

# Körnererbse

*Pisum sativum* L.



Abbildung 1: Futtererbsen des Blatttyps sind meist buntblühend und langwüchsig

Foto: C. Blessing/LTZ



Abbildung 2: Halbblattlose Körnererbsen sind meist weißblühend und kurzwüchsig

Foto: J. Bader/LTZ

## Allgemeines

Die Körnererbse (Eiweiß- oder Futtererbse) (*Pisum sativum* L.) gehört zur Familie der Hülsenfrüchte (*Fabaceae* oder *Leguminosae*). Entsprechend ihrer Hauptnutzung werden zwei Convarietäten unterschieden: Futter- bzw. Gründüngererbsen (*convar speciosum*), auch Peluscken genannt, und Körner- bzw. Eiweißerbse (*convar sativum*). Bei Letzteren werden die trockenen Körner als Eiweißfuttermittel

oder in der menschlichen Ernährung genutzt. Bei den meist buntblühenden, kleinkörnigen Futtererbsen sind nur wenige endständige Ranken vorhanden (Abbildung 1). Man bezeichnet diese als Blatttyp. Sie sind langwüchsig und können Wuchshöhen bis zu 160 cm erreichen.

Die Körnererbse der Convarietät *sativum* gibt es ebenfalls als Blatttyp und buntblühend. Häufiger verbreitet sind jedoch die kurzwüchsigen, weißblühenden und halbblattlosen Sorten,

bei denen die Fiederblättchen zu zusätzlichen Rankenfiedern gezüchtet wurden. Dadurch erhielten die Körnererbsen eine erhöhte Stabilität. Nur die großen Nebenblätter bilden bei diesem habblattlosen Wuchstyp die Blattfläche (Abbildung 2). Je nach Sorte können Wuchshöhen zwischen 65 und 100 cm erreicht werden. Die Schmetterlingsblüten der Erbsen blühen zwischen Mai und Juni abhängig von Sorte, Aussaat und Umwelteinflüssen für etwa zwei bis drei Wochen. Sie sind stets selbstbe-fruchtend [1].

Erbsen können eine Symbiose mit stickstoff-fixierenden Knöllchenbakterien der Gattung *Rhizobium* eingehen. In den Knöllchen an den Seitenwurzeln binden die Bakterien Luftstickstoff, der dadurch zur Stickstoffversorgung der Erbsen beiträgt. Durch das relativ niedrige Kohlenstoff zu Stickstoffverhältnis (C/N) sind die Wurzel- und Ernterückstände von Erbsen leicht mineralisierbar. Je nach Menge und Bodeneigenschaften kann dies zu erhöhten  $N_{\min}$ -Gehalten im Boden führen.

Im Gegensatz zu anderen Körnerlegu-minosen haben Erbsen nur eine schwach ausgebildete Pfahlwurzel. Ihre zahlreichen seitlichen Wurzeln im Oberboden hinterlassen aber eine gute Bodengare [3]. Zusätzlich trägt die phytosanitäre Wirkung in der Furchtfolge zur günstigen Vorfruchtwirkung der Erbsen bei [1, 2].

Körnererbsen sind ein heimischer Ei-weißlieferant für die Tierfütterung und die Lebensmittelindustrie. Angebaut werden sie als Sommer- oder Winterform [1, 2, 3]. Die Kornerträge liegen in Baden-Württemberg bei durchschnittlich 36 dt/ha [4].

## 1 Standortansprüche

### 1.1 BODEN UND WASSERVERSORGUNG

Körnererbsen können auf mittelschweren bis leichten Böden angebaut werden [1, 3, 5]. Hohe Erträge erreichen Körnererbsen auf lockeren, tiefgründigen, lehmigen Böden, die keinen zu hohen Tonanteil haben und gut erwärmbar sind [5]. Standorte mit Staunässe und Verdichtungen erhöhen das Risiko von Auflauf- und Fußkrankheiten und geringeren Erträgen. Für die Knöllchenentwicklung ist ein neutraler pH-Wert von über 6,0 bis 7,2 optimal [1, 2, 3]. Während der gesamten Vegetationsperiode, aber insbesondere zum Auflaufen und zur Blüte sollten gut durchlüftete Oberböden mit einer ausreichenden Wasserversorgung sichergestellt sein [3, 6]. Bei flachgründigeren Böden unter 50 Bodenpunkten muss eine Wasserversorgung von mindestens 100 mm Niederschlag während der Blüte (und Hülsenfüllung) sichergestellt sein [7]. Langanhaltende Sommertrockenheit führt zu Blütenabwurf und reduziert die Samenanzahl [1, 2].

**TABELLE 1: ANBAUPAUSEN VON KÖRNERERBSEN ZU ANDEREN LEGUMINOSEN**

(Völkel &amp; Vogt-Kaute, KTBL-Heft 100, S. 8) [11]

	<b>Kultur</b>	<b>Anbaupause in Jahren</b>
<b>Feinleguminose</b>	Rotklee/Luzerne	3–5 (weißblühende Erbse) 2–4 (buntblühende Erbse)
	Weiß-, Gelb-, Schwedenklee, Serradella	2–4
<b>Körnerleguminosen</b>	Lupine, Saatwicke	6–9
	Ackerbohne	4–6

## 1.2 KLIMA

Körnererbsen bevorzugen gemäßigttes Klima. Die optimalen Tagestemperaturen für das Biomassewachstum liegen zwischen 15 und 22 °C und bis zu 28 °C für die Blüten- und Hülsenentwicklung [3]. Höhere Temperaturen wirken entwicklungsbeschleunigend und verkürzen die Blühdauer und Hülsenfüllungsphase [1]. Bei einer längeren Temperatureinwirkung von über 25 °C kommt es zu Wachstumsstörungen und Pflanzenschäden [2].

Sommerformen sind unempfindlich gegen Spätfröste bis -4 °C, für kurze Dauer auch bis -8 °C [1, 2]. Weißblühende Wintererbsen vertragen hingegen Fröste bis -15 °C, während buntblühende teilweise sogar -20 °C überstehen können. Bei Kahlfrösten besteht jedoch Auswinterungsgefahr. Entscheidend ist die Temperatur an der Bodenoberfläche [1, 8, 9]. Für eine sichere Abreife der Körnererbsen sollte im Juli trockenes Wetter vorherrschen.

## 2 Fruchtfolge

### 2.1 ANBAUABSTÄNDE

Erbsen sind nicht selbstverträglich. Daher ist eine Anbaupause von mindestens 5 bis 10 Jahren einzuhalten. Auch zu anderen Fein- und Körnerleguminosen im Haupt- und Zwischenfruchtanbau sind zur Eindämmung von Krankheiten und Schädlingen Anbaupausen einzuhalten (Tabelle 1) [5, 10, 11].

Aus phytosanitären Gründen sind auch Raps und Sonnenblumen als Wirtspflanzen von Weißstängeligkeit (*Sclerotinia*) und Grauschimmel (*Botrytis*), Roggen und Hafer aufgrund von Nematoden, sowie Lein und Mais bei Fusariumbefall nicht als Vorfrüchte zu empfehlen [12]. Vorfrüchte, die einen geringen Gehalt an mineralischem Stickstoff ( $N_{\min}$ ) im Boden hinterlassen sind für die Stickstofffixierung und ein reduziertes Unkrautauflkommen ideal [1, 3, 11]. Körnererbsen lockern Getreidefruchtfolgen auf und hinterlassen schnell umsetzbare

**TABELLE 2: HERBST-NITRAT-N-GEHALTE NACH LEGUMINOSEN SOWIE NACH SILOMAIS UND WINTERWEIZEN**

(LTZ, SchALVO-Daten 2013–2019, Mittelwerte für Bodenprofil 0–90 cm)

Herbst-Nitrat-N-Gehalte	Körnerleguminosen					Futterpflanzen		Nicht-Leguminosen	
	Linsen	Süßlupinen	Ackerbohnen	Erbse	Sojabohnen	Klee gras	Acker gras	Silomais	Weizen
kg N/ha	38	43	59	68	37	20	23	69	43
Anzahl Proben	75	15	333	851	821	1.324	568	15.569	26.499

(mineralisierbare) Erntereste [12, 13]. Als Nachfrüchte kommen daher stickstoffzehrende Hauptfrüchte, meist Winterweizen in Frage [12]. Aufgrund der erhöhten  $N_{\min}$ -Werte nach dem Anbau von Körnererbsen, ist zur Stickstoffkonservierung und Vermeidung von Nitratauswaschungen der Anbau einer Winterung oder ein Winterzwischenfruchtanbau, am besten unter Einbeziehung nichtlegumer Gemengepartner, ratsam bzw. im Rahmen der Greening-Regelung und in roten Gebieten verpflichtend.

