

Kultivierung alternativer Eiweißquellen in rauen Lagen Österreichs am Beispiel Mühlviertel

Abgeleitete Handlungsempfehlung
eines 3-jährigen Praxisprojekts



Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Verleger:

ARGE Eiweißquellen

Vertretungsbefugter: Mag. Andreas Kranzler, FiBL Österreich, Doblhoffgasse 7/10, A-1010 Wien

Redaktion:

Katrin Eckerstorfer, Mag. Astrid Schauer
(Biokompetenzzentrum Schlägl)

AutorInnen:

Katrin Eckerstorfer, Mag. Astrid Schauer (Biokompetenzzentrum Schlägl), Michael Hofer, BED,
Dr. Gwendolyn Prehofer, Dr. Werner Zollitsch, Dr. Susanne Kummer, Mag. Richard Petrasek

Bezugsadressen:

Forschungsinstitut für biologischen Landbau, FiBL Österreich
Doblhoffgasse 7/10, A-1010 Wien, Tel.: 01/907 6313, E: info.oesterreich@fibl.org,
www.fibl.org

Biokompetenzzentrum Schlägl
Schaubergstraße 2, A-4160 Aigen-Schlägl, E: biokompetenzzentrum@fibl.org,
www.biokompetenzzentrum.at

Abbildungen und Illustrationen:

Sofern nicht anders gekennzeichnet stammen Bilder und Illustrationen von den folgenden Personen:
Mitarbeiter des Biokompetenzzentrums Schlägl, Versuchslandwirte, Pixabay

Titelfoto:

Biokompetenzzentrum Schlägl

Grafik und Produktion:

Ingrid Gassner, Wien

Druck:

Druck und Textil Reinhart Werbetechnik OG

Krenbrücke 3/3, A-4160 Aigen-Schlägl

Gedruckt auf PEFC-zertifiziertem Papier, für dessen Erzeugung Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft
verwendet wurde. www.pefc.at

Hinweis: Eine geschlechtergerechte Formulierung ist uns ein großes Anliegen. Da wir gleichzeitig eine gut lesbare Broschüre herausgegeben wollen, haben wir uns entschieden, keine geschlechtsneutralen Begriffe zu verwenden, sondern alternierend entweder nur weibliche oder nur männliche Bezeichnungen. Wir sind uns dessen bewusst, dass diese Generalklausel einer geschlechtergerechten Formulierung nicht ganz entspricht, wir denken aber, dass die gewählte Form ein Beitrag zur publizistischen Weiterentwicklung für mehr sprachliche Präsenz weiblicher Begriffe sein kann.

Erscheinungsjahr 2025



Inhaltsverzeichnis

| | | | |
|---|-----------|---|-----------|
| Vorwort | 4 | Körnerleguminosen in der Schweine- und Rinderfütterung | 18 |
| Hintergrund und Projektvorstellung | 5 | Körnerleguminosen sind wichtige Proteinlieferanten | 18 |
| Was sind Leguminosen? | 6 | Antinutritive Inhaltsstoffe | 18 |
| Anbausteckbriefe Körnerleguminosen | 6 | Leguminosen-Getreide-Gemenge | 19 |
| - Erbsen | 6 | Futtermittelhygiene | 20 |
| - Pannonische Wicke als Druschfrucht | 8 | Erfahrungen der Projektbetriebe | 20 |
| - Lupine | 8 | Wirtschaftlichkeit | 21 |
| - Ackerbohnen | 9 | Ökonomische Auswertungen von Praxisbeispielen | 21 |
| Quellenverzeichnis | 10 | Anteile der verschiedenen Kostenpositionen | 23 |
| Körnerleguminosen | 11 | Weitere ökonomische Überlegungen | 24 |
| Maßnahmenbeschreibung | 11 | Literatur und weitere Informationen | 24 |
| Ackerbohne mit Hafer als Untersaat | 11 | Leguminosen als Lebensmittel | 26 |
| Lupinen Blau | 12 | Rezepte | 26 |
| Lupinen Weiß | 12 | Conclusio | 26 |
| Wintergemenge | 14 | Kontakt | 27 |
| Sommergemenge | 16 | | |

Ansprechpersonen

Biokompetenzzentrum Schlägl:

Schaubergstraße 2, A-4160 Aigen-Schlägl
E: biokompetenzzentrum@fibl.org
www.biokompetenzzentrum.at

Katrin Eckerstorfer, katrin.eckerstorfer@fibl.org
Mag. Astrid Schauer, astrid.schauer@fibl.org
Manuel Pfoser, manuel.pfoser@fibl.org

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL Österreich:

Doblhoffgasse 7/10, A-1010 Wien
E: info.oesterreich@fibl.org
www.fibl.org



Vorwort

Liebe Leserin! Lieber Leser!

