gegen Erbsenblattläuse? Bio Ernte Austria 02/2005: 42-43.

Sneyd, J. (1995): Alternative Nutzpflanzen. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 143 S.

Zellner, M. (1997): Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Freising/München.

Herausgeber:

Institut für Ökologischen Landbau
Department für Nachhaltige Agrarsysteme
Universität für Bodenkultur
Gregor Mendel Strasse 33
A-1180 Wien

BIO AUSTRIA
Büro Linz
Europaplatz 4
A-4020 Linz

BIO AUSTRIA
Büro Wien
Theresianumgasse 11/1
A-1040 Wien

AutorInnen:

G. Pietsch, B. Freyer, R. Hrbek
Wien, 20.2.2006