Auf stark auswaschungsgefährdeten, sandigen Standorten ist auch ein nichtlegumer Zwischenfruchtanbau zwischen Erbse und später Winterung (Winterweizen) sinnvoll, da der Stickstoff in den Erbsenresten bei warmem Wetter schnell freigesetzt wird und die Aufnahme des Wintergetreides im Herbst noch gering ist [13].

## 2.2 REGELUNGEN ZUM WASSERSCHUTZ

Aufgrund der stickstoffbindenden Eigenschaft, befinden sich nach der Ernte noch zu berücksichtigende Mengen an Stickstoff in den Ernterückständen (Wurzeln, Blätter und Stängel). Bei der Zersetzung des organischen Materials wird Ammonium freigesetzt und kann nach der Nitrifizierung als Nitrat mit dem Sickerwasser ins Grundwasser ausgewaschen werden.

Bodenproben, die im Herbst in den Wasserschutzgebieten gezogen wurden, zeigen nach Erbsen relativ hohe Nitratgehalte (Tabelle 2). Deshalb ist gemäß Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO § 5, Abs. 4) in den Wasserschutzgebieten mit erhöhter Nitratbelastung (Problem- und Sanierungsgebiete) nach Erbsen eine winterharte Zwischenfrucht



Abbildung 3: Die Wuchstypen der Körnererbse unterscheiden sich in ihrer Ausbildung der Ranken, der Neben- und Fiederblätter und in der Kornfarbe.  
Foto: J. Bader/LTZ

einzusäen, die frühestens ab 1. Februar des Folgejahres eingearbeitet werden darf. Nach SchALVO dürfen die Zwischenfrüchte auch verfüttert werden.

Als Winterung darf nur Raps als Hauptfrucht in Mulch- oder Direktsaat nachgebaut werden. Aufgrund der Stickstoffmengen, die Erbsen hinterlassen, gilt auch außerhalb von Wasserschutzgebieten, dass kein zusätzlicher Stickstoffdüngbedarf im Herbst zur Folgekultur besteht. Auch zu Winterraps und Zwischenfrüchten widerspricht daher eine Andüngung im Herbst der guten fachlichen Praxis. Zur N-Düngbedarfsermittlung im Frühjahr zur Folgefrucht ist in Problem- und Sanierungsgebieten der im Boden vorhande-

ne, pflanzenverfügbare Stickstoff ( $N_{\min}$ -Wert) zu berücksichtigen. Weitere Auskünfte und Beratung geben die Wasserschutzberaterinnen und -berater an der Unteren Landwirtschaftsbehörde.

## 3 Sortenwahl

### 3.2 WUCHSTYPEN UND ANBAUFORMEN

Heutzutage werden fast ausschließlich weißblühende, halbblattlose Erbsen angebaut. Die Fiederblätter sind zu Ranken umgewandelt, wodurch sich die Pflanzen stärker verhaken können und damit der Bestand deutlich standfester

ist als bei älteren Sorten. Blatttypen hingegen besitzen Fieder- und Nebenblätter und sind in der Regel buntblühend. Diese werden hauptsächlich zur Gründüngung genutzt, da sie eine deutlich höhere Biomassebildung, unkrautunterdrückende Wirkung und Stickstofffixierung aufweisen. Rankentypen ohne Fieder- und Nebenblätter haben sich nicht durchgesetzt, da ihre Kornerträge gering sind und die Spätverunkrautung sehr hoch.

Bei weißblühenden Körnererbsen wurden die Bitterstoffe (Tannine) herausgezüchtet, so dass sie für den Einsatz in der Fütterung besser geeignet sind als die buntblühenden Sorten. Auch die Kornfarbe kann sich bei Körnererbsen unterscheiden. Der Schwerpunkt liegt auf den gelbsamigen Formen. Bei buntblühenden Sorten sind die Körner meist kleiner und braun-grünlich (Abbildung 3) [3, 15].

Zusätzlich ist bei der Sortenwahl zu unterscheiden zwischen der Sommerform, die im Frühjahr ausgesät wird und der Winterform, die im Herbst ausgesät wird. Die wesentlichen Sorteneigenschaften sind neben dem Korn- und Proteinertrag die Pflanzenlänge, Standfestigkeit, Reifezeitpunkt sowie Resistenzen und/oder Toleranzen gegen Pilze, Viren und abiotische Stressbedingungen. Die Eigenschaften der aktuellen Körnererbsensorten sind der jährlich erscheinenden „Beschreibenden Sortenliste“ des Bundessortenamtes [16], sowie den Ver-

suchsberichten zu den Landessortenversuchen (LSV) im Internetangebot des LTZ Augustenberg [18] zu entnehmen. Basierend auf den LSV-Versuchsergebnissen werden jedes Jahr Sortenempfehlungen veröffentlicht.

### **3.2 SORTENEMPFEHLUNGEN**

#### **Sommerform**

Für Süddeutschland sind die mehrjährig geprüften Sorten Astronante und Alvesta als Sommerung empfohlen [18, 19]. Für den ökologischen Landbau eignet sich vor allem die langwüchsige und gegen Grauschimmel resistente Sorte Salamanca [20]. Auch die Sorten Safran und Gambit wiesen eine hohe Ertragsstabilität auf [20]. Die neuen Sorten Orchestra und Symbios präsentieren sich in ihren ersten Jahren in den Landessortenversuchen als sehr ertragsstark.

#### **Winterform**

Aktuell sind in der Beschreibenden Sortenliste des Bundessortenamtes nur fünf Erbsen-Sorten der Winterform aufgeführt [16, 17]. Weitere Sorten, hauptsächlich aus Frankreich oder Osteuropa, stehen aber ebenfalls zur Verfügung [8,9].

In Jahren mit Frühjahrstrockenheit und Hitzetagen im Sommer ist die Winterform

der Sommerform überlegen. Die über den Winter angebauten Körnererbsen können die Winterniederschläge nutzen, haben meist stärker entwickelte Wurzeln und eine zeitigere Bodenbedeckung [17]. Insbesondere im Nordwesten Frankreichs mit milderem Winter sind die Wintererbsen schon länger im Anbau.

Bei den Wintererbsen sind die Sorten Fresnel und Dexter sehr ertragsstark und haben eine hohe Winterhärte. Die französischen, frühreifen Sorten Flokon, Froson, Fourious zeigen überdurchschnittliche Relativerträge, jedoch eine geringere Winterhärte [9, 18]. Ebenfalls aus Frankreich stammen die photoperiodisch sensiblen Sorten LS-Boreal und LS-Fjord, die im Frühjahr erst wieder ab einer Tageslänge von 13,5 Stunden (etwa Mitte April) mit dem Längenwachstum beginnen [21]. Da diese Sorten im Herbst stärker verzweigen, kann die Aussaatstärke auf 50 bis 60 Körner/m<sup>2</sup> reduziert werden.

Eine spätere Reife hat die deutsche, für den ökologischen Landbau gezüchtete Sorte Kolinda, die somit gut zum Gemengepartner Triticale passt. Mit ihrer hohen Pflanzenlänge von über 1,20 ist die weißblühende Sorte aber auch sehr lageranfällig und hat geringere Erträge [9]. Zunehmend ertragsschwach und pilzanfällig zeigte sich die bereits 2010 zugelassene, weißblühende Wintererbsensorte James [18].

## 4 Anbauformen (Aussaat)

### 4.2 AUSSAAT DER SOMMERFORM

Als Sommerung werden Körnererbsen ab Anfang März bis spätestens Ende April ausgesät (Abbildung 4). Die Keimtemperaturen liegen bei über 2–3 °C [2]. Eine möglichst frühzeitige Saat kann den hohen Keimwasserbedarf am besten decken, reduziert möglichen Sommertrockenstress und erhöht die Wahrscheinlichkeit für eine sichere und frühe Ernte [1, 3]. Warme Frühjahrstemperaturen mit Bodentemperaturen ab 4–5 °C bieten daher optimale Bedingungen für eine zügige und gleichmäßige Bestandesentwicklung, während niedrige Bodentemperaturen das Auflaufen verzögern.

Für die Aussaat ist ein abgetrocknetes, lockeres Saatbett ohne Verdichtungen (kein Einsmieren) notwendig, um eine zügige Jugendentwicklung und gute Wurzelgesundheit zu erreichen [3, 22]. Das Aufbrechen von Verkrustungen mit dem Striegel oder einer Rollhacke ist für die Sauerstoffversorgung der Knöllchenbakterien sehr förderlich [23].

Für einen gleichmäßigen und stabilen Erbsenbestand wird eine Bestandesdichte von 70 bis 90 Pflanzen/m<sup>2</sup> angestrebt – ansonsten kommt es durch Lücken und Fehlstellen zu einer hohen Verunkrautung. Auch für den Einzug



Abbildung 4: Vergleich von Erbsenbeständen mit unterschiedlichen Saatterminen. Links: Mitte April und rechts: Mitte März. Grundsätzlich ist bei Körnererbsen eine möglichst frühzeitige Saat bei trockenem und lockerem Saatbett empfohlen  
Foto: J. Bader/LTZ

beim Mähdrusch wird ein dichter „Erbsentepich“ benötigt [3]. Um diese Bestandesdichte zu erreichen, ist die Keimfähigkeit des Saatguts zu berücksichtigen [2, 6, 10].