Diese Handlungsempfehlung von Körnerleguminosen in rauen Lagen wurde durch die ARGE Eiweißquellen im Zuge des EIP-AGRI Projekts „Kultivierung alternativer Eiweißquellen in rauen Lagen Österreichs am Beispiel Mühlviertel“ erstellt.

Das primäre Ziel des Projekts war, Körnerleguminosen auf Bio-Betrieben ökologisch, nachhaltig und wirtschaftlich mit den für die Standorte passenden Sorten und Anbauverfahren zu kultivieren, um

- den Zukauf von ausländischen Eiweißprodukten und somit den CO₂-Verbrauch zu verringern,
- das Grünland als Eiweißquelle zu entlasten und somit die Verarmung der Biodiversität im Grünland zu verringern bzw. Ertragsausfälle durch Schädlingsfraß (Engerling) und Trockenheit im Grünland zu kompensieren,
- betriebliche Kreisläufe möglichst geschlossen zu halten und den Anbau eigener Eiweißkomponenten für die Nutztierfütterung zu fördern,
- die Fruchtfolge aufzuwerten.

Da die meistkultivierte Eiweißquelle, die Sojabohne, in den rauen Lagen bislang nicht erfolgreich kultiviert werden konnte, sollen im Mühlviertel durch die Kultivierung standortgeeigneter Körnerleguminosen wie Süßlupinen, Ackerbohnen oder Erbsen alternative Eiweißkomponenten in der Region etabliert werden. Durch die positiven Eigenschaften von Körnerleguminosen kann zusätzlich auch der Boden verbessert werden.

Mehrere landwirtschaftliche Betriebe setzten unter fachlicher Betreuung in den Jahren 2022 bis 2024 unterschiedliche Praxisversuche zum Thema Eiweiß um. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen dienten schließlich als Basis für diese Handlungsempfehlung. Das vorliegende Praxishandbuch soll in Zukunft weiteren Betrieben sowie Beratern als Leitfaden beim Anbau von alternativen Körnerleguminosen dienen. Finanziert wurde dieses Vorhaben durch das „Österreichische Programm für Ländliche Entwicklung 2014 bis 2020 (Programm LE 14-20)“ mit Unterstützung von Bund, Ländern und der Europäischen Union.

Sehr herzlich bedanken möchten sich die Autoren bei der Universität für Bodenkultur Institut für Nutztierwissenschaften und beim Nachhaltigkeitsteam vom FiBL für die gute Zusammenarbeit, sowie bei den teilnehmenden Bio-Betrieben für das gute Zusammenwirken und ihre Aufgeschlossenheit, diese Versuche in der Praxis am eigenen Betrieb zu erproben.

Einen herzlichen Dank gilt auch der Boden.Wasser. Schutz.Beratung und der HTL für Lebensmitteltechnologie Wels für die gute Zusammenarbeit im Projekt.

Zu guter Letzt bedanken wir uns beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft und seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für die Möglichkeit und Unterstützung, ein derartiges Projekt umsetzen zu können.

Mag. Andreas Kranzler
(ARGE Eiweiß)





Hintergrund und Projektvorstellung

Aktuell werden Eiweißfrüchte besonders in den rauen Lagen Österreichs wie dem Mühlviertel nur in sehr geringen Mengen kultiviert. Um in der Nutztierfütterung eine möglichst ausgewogene Ernährung der Tiere gewährleisten zu können, sind neben energiereichen auch eiweißhaltige Futtermittel von großer Bedeutung. Der Großteil des benötigten Eiweißbedarfes wird aus dem Grünland bzw. durch Zukauf von in- und ausländischen Eiweißprodukten gedeckt.