Eine weitere Erhöhung der Saatstärke führt zu keinen Mehrerträgen, da weniger Seitentriebe sowie weniger Blüten und hülsentragende Nodien gebildet werden [3]. Außerdem sind bei zu dichten Beständen das Krankheitsrisiko, die Trockenheitsempfindlichkeit und die ungleiche Abreife erhöht [10].

Üblich ist die Drillsaat mit einem Reihenabstand von 12,5 cm oder 15 cm. Eine gleichmäßige Ablagetiefe von 4 bis 6 cm ist dringend zu beachten [2, 3]. Dies kann unter

anderem durch ein feinkrümeliges Saatbett, einen hohen Schardruck und eine reduzierte Sägeschwindigkeit erreicht werden.

Durch eine ausreichend tiefe Saatgutablage kann der Keimwasserbedarf sicherer gedeckt werden, der Aufgang ist gleichmäßiger, die Wurzelbildung und Standfestigkeit erhöht, sowie das Risiko der Schädigung durch Voraufdauerherbizide oder Vogelfraß verringert. Zu beachten ist, dass sich in Jahren mit intensiver Frostgare der Boden nach der Bearbeitung nochmal absetzen kann und das Saatgut danach zu flach liegt [10, 23].

Walzen ist bei zu flacher Aussaat und fehlendem Keimwasser, sowie bei trockenem,

zu Kluten neigenden und steinigen Böden ratsam [10]. Außerdem kann das Anwalzen und Absammeln von Steinen den Mähdrusch erleichtern.

#### 4.3 AUSSAAT DER WINTERFORM

Wintererbsen werden zwischen Ende September und Mitte November ausgesät. Die Aussaat sollte so spät erfolgen, dass die Erbsen maximal im 2- bis 4-Blattstadium, bzw. mit einer Pflanzhöhe von 3 bis 5 cm in den Winter gehen. Dazu sind etwa zwei bis vier Wochen Vegetationszeit ausreichend.

Die Aussaatstärke liegt zwischen 80 und 90 keimfähigen Körnern pro m<sup>2</sup>. Bei ungünstigen Standortbedingungen kann die Saatstärke nach oben, auf bis zu 100 Körnern pro m<sup>2</sup> angepasst werden. Zu dichte Bestände neigen zu Lager. Eine Ablagetiefe von 6 bis 10 cm sollte eingehalten werden [8, 9, 24].

Wintererbsen können durch ihren Wachstumsvorsprung im Vergleich zur Sommerform eine stärkere Unkrautunterdrückung haben, weniger anfällig gegenüber Schadinsektenbefall sein und sie reifen früher ab. Allerdings sind sie insbesondere in feuchten, milden Wintern deutlich anfälliger gegenüber Fußkrankheiten. Bei strengem Frost (unter -12 °C) ohne Schneebedeckung kann es zur Auswinterung kommen [1, 8, 24].

#### 4.4 GEMENGEANBAU

Körnererbsen können auch im Gemenge angebaut werden. Vorteil des Mischanbaus ist der höhere Flächenertrag, erhöhte Standfestigkeit, Ertragsicherheit bei Ausfall der Erbsen, verringerte Nährstoffauswaschung, unkrautunterdrückende Wirkung, geringere Schädlingsanfälligkeit sowie eine höhere Biodiversität. Wichtig bei der Wahl der Art und Sorte des Gemengepartners ist die gleichzeitige Abreife mit der Körnererbse. Wird das Körnererbsen-Gemenge nicht innerbetrieblich verwendet, muss vor dem Anbau die Trennung und Vermarktung geklärt werden [25, 26].

Für Sommererbsen sind Sommergerste oder frühreifer Hafer übliche Mischungspartner. Die Saatstärken können je nach Standort und Verwertung variieren. Ein Anhaltspunkt sind 80 % der Reinsaatstärke der Erbse (etwa 60–80 Körner/m<sup>2</sup>) ergänzt durch etwa 20–40 % der Reinsaatstärke des Getreides (etwa 60–120 Körner/m<sup>2</sup>).

Bei buntblühenden Körnererbsen sollte der Anteil des Gemengepartners erhöht und ein Mischungsverhältnis mit jeweils 50 % der Reinsaatstärken gewählt werden. Als Nicht-Getreide-Mischpartner kann zu Körnererbsen Leindotter mit 3–4 kg in einer getrennten Überfahrt flach ausgesät werden [25, 26]. Bei den Wintererbsen wird

für kurzwüchsige Sorten ein Gemenge mit Wintergerste und für langwüchsige Erbsensorten mit Wintertriticale empfohlen. Die Saatstärken für kurzwüchsige Körnererbsen liegen bei etwa 80 Körnern/m<sup>2</sup> bzw. 40–50 Körnern/m<sup>2</sup> bei langwüchsigen Wintererbsen ergänzt mit etwa 70 bzw. 150 Körnern/m<sup>2</sup> des Getreides [9, 25, 24].

## 5 Düngung

Als Leguminose gehen Körnererbsen eine Symbiose mit Knöllchenbakterien der Art *Rhizobium leguminosarum* ein. Diese Bakterien sind in Deutschland heimisch. Eine Saatgutimpfung ist bei regelmäßigem Anbau deshalb nicht notwendig [1].

In den Knöllchen wird Luftstickstoff gebunden, der den Stickstoffbedarf der Erbsen ausreichend deckt. Bei geringen N<sub>min</sub>-gehalten ist die Stickstofffixierung grundsätzlich erhöht. Eine Stickstoffdüngung hat eine hemmende Wirkung auf die Knöllchenbildung und ist nicht zu empfehlen. Durch die Symbiose werden 4-5 kg/dt Stickstoff fixiert [28]. Eine Studie in Süddeutschland zeigte bei durchschnittlich 48 dt/ha Ertrag eine Stickstofffixierleistung von mindestens 100 und bis zu 200 kg N/ha [13]. Davon sind die mit der Ernte der Körner abgefahrenen Stickstoffmengen von etwa 3,6 kg N/dt (86 % TM) bei

der Erstellung der Feldbilanzen zu berücksichtigen [27].

Mit jahresbedingten Schwankungen wiesen die untersuchten Körnererbsen, vor allem auf den konventionell bewirtschafteten Schlägen, eine leicht positive N-Bilanz auf. Das bedeutet, der N-Verlust durch die Ernteabfuhr ist geringer als die N<sub>2</sub>-Fixierungsleistung [13]. Aufgrund des möglichen Stickstoffüberschusses nach dem Anbau von Körnerleguminosen als Hauptfrucht, wird bei der Düngebedarfsermittlung der Nachfrucht ein Mindestabschlag von 10 kg N/ha (Obergrenze, keine späte N<sub>min</sub>-Methode) oder nach der Empfehlung von Düngung BW 30 kg N/ha bzw. 15 N/ha (Erntereste abgefahren) berücksichtigt [28].

Eine Aufbringung von Gülle zu Körnererbsen ist nicht vorgesehen und nicht zu empfehlen. Um die Aufbringung von organischen Mehrnährstoffdüngern wie Komposten oder Festmist zur Phosphatdüngung zu ermöglichen, wird für Körnerleguminosen in Baden-Württemberg ein ertragsunabhängiger Stickstoffbedarfswert von 60 kg N/ha angesetzt. Die N-Düngebedarfsermittlung erfolgt dann nach dem Schema der Düngeverordnung.

Die Kalium-, Phosphor-, und Magnesiumdüngung erfolgt in der Regel über die Grunddüngung, die entsprechend der Boden-Grunduntersuchung (mindestens alle

**TABELLE 3: NÄHRSTOFFGEHALTE (kg/dt TROCKENMASSE) FÜR PHOSPHOR (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), KALIUM (K<sub>2</sub>O) UND MAGNESIUM (MgO) IN KÖRNERERBSEN**  
(Stammdatensammlung Düngung BW, [28]).

Ernteprodukt	Phosphor	Kalium	Magnesium
<b>Korn (Haupternteprodukt)</b>	1,1 kg/dt	1,4 kg/dt	0,2 kg/dt
<b>Korn + Stroh (Blätter, Stängel)</b>	1,4 kg/dt	4 kg/dt	0,5 kg/dt

6 Jahre) durchzuführen ist. Die Düngebedarfsberechnung ist unter Berücksichtigung des Nährstoffbedarfs, der Nährstoffabfuhr und der Nährstoffnachlieferung, sowie des Bodennährstoffgehaltes durchzuführen [28, 29]. Für die Nährstoffabfuhr des Haupternteproduktes (Körnererbsen) sind die in Tabelle 3 aufgeführten Nährstoffgehalte (Nährstoffabfuhr) zu berücksichtigen [28].

Bei extrem geringen Erträgen und unerklärlichen Entwicklungsverzögerungen trotz guter pflanzenbaulicher Voraussetzungen ist eine Analyse des Bodens auf Schwefel oder Spurenelemente (Bor, Mangan, Kupfer, Zink und Molybdän) zu bedenken. Der neutrale pH-Wert sollte durch eine ausreichende Kalkung des Bodens im Herbst gewährleistet werden [1, 30].

## 6 Pflanzenschutz

### Greening

Seit dem 1.1.2018 ist die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf ökologischen Vorrangflächen (ÖVF) nicht mehr zugelassen. Hierzu zählen auch die als ÖVF anerkannten Leguminosen Rein- oder Mischbestände [31].

### Zugelassene Pflanzenschutzmittel

In konventionellen Leguminosenbeständen, die nicht unter der Greening-Verpflichtung stehen, können die aktuell zugelassenen und empfohlenen Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden. Hinweise zu den Zulassungen, Anwendungsbestimmungen und Empfehlungen werden durch den ISIP-Informationdienst [32] sowie mit der jährlich erscheinenden Broschüre „Integrierter Pflanzenschutz; Ackerbau und Grünland“ [19] herausgegeben. Weitere Informationen sind auf der Online-Datenbank des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit verfügbar [33]. Die An-



Abbildung 5: Striegeln von Körnererbsen im Nachauflauf

Foto: J. Machleb/LTZ

wendungsbestimmungen für die zugelassenen Pflanzenschutzmittel müssen beachtet werden.

## Beizmittel

Nach dem aktuellen Stand stehen für Futtererbsen keine Beizmittel zur Saatgutbehandlung zur Verfügung [19]. Mittel mit dem Wirkstoff Thiaram sind seit Ende 2019 verboten [33].

## 6.1 UNKRAUTREGULIERUNG

Körnererbsen sind in ihrer Jugendentwicklung wenig konkurrenzstark gegenüber Unkräutern und Ungräsern. Deshalb sind vorbeugende Maßnahmen, wie die Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, optimale Anbaubedingungen mit zügiger Jugendentwicklung, konkurrenzstarke Sorten und eine ausreichende Bestandesdichte ein wichtiger

Grundstein für eine erfolgreiche Unkrautkontrolle [34]. Auf dem gewählten Schlag sollte eine möglichst geringe Verunkrautung ohne Wurzelunkräuter wie Disteln oder Ackerwinden vorhanden sein. Insbesondere einjährige Unkräuter wie Ehrenpreis- und Kamille-Arten, Weißer Gänsefuß, Vogelmiere, Klettenlabkraut, Vogel- und Windenknöttericht treten häufig in Körnererbsen auf [35]. Diese können bei befahrbarem Boden bereits etwa zwei bis vier Wochen vor der Aussaat durch ein sogenanntes „falsches Saatbett“ reduziert werden. Dabei werden die Samenunkräuter durch eine 3 bis 5 cm flache mechanische Bodenbearbeitung mit Striegel oder Egge zum Keimen angeregt. Mit der eigentlichen Saatbettbereitung, oder bei sehr hohem Unkrautdruck und zeitlicher Flexibilität einer weiteren flachen Überfahrt, werden die aufgelaufenen Unkräuter (im 2 bis 4 Blattstadium) beseitigt. Ein trockenes, grobes

Saatbett oder kühle Temperaturen hemmen oder verzögern das Auflaufen von Unkräutern, sodass mechanische Bodenbearbeitungsmaßnahmen weniger erfolversprechend sind [36].

Als weitere Maßnahme der mechanischen Unkrautregulierung ist im Voraufbau das ein- bis zweimalige Blindstriegeln mit einer flachen Zinkeneinstellung sehr wirkungsvoll. Für die mechanischen Überfahrten ist ein gut befahrbarer und schüttfähiger Boden notwendig, da die Schüttwirkung wesentlicher Bestandteil der Wirkweise ist. Bei trockenem und sonnigem Wetter vertrocknen die ausgerissenen Unkräuter schneller [35, 37].

Bei hohem Unkrautdruck kann im Nachaufbau bereits ab dem Spitzten ein erster vorsichtiger Striegelgang erfolgen. Die Pflanzen sollten allerdings gut verankert sein und die Überfahrt bei geringer Fahrgeschwindigkeit von etwa 2–4 km/h durchgeführt werden [37].

Erbsen keimen unterirdisch (hypogäisch) und regenerieren gut von leichtem Verschütten oder Verletzungen. Unempfindlicher sind die Pflanzen ab dem 3-Blattstadium. Eine optimale Schüttwirkung wird bei möglichst hohen Geschwindigkeiten von 8–12 km/h erreicht (Abbildung 5) [37]. Bis zum Reihenschluss (Veranken) können witterungsabhängig mehrere Striegeldurchgänge erfolgen. Bei intensivem

Striegeleinsatz ist die Aussaatmenge um ca. 10 % zu erhöhen. Empfehlenswert ist, nicht bei Frostgefahr und – aufgrund der geringeren Turgeszenz der Pflanzen und daher höheren Biegsamkeit– nachmittags zu striegeln [35, 37].

In der Regel ist das Striegeln in dichten Erbsenbeständen ausreichend. Eher selten erfolgt die Unkrautregulierung mit einer Hacke in 25 cm Reihenabstand. Es ist darauf zu achten, dass durch die Häufelwirkung keine zu hohen Dämme gebildet werden, die den Mähdrusch erschweren.

Für die chemische Regulierung von breitblättrigen Unkräutern stehen nur Voraufbauherbizide zur Verfügung [19]. Bei der Auswahl des geeigneten Pflanzenschutzmittels sollten Kenntnisse über Unkrautspektrum und -anzahl auf dem Schlag vorhanden sein. Oft werden Mischungen mit breiter Wirksamkeit, wie Bandur oder Boxer + Stomp Aqua (3,0 + 2,0 l/ha) oder Bandur + Centium 36CS (2,5 + 0,2 l/ha), ausgebracht. Auch Fertiglösungen (Spectrum Plus, Novitron DamTec) sind verfügbar [32, 35].

Für die sichere Wirkung der Voraufbauherbizide, sind eine ausreichende Bodenfeuchte und ein abgesetztes, feinkrümeliges Saatbett, sowie die Einhaltung der Mindestaussattiefe erforderlich. Bei allen Mitteln sind die geltenden Anwendungsbestimmungen zu beachten. Beim Einsatz von Graminiziden im Nachaufbau



Abbildung 6: Erste Blattläuse in den Triebspitzen sind leicht zu übersehen C. Blessing/LTZ

sollten sich die Ungräser bei der Behandlung im 2- bis 4-Blattstadium befinden [19, 32, 35].

## 6.2 SCHÄDLINGE

In Körnererbsen können insbesondere Blattrandkäfer (*Sitona lineatus*), Blattläuse (Grüne Erbsenblattlaus, *Acyrtosiphon pisum*), Erbsenwickler (*Cydia nigricana*), und Erbsenkäfer (*Bruchus pisorum* L.) auftreten.

Die Schadwirkungen der Blattrandkäfer durch Buchtenfraß an den Blättern bleiben meist gering. Negative Ertragswirkungen kann der Blattrandfraß bei kühl-trockener Witterung haben, wenn die Erbsen eine zögerliche Jugendentwicklung zeigen. Problematischer ist die Schädigung der Wurzelknöllchen durch die Larven, die ab Mitte Mai schlüpfen. Trockene Bedingungen erhöhen die Sterblichkeit

der schlüpfenden Larven [38, 39]. Als Schadschwelle für den Insektizideinsatz gegen den Käfer wird eine Schädigung von über 50 % der Pflanzen bis zum 6-Blattstadium (BBCH 16) angewandt. Zu einem späteren Zeitpunkt erfolgt keine chemische Bekämpfung mehr [32, 38, 39].

Auch Erbsenblattläuse können insbesondere in trockenen, heißen Jahren durch die Saugtätigkeit an den Blüten oder die Übertragung von Viren wie dem Nanovirus (PNYDV) und dem Scharfen Adernmosaikvirus (PEMV) eine ertragsrelevante Bedeutung haben. Insbesondere ab der Knospenbildung ist auf den Einflug zu achten. Die Überwinterung der Erbsenblattläuse erfolgt auf mehrjährigen Futterleguminosen. Von April bis Juni findet der Zuflug in die Erbsenbestände statt. Je milder der Winter, desto früher der Zuflug. Vor allem an den jungen Blättern, Triebspitzen (Abbildung 6) und Blütenansätzen sind sie anfangs zu finden [39]. Nützlinge wie Marienkäfer, Schwebfliegenlarven, Schlupfwespen oder insektenpathogene Pilze können den Befall begrenzen.