Vor allem in den rauen Lagen wie dem Mühlviertel spielt das Grünland als Eiweißquelle die wichtigste Rolle. Ertragsausfälle durch Trockenheit und Schädlingsfraß (Engerling) im Grünland sowie der zunehmende Verlust der Biodiversität auf intensiv genutzten Wiesen zeigen auf, dass es Alternativen zur Eiweißquelle Grünland braucht.

Auch die derzeitige Alternative – der Zukauf von in- und ausländischen Eiweißprodukten – ist aufgrund der CO₂-Emissionen des Transportes bedenklich und belastet den ökologischen Fußabdruck der Betriebe.

Die hauptsächlich kultivierte Eiweißquelle Sojabohne ist in den rauen Lagen keine Option. Durch die Kultivierung standortgeeigneter Körnerleguminosen wie Süßlupinen, Ackerbohnen oder Erbsen in der Region soll eine alternative Eiweißkomponente im Mühlviertel etabliert, betriebliche Nährstoffkreisläufe geschlossen und die Fruchtfolge aufgewertet werden. Somit könnte das Grünland entlastet, CO₂ eingespart und durch die positiven Eigenschaften von Körnerleguminosen der Boden verbessert werden. Nicht nur in der Nutztierhaltung, sondern auch im Lebensmittelsektor – vor allem im Bereich der veganen und vegetarischen Ernährung – gibt es einen zunehmenden Bedarf an pflanzlichen Eiweißprodukten. Die Kultivierung, regionaler und standortangepasster Eiweißkulturen könnte also auch im Lebensmittelsektor zu einer verbesserten CO₂-Bilanz und durch die Veredelung der Körnerleguminosen zu einer gesteigerten regionalen Wertschöpfung beitragen.

Das Projekt „Kultivierung alternativer Eiweißquellen in rauen Lagen Österreichs am Beispiel Mühlviertel“ zielt darauf ab, Körnerleguminosen ökologisch, nachhaltig und wirtschaftlich mit den für die Standorte passenden Sorten und Anbauverfahren zu kultivieren und somit die Selbstversorgung der landwirtschaftlichen Betriebe mit diversen Körnerleguminosen zu gewährleisten.

Im Rahmen des EIP-Projekts wurden in den vergangenen Jahren auf landwirtschaftlichen Betrieben im Mühlviertel Körnerleguminosen (Süßlupinen, Ackerbohnen und Erbsen bzw. Gemenge) angebaut, die Bestände bonitiert und die Erträge erhoben. Die Futtermittel wurden analysiert und für die Betriebe der optimale Einsatz der Eiweißfuttermittel bzw. die Zusammensetzung der Ration errechnet. Anhand diverser Fütterungsparameter bei Milchrindern und Schweinen wurde getestet, ob die betriebseigenen Körnerleguminosen und Gemenge eine geeignete alternative Eiweißquelle sind.

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse gab Aufschluss darüber, ob bzw. wie sich der Anbau der Körnerleguminosen wirtschaftlich lohnt.

Weitere Inhaltsstoffanalysen der Körnerleguminosen zeigten, ob die Eiweißkomponenten auch den Lebensmittelstandards entsprechen und ob sie für die menschliche Ernährung zu einem bäuerlichen Produkt weiterverarbeitet oder als Rohstoff abgesetzt werden könnten. Somit stand in diesem Projekt eine regionale, nachhaltige und ökologische Erzeugung von Eiweißquellen im Vordergrund.



Triticale-Wicken-Gemenge



Was sind Leguminosen?

Leguminosen oder auch Hülsenfrüchtler sind eine der artenreichsten Pflanzenfamilien und gehören zur Ordnung der Schmetterlingsblütenartigen. Die wohl bekannteste Pflanze dieser Ordnung ist der Klee (Rotklee, Weißklee, Hornklee, Luzerne etc.). Leguminosen bilden mit sogenannten Rhizobien Symbiosen. Rhizobien sind Bodenbakterien, die sich an den Wurzeln der Pflanzen ansiedeln. Sie können Luftstickstoff für ihren eigenen Bedarf fixieren und lagern diesen zur Speicherung auch in Wurzelknöllchen ein. Dieser gespeicherte Stickstoff bleibt auch für die Folgekultur im Boden erhalten und kann von nicht legumenen Pflanzen genutzt werden.



aktive Knöllchenbakterien sind rosa gefärbt

Leguminosen liefern neben ihrer Energie auch wertvolles Eiweiß, das in unserer Ernährung aber auch in der Tierernährung einen essenziellen Bestandteil darstellt. Proteine sind komplexe Stoffe oder Strukturen. Sie sind anders als Kohlenhydrate und Fettstoffe keine Energiequelle, sondern essentiell für den Aufbau körpereigener Substanzen, und deshalb in der Ernährung unverzichtbar.

Im ökologischen Ackerbau ist eine durchdachte Fruchtfolge mit einem ausreichend hohen Leguminosenanteil die Basis der N-Versorgung im Ackerboden. In dieser Rotation finden Feinleguminosen wie Rotklee, Luzerne oder Weißklee als klassische Feldfutterpflanzen ebenso ihren Platz wie Körnerleguminosen (Ackerbohnen, Erbse, Lupine etc.).

Klassisch für die Fruchtfolge im ökologischen Landbau sind meist mehrjährige Feinleguminosen. Diese werden häufig im Gemenge mit Gräsern kultiviert (z.B. Klee-

gräser). Sie sind wegen ihres hohen Futterwerts vor allem auf viehhaltenden Betrieben sehr beliebt. Körnerleguminosen erfahren in den vergangenen Jahren wieder mehr an Bedeutung. Sie unterscheiden sich jedoch in vielerlei Hinsicht von den Feinleguminosen. Diese Unterschiede müssen in der Fruchtfolge berücksichtigt werden. Bei Futterleguminosen (Klee und Luzerne) ist darauf zu achten, dass ein Anbauabstand von mindestens drei Jahren eingehalten wird.

Anbausteckbriefe Körnerleguminosen

Erbsen

Die Erbse ist eine wertvolle und relativ kostengünstige Körnerleguminose. Sie kann sowohl in Reinkultur als auch im Gemenge mit Getreide kultiviert werden. Der Anbau von Erbsen erfordert einiges an Know-how und Fingerspitzengefühl. Oft kommt es in der Praxis deshalb zu stark schwankenden Erträgen.

Die Körnererbse (*Pisum sativum*) ist wie alle Körnerleguminosen ein Fruchtfolgeglied mit zentraler Bedeutung im biologischen Landbau. Aufgrund der pflanzeigenen Stickstofffixierung braucht vor der Erbse keine nährstofffördernde Kultur angebaut werden. Ihre positiven Eigenschaften machen sie zur optimalen Vorfrucht für stickstoffzehrende Kulturen. Körnererbsen sind als Winter- oder Sommerform erhältlich.



Leguminosen



Sommer-Körnererbse

Körnererbsen gedeihen auf leichten bis mittelschweren Böden und sind deshalb weit verbreitet. Erbsen können im Vergleich zu Ackerbohnen auch auf trockeneren Standorten erfolgreich angebaut werden. Die Wasserversorgung ist vor allem in der Keimphase und in der Blüte wichtig, da in dieser Phase bis zu 140 Prozent des Eigengewichts an Wasser aufgenommen wird. Erbsen reagieren auf einen sauren pH-Wert empfindlich. Dieser sollte zwischen 6 und 7 liegen.

Aktuell werden im Bio-Landbau u.a. folgende Sorten angeboten:

Tip (weißblühend, Saatbau)

Sirius (buntblühend, Saatbau)

Karakter (weißblühend, Die Saat)

Aussaart

Der Anbau der Sommer-Körnererbsen erfolgt von Anfang März bis Mitte April. Die Erbse verträgt Spätfröste bis maximal -4 C. Sommererbsen werden vor allem in Kombination mit Hafer oder Sommergerste kultiviert.

Je weniger Stickstoff im Boden vorhanden ist, umso wohler fühlt sich die Pflanze. Die Stickstofffixierung und die Arbeit der Knöllchenbakterien können dann in einem optimalen Bereich stattfinden.