Der aktuelle Schadschwellenwert der Insektizidbehandlung liegt bei 10 bis 15 Blattläusen je Trieb, oder 10 % befallenen Pflanzen bis zu Beginn der Blüte (BBCH 61). Die Bonituren sind an mindestens 5 Stellen im Feld mit jeweils 5 Pflanzen durchzuführen [32, 38].



Abbildung 7: Erbsenwickler-Larve in der grünen Hülse  
Foto: K. Schrameyer



Abbildung 8: Der Erbsenwickler-Falter ist etwa 12 mm groß.  
Foto: K. Schrameyer

Dazu verwendet man am besten eine Gelbschale, über der man die Pflanze abklopft. Wichtig ist dabei den Bestand beim Betreten des Feldes möglichst wenig zu bewegen, da Erbsenblattläuse einen Fallreflex haben. Bei einem Insektizideinsatz sollte die Nützlingsverträglichkeit berücksichtigt werden, da es ansonsten durch die Schädigung der natürlichen Gegenspieler auch zu einer Vermehrung der Blattläuse kommen kann [38].

Besonders durch den Fraß von Erbsenwicklerraupen an den Samen kann es zu Ertragsausfällen kommen (Abbildungen 7 und 8). Die adulten Kleinschmetterlinge legen ihre Eier direkt an die Kelch- und Blütenblätter, sodass sich die Larven in die Hülsen bohren können. Mit Hilfe von Pheromonfallen kann der Flug der männlichen Erbsenwickler erfasst werden. Flughöhepunkt

ist in der Regel zwischen Ende Mai und Juli. Anbaupausen und räumliche Anbauabstände von möglichst 5 km zu den Vorjahresflächen sind wichtige Faktoren, um den Zuflug zu minimieren.

Das Befallsrisiko ist verringert, wenn die Aktivität der Erbsenwickler nicht mit der Blüte der Erbsen zusammenfällt. Deshalb ist eine Winterform, ein früher Saattermin oder eine frühe Sorte empfehlenswert. Weitere vorbeugende Maßnahmen sind die Förderung von Fraßfeinden wie Schlupfwespen oder Spinnen durch Saumstrukturen und eine intensive Bodenbearbeitung nach dem Erbsenanbau.

Ein Insektizideinsatz ist schwierig abzugeben, da die Pyrethroide vor dem Larvenschlupf, spätestens etwa 5 bis 7 Tage nach dem ersten Flughöhepunkt, ausgebracht werden sollten



Abbildung 9: Erbsenkäfer – Lochfraß in den Hülsen, aber kein Lagerschädling Foto: C. Blessing/LTZ

[38, 41]. Das neue entwickelte Entscheidungshilfesystem „CYDNIGPRO“ soll zukünftig auf der Internetseite des „Informationssystem für die integrierte Pflanzenproduktion“ ([www.isip.de](http://www.isip.de)) zur Verfügung stehen. Es soll zum einen das Befallsrisiko auf einer Landkarte darstellen, sodass die Anbauplanung mit möglichst großer Distanz zu den Vorjahreserbsenschlägen vorgenommen werden kann. Zum anderen soll mithilfe eines wetterbasierten Monitoringmodells die Entwicklung der befallsgefährdeten Entwicklungsstadien (Blüte und Hülsenbildung) vorhergesagt werden [41].

Der zunehmend auftretende Erbsenkäfer (Abbildung 9) stellt durch den zylinderförmigen

Lochfraß an den Erbsen besonders für die Qualitätsanforderungen der Saatgutvermehrung, Humanernährung und Futtermittelerzeugung Probleme dar. Die angefressenen Erbsen können aber weiterhin als Futtermittel eingesetzt werden [38]. Durch die Aussaat von befallenen Körnern im Nachbau kann der Schädling wieder auf die Flächen ausgebracht werden. Vor allem relevant für den Befall ist jedoch der bis zu 5 km weite Zuflug aus den Überwinterungsquartieren wie beispielsweise im Falllaub [42]. Diese werden von den Käfern bei Tagestemperaturen über 16 °C verlassen. Der Reifungsfraß erfolgt an Pollen und Nektar der Erbsenblüten. Anschließend werden die Eier an den jungen Hülsen abgelegt. Die daraus schlüpfenden Larven bohren sich in die Hülsen. Häufig verlassen die ausgewachsenen Käfer erst im Lager die Körner – sie sind allerdings keine Lagerschädlinge. Insektizidmaßnahmen sind meist schwierig anzuwenden, da der Einsatz mit den Kontakt- und Fraßmitteln spätestens 7–10 Tage nach dem Befallsbeginn erfolgen sollte. Meist fliegen die Käfer jedoch über mehrere Wochen in die Bestände ein. Auch die Schonung von Nützlingen ist ein Grund, auf Insektizide zu verzichten. Als präventive Maßnahmen sollten die Anbaupause und ein räumlicher Abstand zu anderen Leguminosenschlägen eingehalten werden [38, 42].

Seltener werden samenübertragbare Nematoden in den oberirdischen Pflanzenteilen,



Abbildung 10: Brennfleckenkrankheiten auf allen Pflanzenteilen Foto: J. Bader/LTZ



Abbildung 11: Echter Mehltau an Körnererbse Foto: C. Blessing/LTZ

die sogenannten Stängelälhchen der Gattung *Ditylenchus dipsaci* [43] und Erbsengallmücken (*Contarinia pisi*) [32] in Körnererbsenbeständen vorgefunden.

### 6.3 KRANKHEITEN

Körnererbsen sind besonders anfällig für die sogenannte Leguminosenmüdigkeit. Diese zeigt sich in Wuchsdepressionen und Ertragsausfällen. Die Ursachen sind nicht eindeutig und können sich wechselseitig bedingen: unter anderem Pilzkrankheiten, tierische Schaderreger, ungenügende Nährstoffversorgung, ungünstiges Bodengefüge und Schadstoffe nehmen Einfluss. Die wichtigste vorbeugende Maßnahme ist das Einhalten von ausreichend langen Anbauabständen (Kapitel 2) [44].

Über die Differenzialdiagnose kann auf bodenbürtige Pilzerreger getestet werden [5]. Weitere wesentliche Maßnahmen gegen Fußkrankheiten (Wurzelfäule, Erbsenwelke; siehe Tabelle 4) sind die Saatgutgesundheit und Standortwahl (keine Verdichtungen und Staunässe), sowie die Einarbeitung von Erntesteren. Durch ein optimales Saatbett mit ausreichend warmen Bodentemperaturen kann eine zügige Jugendentwicklung erreicht werden. Auch eine hohe mikrobielle Aktivität in gut belüfteten Böden mit organischer Düngung kann einen Pilzbefall eindämmen [44]. Diese Maßnahmen gelten auch zur Vorbeugung von Blattkrankheiten durch pilzliche Schaderreger (Tabelle 4), deren Auftreten zusätzlich witterungsbedingt (stark) variiert. Fungizideinsätze sollten vorab hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit

**TABELLE 4: BLATTKRANKHEITEN AN KÖRNERERBSEN**

Eigene Zusammenstellung aus verschiedenen Quellen [26, 32, 33, 38, 45].

Krankheit	Auftreten und Ausbreitung	Symptome	Maßnahmen
<b>Fußkrankheiten</b> Erreger-Komplex: <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Mycopharella pinodes</i> , <i>Ascochyta spp.</i> , <i>Fusarium spp.</i> , <i>Phythium spp.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• boden- und samenbürtige Erreger</li> <li>• Staunässe und Bodenverdichtung, ungleichmäßige Wasserversorgung</li> <li>• kühle Witterung</li> <li>• langsames Auflaufen</li> <li>• zu enge Fruchtfolgen</li> <li>• verschiedene Wirtspflanzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurzelfäule: braune Stängelbasis, im weiteren Verlauf schwarze äußere Färbung und rötliche Verfärbung des Gefäßsystems im Inneren der Wurzel</li> <li>• Vergilben der Blätter (von unten nach oben)</li> <li>• nesterweises Absterben von Pflanzen</li> <li>• Erbsenwelke (später, ab Juli): Wurzeln sind innen schwarz und außen gesund</li> <li>• Rollen und Vergilben der Blätter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vorbeugend: weite Anbaupausen, gesundes Saatgut, optimales Saatbett (Staunässe meiden und gute Bodenstruktur)</li> </ul>
<b>Brennfleckenkrankheit</b> Erreger-Komplex: <i>Ascochyta pisi</i> , <i>Mycosphaerella pinodes</i> , <i>Phoma medicaginis var. pinodella</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• feuchte und kalte Sommer</li> <li>• verdichtete Böden</li> <li>• infiziertes Saatgut</li> <li>• infizierte Pflanzenreste bei zu engen Fruchtfolgen (v.a. Bohnen, Lupinen, Luzerne), Überdauerung 4 bis 5 Jahre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (hell-)braune, runde, eingesunkene Flecken an Blättern und Hülsen mit dunklem Rand und hellem Zentrum mit schwarzen Pilzsporen (Pyknidien) (Abbildung 9)</li> <li>• schwarz-braune, längliche Verfärbungen an den Stängeln</li> <li>• gelblich-braune Flecken auf den Samen möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vorbeugend: weite Anbaupausen, gesundes Saatgut</li> <li>• Fungizide mit dem Wirkstoff <i>Azoxystrobin</i> zugelassen (hauptsächlich in feuchten Jahren und bei Saatgutvermehrung empfohlen)</li> </ul>
<b>Erbsenrost</b> <i>Uromyces pisi</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• warme Temperaturen (16–25 ° C) und hohe Luftfeuchtigkeit</li> <li>• frühestens ab der Blüte</li> <li>• Windverbreitung (Erntereste auf Nachbarmflächen, Zwischenwirte: Erbse, Zypresse, Wolfsmilch)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hellbraune zerstreute, typische Rostpusteln mit aufgehelltem Rand (ca. 1,5 mm) an Blattober- und -unterseite, Stängeln und Ranken</li> <li>• später violette bis schwarze Teutosporienlager</li> <li>• hohe Wasserverluste und ggf. Vergilben der Pflanzen</li> <li>• bei starkem Befall können Blätter vertrocknen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vorbeugend: frühe Aussaat, Sortenwahl, Einarbeitung der Erntereste</li> <li>• Fungizide mit dem Wirkstoff <i>Tebuconazol</i> zugelassen (nur in warmen Jahren und bei Symptomen mind. 4–5 Wochen vor Ernte bekämpfungswürdig)</li> </ul>