Wintererbse

In den vergangenen Jahren haben sich auch Wintererbsen immer mehr etabliert. Diese Sorten sind keine typischen winterannuellen Formen, sondern Sommerformen mit einer entsprechend guten Frosttoleranz. Da Sommerkulturen vor allem während des Ansetzens der Blüten oft von Trockenstress betroffen sind, kann der Winteranbau hier Abhilfe schaffen. Durch die frühere Entwicklung der Pflanzen ist der Trockenstress im Frühjahr meist kein Thema. Die schnelle Entwicklung im Vorjahr ist auch vorteilhaft in Bezug auf die Reduktion von Nanoviren und Schädlingen wie dem Erbsenwickler. Da die Wintererbsen eher dem Blatttyp entsprechen und somit die Standfestigkeit geringer ist, werden diese vorrangig im Gemenge mit Getreide als Stützfrucht kultiviert. Wintererbsen hinterlassen durchschnittlich 40-60kg N/ha für die Folgekultur und stellen daher ein interessantes Glied in der Fruchtfolge dar. Wichtig ist bei der Kultivierung jedoch eine ausreichend lange Anbaupause.

Aktuell werden im Bio-Landbau u.a. folgende Sorten angeboten:

Arkta (bunt blühend, Saatbau)

Flokton (weiß blühend, Die Saat)

Frostica (bunt blühend, Die Saat)

Wie bei den Sommererbsen ist auch bei den Wintererbsen auf die Auswahl des Saatguts zu achten. Buntblühende, wüchsigerere Sorten sollten mit den Eigenschaften von weiß blühenden Sorten, die als bitterstoffärmer gelten, verglichen und betriebsindividuell ausgewählt werden.



Erbse im Wintergemenge

Aussaart

Der Anbau der Winterkörnererbse erfolgt ab Mitte September bis Anfang/Mitte Oktober. Bei der Reinsaat von Erbsen werden ungefähr 120-150kg/ha ausgesät. Das entspricht in etwa 90-110 Körnern/m².

Im Gemenge mit Getreide kann zwischen erbsenlastigen oder getreidelastigen Beständen gewählt werden. Aufgrund der Standfestigkeit werden oft Kulturen mit einem höheren Getreideanteil (60-70% der Reinsaatstärke) angebaut. Bei den Erbsen liegt die Saatstärke bei 30-40% der Reinsaatstärke. Wintererbse wird vor allem in Kombination mit Triticale oder Wintergerste kultiviert.

Ernte

Die Ernte der Körnererbse erfolgt bei einer Feuchtigkeit von 14-15%. Dies entspricht im Mühlviertel ungefähr Ende Juli bis Anfang August. Bei späteren Ernten muss darauf geachtet werden, dass die Hülsen brechen können und somit die Körner bereits vor dem Drusch ausfallen. In diesem Fall muss beim Drusch darauf geachtet werden, dass die Drescherhaspel möglichst vorsichtig eingesetzt wird, um weiteren Kornverlust zu vermeiden.

Fruchtfolge

Leguminosen sind generell nur bedingt selbstverträglich. Daher sollte eine Anbaupause von Körnererbsen von mindestens 5 Jahren eingehalten werden. Die Körnererbse hinterlässt den Boden in einem sehr guten Garezzustand, wodurch die Intensität der Bodenbearbeitung für die Aussaat der Folgefrucht reduziert werden kann. Als Vorfrüchte für die Körnererbse können sowohl alle Getreidearten als auch Mais stehen. Die Sommer-Körnererbse in



der Fruchtfolge bietet auch die Möglichkeit, vorher eine Winterbegrünung anzulegen, wobei der Leguminosenanteil nicht zu hoch sein sollte, um negative Auswirkungen auf die Pflanzengesundheit zu vermeiden.

Da Erbsen nicht selbstverträglich sind, sollte eine Anbaupause von mindestens 5 Jahren eingehalten werden.

Pannonische Wicke als Druschfrucht

Die pannonische Wicke (*Vicia pannonica*) ist vor allem als Gründüngungspflanze bekannt. Sie ist eine winterharte und trockenolerante Pflanze, die auch als Gemengepartner mit Getreide als Druschfrucht gute Erträge bringen kann. Die einjährige Pflanze mit einer Wuchshöhe bis zu 1,3 m braucht eine Stützfrucht und ist für einen Anbau in Reinsaat nicht geeignet.