Krankheit	Ausbreitung und Auftreten	Symptome	Maßnahmen
<b>Falscher Mehltau</b> <i>Peronospora pisi</i> <i>(Peronospora viciae f. sp. Pisi)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kühle und feuchte Witterung (ab 15–20 °C), Trockenphase unterbricht Ausbreitung</li> <li>• bodenbürtige Erreger (Oosporen überdauern bis zu 15 Jahre)</li> <li>• infiziertes Saatgut</li> <li>• Verbreitung bei hoher Luftfeuchtigkeit über Wind und Spritzwasser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• auf der Blattoberseite gelb-braune Flecken, teils von Blattadern begrenzt</li> <li>• auf der Blattunterseite grauer-violetter Pilzrasen (Konidien), der bei Trockenheit verbräunt</li> <li>• im weiteren Verlauf: Blattgewebe stirbt ab, Ausbreitung auf Ranken (Pilzrasen) und Hülsen (bräunliche Flecken)</li> <li>• Hülsenbesiedlung auch auf Körnern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vorbeugend: weite Anbauabstände, Beseitigung der Erntereste, gut durchlüftete Bestände</li> </ul>
<b>Echter Mehltau</b> <i>Erysiphe pisi</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trockene, warme Witterung (ca. 20–25 °C)</li> <li>• feuchte Nächte mit Taubildung</li> <li>• eher spätes Auftreten</li> <li>• Verbreitung: über Wind, Pflanzenreste und Nebenwirten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weiße, diffuse Flecken auf der Blattoberseite</li> <li>• im weiteren Verlauf: Ausbreitung auf gesamter Pflanze, Vergrößerung zu weiß-grauem mehligem Pilzbelag (Mycel), kleine schwarze Punkte (Kleinstkonidien)</li> <li>• auch Befall der Hülsen und Körner möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vorbeugend: gesundes Saatgut, keine zu späte Aussaat, gutes Unkrautmanagement, Anbaupausen</li> </ul>
<b>Graufäule</b> <i>(Botrytis cinera)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• feucht-warme Witterung (vor allem Anfang bis Mitte Juni)</li> <li>• zur Zeit der Blüte bis abgehende Blüte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anfangsinfektionen an welkenden Blütenblättern: hellbraune, matschig aussehende Flecken</li> <li>• weiterer Verlauf auf Blättern, Stängel und Hülsen</li> <li>• grauer und haariger Sporenrasen, bei Austrocknung orangene Färbung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbeugung: gute Durchlüftung des Bestands, halbblattlose Wuchstypen, frühe Aussaat, Nährstoffversorgung</li> <li>• Fungizide mit dem Wirkstoff <i>Azoxystrobin</i> möglich</li> </ul>
<b>Sklerotinia</b> <i>(Sclerotinia sclerotiorum)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hohe Luftfeuchtigkeit</li> <li>• Hauptinfektion zwischen Blüte und Teigreife</li> <li>• Stängelreste mit Sklerotien (Dauerkörpern) im Boden, großer Wirkkreis u.a. Raps, Kartoffel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beige bis weißgraue Läsionen mit unscharfem Rand an Stängeln und Ranken</li> <li>• weiterer Verlauf: umgeknickte Stängel, welkende Pflanzen mit weißem Pilzmycel in Stängeln, schwarze Sklerotinien</li> <li>• Hülsen braun und matschig, danach weiß verfärbt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vorbeugend: weite Anbauabstände zur Leguminosen und Wirtspflanzen, keine gewässernahen Standorte, gute Durchlüftung im Bestand</li> </ul>



Abbildung 12: Erntereife Körnererbsen

Foto: J. Bader/LTZ

und den Anwendungsbestimmungen geprüft werden. Meist sind nur bei einem frühen Befall Ertragsrückgänge zu erwarten [45]. Die zugelassenen Fugizide sind ab Befallsbeginn oder dem Sichtbarwerden erster Symptome einzusetzen. In der Regel sind maximal zwei Anwendungen je Jahr zugelassen.

## 7 Ernte

### 7.1 MÄHDRUSCH

Die Ernte erfolgt nach etwa 120 Vegetationsstagen, in der Regel vor Getreide ab Anfang Juli bis Mitte August. Zur Druschreife sind die Erbsenpflanzen inklusive der Hülsen trocken und hellbraun verfärbt und die Körner sind hart (Abbildung 12) [1, 3, 46, 47]. Ab einer Restfeuchtigkeit von 40 % in den Körnern kann bei warmem Wetter innerhalb von drei bis fünf Tagen der Erntetermin rasch eintreten [3]. Das Zeitfenster für den Mähdrusch ist kurz. Eine zu späte Ernte bei Totreife und wärmeren Temperaturen oder einem häufigen Wechsel von Feuchte und Abtrocknung führt zu Ausfallverlusten durch Hülsenplatzen. Bei nasser Witterung besteht Schimmelgefahr. Eine Kornfeuchte zwischen 14 % und 19 % ist optimal. Bei einer Kornfeuchte über 20 % werden die Körnererbsen beim Drusch gequetscht, unter 15 % tritt Bruchkorn auf [10, 46]. Der Drusch sollte daher möglichst bei höherer Feuchtigkeit in den Vormittag- und Abendstunden durchgeführt werden.

Beim Mähdrusch ist eine möglichst zügige Fahrgeschwindigkeit (über 7 km/h) die wichtigste Maßnahme, um die Schneidwerksverluste durch herausgeschleuderte Hülsen und Körner sowie Trennverluste zu reduzieren. Zusätzlich ist die Verwendung eines

**TABELLE 5: MÄHDRESCHEREINSTELLUNG BEI ERBSEN**

(Tabelle: Feiffer, feiffer-consult) [46]

Arbeitsorgane	Bestandesbedingungen		
	trocken	mittel	feucht
<b>Dreschtrommeldrehzahl</b> (U/min) bei Trommeldurchmesser Ø 450 mm	380 – 450	450 – 550	550 – 650
Ø 600-610 mm	300 – 400	400 – 450	450 – 550
Rotordrehzahl	250 – 300	300 – 350	350 – 450
<b>Korbeinlauf</b> (mm)	28– 20	20 – 18	18 – 17
<b>Korbauslauf</b> (mm)	18 – 16	16 – 14	14 – 12
<b>Obersieb</b> (mm)	10 – 12	12 – 15	15 – 16
<b>Verlängerung</b> (mm)	12 – 14	14 – 16	16 – 18
<b>Untersieb</b> (mm)	8 – 10	10 – 12	12 – 14
<b>Gebläse</b> (U/min)	mittel – stark	mittel – stark	stark

Ährenhebers und Seitenmessers sowie ein möglichst weiter Abstand zwischen Messerbalken und Einzugswalze ratsam [46, 47]. Bei Lagerbeständen kann die Rapsausrüstung und eine entgegengesetzte Fahrtrichtung helfen [3, 47]. Je dichter und verrankter der Erbsenbestand ist, desto besser lässt sich dieser „Erbsenteppich“ einziehen. Gegebenenfalls müssen die bodennahen Erbsen leicht angehoben werden, indem die Haspel vor den Messer aufgestellt wird [46].

Die Ernte sollte schonend mit weitem Korbabstand und Trommeldurchmesser und einem mittel bis stark eingestellten Wind durchgeführt werden. Die Dreschtrommeldrehzahl ist bei trockenem Erntegut mit hoher Bruchkorngefahr abzusenken und bei feuchterem Erntegut an-

zuheben (Tabelle 5) [3, 46,47]. Durch die tiefe Schneidwerksführung können Steine aufgenommen werden, was zu Häckselmesserverschleiß führen kann. [47]. Die Druschqualität ist regelmäßig auf den Bruchkornanteil zu überprüfen und bei hohem Schmutzanteil ist der Mäh-drescher zu reinigen [3, 47]. Das Erbsenstroh kann gehäckselt oder zur Verfütterung und als Einstreu gepresst werden [47].

## 7.2 LAGERUNG

Körnererbsen sind mit einer Feuchte von unter 14 % lagerfähig. Für eine Lagerung länger als drei Monate sollte diese 12 % betragen [2]. Bei Kornfeuchten bis zu 18 % ist eine Kaltbelüftung ausreichend. Um ein Aufplatzen der Samenschale bei der Trocknung zu vermei-

**TABELLE 6: FÜTTERUNG VON KÖRNERERBSEN: EINSATZEMPFEHLUNGEN NACH TIERART**

(Zusammenstellung aus verschiedenen Quellen)

<b>Tierart</b>	<b>Einsatzempfehlung</b>
<b>Milchkuh</b>	2 bis 4 kg/Kuh und Tag [53] bzw. 50 % der Eiweißträger [54]
<b>Rindermast</b>	bis zu 2,5 kg/Tier und Tag bzw. 50 % im Kraftfutter [55] Einsatzbeschränkung bei getreidereichen Mischungen!
<b>Legehennen</b>	20 bis 30 % [57]
<b>Masthähnchen</b>	25 bis 30 % [56] weißblühende Erbsen verwenden!
<b>Schweinemast</b>	10 bis 15 % (Anfang-), 20 bis 30 % (Endmast) [59]
<b>Zuchtsauen</b>	8 % (tragend), 10 bis 20 % (säugend) [61]
<b>Ferkel</b>	5 % [61] weißblühende Erbsen verwenden!

den, sollte die Temperatur nicht höher als 50 °C liegen. Für die Saatguterzeugung sollten 40 °C nicht überschritten werden [2, 3, 10]. Der Trocknungsaufwand ist relativ hoch, da die Wasserabgabe langsam erfolgt [3].

## 8 Verwertung

Körnererbsen werden innerbetrieblich als heimisches, gentechnikfreies Eiweißfutter genutzt oder als Marktware für die Futtermittel- und Lebensmittelindustrie verkauft.

### 8.1 VERMARKTUNG

Die Vermarktung ist bei den meisten Erfasern in Baden-Württemberg möglich, jedoch ist es ratsam, sich vor dem Anbau über die verschiedenen Abnehmer in der Region zu informieren (Landhandel, Futterwerke, tierhaltende Betriebe, Internethandelsportal [www.legumiosenmarkt.de](http://www.legumiosenmarkt.de)).

Aufgrund der geringen Erzeugerpreise ist die innerbetriebliche Verwertung ökonomisch oft sinnvoller. Bei der Anbauentscheidung sind auch die pflanzenbaulichen Vorteile wie beispielsweise die N-Düngungseinsparung zur Nachfrucht, Mehrertrag der Nachfrucht,

Reduktion der Bodenbearbeitungskosten zur Nachfrucht und eventuelle phytosanitäre Aspekte zu berücksichtigen [48].

## **8.2 INNERBETRIEBLICHE VERWERTUNG (FÜTTERUNG)**

Körnererbsen haben einen Rohproteingehalt von etwa 22 % und einen hohen Stärkegehalt von 43 % (Angaben bei 88 % TM) [49]. Antinutritive Sameninhaltsstoffe und ein hoher Stärkegehalt begrenzen den Anteil der Körnererbsen in Futtermischungen. In der Rationsgestaltung sind daher Fütterungsobergrenzen zu beachten und der Getreideanteil ist zu reduzieren. Mit der Anpassung der Futterration ist der Einsatz von Körnererbsen in der Nutztierfütterung gut möglich (Tabelle 6).

Körnererbsen müssen geschrotet oder gequetscht werden, jedoch nicht getoastet. Insbesondere in der Schweine- und Geflügel-fütterung ist zu beachten, dass Körnererbsen relativ viel Lysin liefern, aber nur einen geringen Methionin- und Cysteingehalt aufweisen. Es ist ratsam zur Rationsgestaltung gegebenenfalls einen Fütterungsberater hinzuzuziehen. Zusätzlich kann es helfen, die Futterwerte zu analysieren, um standort- und sortenbedingte Schwankungen im Rohprotein- und Energiegehalt zu berücksichtigen. Die fehlenden Aminosäuren können durch andere

eiweißhaltige Futtermittel oder in der konventionellen Tierhaltung durch synthetische Zusätze ergänzt werden [49]. Die Futtervergleichswerte, auch Ersatzkostenwerte genannt, des innerbetrieblichen Erbseneinsatzes können mithilfe von EDV-Anwendungen berechnet werden, denen die aktuellen Verkaufspreise des zu ersetzenden Energie- (Getreide) und Eiweißfuttermittels (Soja, Raps) zugrunde liegen [48]. Der Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen stellt eine Preiswürdigkeitsberechnung nach der Austauschmethode nach Löhr für die Schweinefütterung zur Verfügung [50]. Die Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume hat eine Excel-Anwendung zur Berechnung der Substitutionswerte von Futtermittel für Rinder und Schweine erstellt [51]. Auch die Verfütterung des Erbsenstrohs ist als Raufutter (bei Wiederkäuern) möglich.

## **8.3 HUMANERNÄHRUNG**

Auch für die menschliche Ernährung ist die Körnererbse als eiweiß- und ballaststoffreiche Hülsenfrucht interessant. In der Lebensmittelindustrie wird die hauptsächlich als Amylose vorliegende Stärke gerne als Zusatz in Dauerbackwaren, Süßwaren, Instantgerichten oder auch Milch- und Fleischersatzprodukten verwendet. Die Fraktionen Erbsenfasern und -proteine werden ebenfalls zur Herstellung von Lebensmitteln genutzt [3, 62, 63].

Für die Direktvermarktung ist die Verarbeitung von Erbsenmehl zu Erbsennudeln oder die Beimischung in Brote möglich. Informationen für Bäcker gibt es unter der „Aktion Eiweißbrot“ des LTZ Augustenberg ([www.ltz-augustenberg.de](http://www.ltz-augustenberg.de) >Eiweißinitiative) oder auf der Internetseite des Demonstrationsnetzwerk Erbse/Bohne ([www.demoneterbo.agrarpraxisforschung.de](http://www.demoneterbo.agrarpraxisforschung.de) >Menschliche Ernährung).

In der eigenen Küche bieten Körnererbsen ein neu zu entdeckendes Potential. Einige Rezepte stehen bereits zur Verfügung, wie beispielsweise Erbsenhumus. Für eine zunehmende Verwendung der Körnererbsen im Ernährungsbereich ist es notwendig, dass sich die Züchtung vermehrt mit dem Geschmack und der Verarbeitbarkeit der Erbsensorten beschäftigt [63].

## 9 Förderung des Anbaus durch FAKT und Greening

### 9.1 FAKT

Der Anbau von Leguminosen kann im Förderprogramm FAKT (Förderprogramm für Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl) des Landes Baden-Württemberg über die Maßnahme A1 „Fruchtartendiversifizierung (mind. 5-gliedrige Fruchtfolge)“ mit 75 Euro pro Hektar

gefördert werden. Für ökologisch wirtschaftende Betriebe beträgt der Fördersatz 50 Euro pro Hektar. Bei der Maßnahme wird der Anbau von jährlich mindestens fünf verschiedenen Kulturen auf der Ackerfläche gefördert. Die jeweiligen Kulturen oder Kulturgruppen müssen mindestens 10 % und dürfen maximal 30 % der Ackerfläche ausmachen. Für Gemenge aus Gräsern und Leguminosen als Hauptfrucht ist die Maximalfläche auf 40 % erhöht. Getreide darf maximal zwei Drittel (75 %) der Ackerfläche einnehmen. Leguminosen müssen auf mindestens 10 % der Ackerfläche angebaut werden. Dieser Mindestanteil kann als Reinsaat oder Gemenge erbracht werden (beispielsweise Leguminosen-Stützfrucht-Gemenge oder Klee-grasmischungen). Nach Leguminosen muss eine über Winter vorhandene Kultur folgen [64].

### 9.2 GREENING

Zur Erfüllung der aktuellen EU-Greening-Anforderungen ist unter anderem auf den Ackerflächen der Anbau zu diversifizieren und sind die Maßnahmen für Ökologische Vorrangflächen (ÖVF) umzusetzen. Die ÖVF müssen mindestens 5 % der Ackerfläche ausmachen. Der Erbsenanbau wird als ÖVF anerkannt und mit einem Faktor von 1,0 (stickstoffbindende Pflanzen) angerechnet. Neben Reinsaaten sind Gemenge erlaubt, sofern die stickstoffbindenden Pflanzenarten im Gemenge optisch vorherrschend sind. Im Antragsjahr ist der Ein-

satz von Pflanzenschutzmitteln auf ÖVF bis nach der Ernte seit 2018 nicht mehr erlaubt. Eine Düngung darf nach guter fachlicher Praxis erfolgen. Leguminosenbestände, die nach der FAKT-Maßnahme A1 gefördert werden sind auch als ÖVF anrechenbar. Nach EU-Recht müssen die großkörnigen Leguminosen als ÖVF mindestens vom 15. Mai bis zum 15. August im Antragsjahr auf der Fläche vorhanden sein. Abweichend von dieser Grundregel darf die Ernte vor dem 15. August erfolgen, wenn eine frühere Erntereife eintritt und der Betriebsinhaber die Ernte spätestens drei Tage zuvor bei der Unteren Landwirtschaftsbehörde anmeldet. Nach dem Leguminosenanbau muss eine Winterung oder eine über Winter vorhandene Untersaat bzw. Zwischenfrucht folgen. Diese ist nach dem Landesrecht in Baden-Württemberg bis zum 31. Januar des Folgejahres auf der Fläche zu belassen [65, 66].

# Anbauhinweise

<b>Standort</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boden: mittelschwer bis leicht, neutraler pH-Wert (6 bis 7,2), leicht erwärmbar, locker, geringer N<sub>min</sub>-Gehalt, keine Staunässe und Verdichtungen</li> <li>• Wasserbedarf besonders während der Blüte und Hülsenbildung hoch</li> <li>• Klima: mäßig warme Temperaturen, trockene Abreife</li> <li>• Spätfrostverträglichkeit: Sommerform bis -4 °C, Winterform bis ca. -15 °C (mit Schnee)</li> </ul>
<b>Fruchtfolge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anbauabstand von 5 bis 10 Jahren, Abstände zu anderen Leguminosen und Wirtspflanzen</li> <li>• Nach Erbsen: Zwischenfrucht oder Winterung gegen N-Auswaschung</li> <li>• Hoher Vorfruchtwert: N-Düngereinsparungspotential und Mehrertrag in der Nachfrucht</li> </ul>
<b>Anbauformen (Aussaat)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sommerform: möglichst frühe Aussaat, Anfang März bis spätestens Ende April, trockenes, ebenes, gelockertes Saatbett zur Aussaat, 80–100 Körner/m<sup>2</sup>, 4–6 cm tief</li> <li>• Winterform: Ende September bis Anfang November, 80–100 Körner/m<sup>2</sup>, 6–10 cm tief, maximal im 2- bis 4-Blattstadium bzw. mit 3 bis 5 cm Wuchshöhe in den Winter</li> <li>• Gemengeanbau: gleichzeitige Abreife, Trennbarkeit und Verwertung beachten</li> <li>• Geeignete Gemengepartner für Sommererbsen: S-Gerste, frühreifer Hafer, Leindotter (ca. 3–4 kg/ha, flach)</li> <li>• Geeignete Gemengepartner für Wintererbsen: W-Gerste zu kurzwüchsigen Erbsen, W-Triticale zu langwüchsigen Erbsen</li> </ul>
<b>Düngung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Stickstoffdüngung</li> <li>• Phosphor-, Kalium-, Magnesiumdüngung über die Grunddüngung</li> <li>• Spurenelemente und Schwefel nur nach Bodenanalyse</li> </ul>
<b>Pflanzenschutz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökologische Vorrangflächen (ÖVF): keine Pflanzenschutzmittel zugelassen</li> <li>• Chemische Unkrautregulierung: Voraufbauherbizide und Graminizide</li> <li>• Mechanische Unkrautregulierung: trockener, schüttfähiger Boden, falsches Saatbett, Blindstriegeln (2–3 cm tief), Striegeln im Nachaufbau ab 1-Blattstadium möglich bis zum Verranken, Saatstärke um 10 % erhöhen</li> <li>• Vorbeugende Maßnahmen gegen Krankheiten und Schädlinge:</li> <li>• Anbaupause und -abstand! Saatgutqualität, Bodenbearbeitung (Einarbeitung Erntereste), Aussaatzeitpunkt und optimales Saatbett, humoser Boden (mikrobielle Aktivität)</li> </ul>
<b>Ernte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitte Juni bis Mitte August, optimale Kornfeuchte zwischen 16 und 20 %, Mähdrusch vormittags und in den Abendstunden</li> </ul>
<b>Lagerung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endfeuchte bei 14 %, schonende Trocknung max. 40 °C (Saatgut) bis 50 °C (Futtermittel)</li> </ul>
<b>Verwertung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor dem Anbau über verschiedene Abnehmer in der Region informieren</li> <li>• Fütterung an alle Tierarten möglich: Anpassung der Futtermittelration (Stärkegehalt, Aminosäuren) und Einhalten der Fütterungsobergrenzen (antinutritive Inhaltsstoffe)</li> </ul>
<b>Förderung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FAKT: Maßnahme A1 „Fruchtartendiversifizierung“ (mind. 10 % Leguminosen)</li> <li>• Greening: ÖVF mit stickstoffbindenden Pflanzen (Faktor von 1,0), mindestens vom 15. Mai bis zum 15. August im Antragsjahr auf der Fläche, Untersaat oder Winterung nach der Ernte</li> </ul>

## 12 Verwendete Literatur

Eine ausführliche Auflistung der angegebenen Literaturstellen erhalten Sie auf Anfrage oder finden Sie im Internet unter: [www.ltz-augustenberg.de](http://www.ltz-augustenberg.de) >Arbeitsfelder >Eiweißpflanzen >Körnerleguminosen >Ackerbohne.

### AUSWAHL WEITERFÜHRENDER INFORMATIONEN

- Demonstrationsnetzwerk Erbse/Bohne (DemoNetErBo): [www.demoneterbo.agrarpraxisforschung.de/index.php?id=1](http://www.demoneterbo.agrarpraxisforschung.de/index.php?id=1) 
- KTBL-Heft 100, (2013): „Körnerleguminosen anbauen und verwerten“
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), (2014): „Körnerleguminosen und Bodenfruchtbarkeit – Strategien für einen erfolgreichen Anbau“; <http://orgprints.org/31992/1/1654-koernerleguminosen.pdf>
- Fachzeitschrift „praxisnah“: Sonderheft Leguminosen: Ackerbohnen und Futtererbsen, [www.praxisnah.de/index.cfm/action/praxisnah.html?y=so](http://www.praxisnah.de/index.cfm/action/praxisnah.html?y=so) (aktuelle Sonderausgabe 2019).
- Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (Hrsg.): [www.ltz-augustenberg.de](http://www.ltz-augustenberg.de)
  - Landessortenversuche (LSV); >Arbeitsfelder >Sorten >Leguminosen
  - Integrierter Pflanzenschutz 2020 – Ackerbau und Grünland; >Service >Schriftenreihen >Integrierter Pflanzenschutz
- Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen (UFOP): [www.ufop.de/medien/downloads/rapsoel-and-ernaehrung/verbraucherinfos/](http://www.ufop.de/medien/downloads/rapsoel-and-ernaehrung/verbraucherinfos/) >Agrar Info >Weitere
  - Leitlinie des Integrierten Pflanzenschutzes im Anbau von Ackerbohne, Körnererbse, Sojabohne und Süßlupine – Stand Februar 2019;
  - Praxisinformation > Tierernährung: Ackerbohnen, Körnerfuttererbsen, Süßlupinen und Sojabohnen in der Fütterung (Rinder-, Geflügel-, Schweinefütterung)
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft: Bayerische Eiweißinitiative
  - Zellner M., 2018: Großkörnige Leguminosen: Krankheiten und Schädlinge; [www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/grosskoernige-leguminosen\\_lfl-information.pdf](http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/grosskoernige-leguminosen_lfl-information.pdf)
  - LfL Merkblätter: Heimische Eiweißfütterung in der Schweine-/Geflügel-/Rinderfütterung

#### **IMPRESSUM**

Herausgeber: Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Neßlerstr. 25, 76227 Karlsruhe,  
Tel.: 0721/9468-0, Fax: 0721/9468-209, E-Mail: [poststelle@ltz.bwl.de](mailto:poststelle@ltz.bwl.de), [www.ltz-augustenberg.de](http://www.ltz-augustenberg.de)

Redaktion: Dr. Carola Blessing, Dr. Kurt Möller, Dr. Margarete Finck, Kerstin Hüsgen; Layout: Katja Lang

Mai 2022



Landwirtschaftliches  
Technologiezentrum  
Augustenberg



Baden-Württemberg