Wicke im Gemenge

Standort und Aussaat

Die pannonische Wicke hat geringe Bodenansprüche und gedeiht am besten auf sandigen Böden. Vorteilhaft sind lockere Böden ohne Staunässe mit einem pH-Wert von 6,5-7. Wicken sind mit sich selbst unverträglich, daher wird eine Anbaupause von 4-5 Jahren empfohlen. Bei der Aussaat im Gemenge sollte ca. 1/4 Wicke und 3/4 Getreide angebaut werden. Angebaut wird das Gemenge als Hauptfrucht im Herbst (Ende September/Anfang Oktober). Bei optimalen Bodenbedingungen breitet sich die Wicke sehr üppig aus und kann die Getreidekomponente im Erntegut anteilmäßig übertreffen. Die Wicke wird gemeinsam mit der Getreidekomponente in Drillsaat angebaut und ca. 3cm tief im Saatbeet abgelegt.

Gemenge mit Getreide und Körnerleguminosen bergen die Gefahr, dass zu oft Leguminosen in der Fruchtfolge vorkommen. Unbedingt auf ausreichend Abstand in der Fruchtfolge achten, um der Leguminosenmüdigkeit vorzubeugen.

Aktuell werden im Bio-Landbau u.a. folgende Sorten angeboten:

Beta (pannonische Wicke, Saatbau)

Detenicka Panonska (pannonische Wicke, Feldsaaten
Freudenberger)

Ernte

Der Erntetermin ist abhängig von dem Aussaattermin, erstreckt sich jedoch über die letzte Juli-Hälfte bis hin zum ersten Augustviertel. Bei der Ernte muss darauf geachtet werden, dass die beiden Komponenten im Gemenge reif sind. Ein weiteres wichtiges Kriterium ist die Brüchigkeit der Hülsen. Um starke Ausfälle vermeiden zu können, wird das Gemenge am besten am späten Vormittag gedroschen. Aufgrund ihrer kleineren Korngröße eignet sich die Wicke, was die Abreife und Standfestigkeit betreffen, im Gemenge mit Getreide sehr gut. Ein Gemenge mit Roggen kann einen Rohproteingehalt von 24%/kg TM aufweisen und so eine interessante Eiweißfutteralternative darstellen.

Lupine

Lupinen (*Lupinus angustifolius*, *Lupinus albus*) sind, wie auch andere Leguminosen, Hülsenfrüchte und zeichnen sich durch einen hohen Eiweißgehalt im Korn (36 bis 48%) und in der Grünmasse aus. Die Lupine wird auch als Sojabohne des Nordens bezeichnet und bevorzugt Standorte mit geringeren Boden pH-Werten zwischen 4,0 – 6,8. Optimale Standorte sind beispielsweise das Mühl- oder Waldviertel. Höhere pH-Werte können zu Kalkchlorosen führen. Dabei vergilben die jungen Blätter der Pflanzen. Lupinen besitzen außerdem ein sogenanntes Phosphataneignungsvermögen und sind in der Lage, gebundenen Phosphor aktiv aus dem Boden zu lösen. Die Verfügbarkeit von Phosphor kann dadurch um bis zu 20% gesteigert werden. Durchschnittlich können Lupinen bis zu 150kg Luftstickstoff pro ha binden. Für die Folgefrucht sind rund 20-120 kg/ha verfügbar.

Die blaublühenden Lupinen an Straßenböschungen sind Anden-Lupinen und fallen unter die Gattung Bitterlupinen. In ihrer wild vorkommenden Form sind diese ungenießbar und sogar hochgiftig. Vor der Verwendung solcher Sorten müssen die Lupinensamen in kaltem Wasser ausgelaugt werden, um sie genießbar zu machen.



Aktuell werden im Bio-Landbau u.a. folgende Sorten angeboten:

- Boregine (blaue Lupine, BSV-Saaten)
- Carabor (blaue Lupine, DSV)
- Celina (weiße Lupine, Saatbau)
- Frieda (weiße Lupine, DSV)



Lupine

Bei den Kulturlupinen werden drei Arten unterschieden: weiße Lupine, blaue Lupine und gelbe Lupine. Die verschiedenen Arten unterscheiden sich im Wuchstyp und in der Ausprägung der Hülsenstände bzw. der Samen. Es gibt endständige und verzweigte Typen. Endständige bieten sich eher für Lagen mit kürzerer Vegetationszeit an und reifen gleichmäßiger ab. Verzweigte Typen eignen sich für Lagen mit längerer Vegetationszeit und sind ertragsmäßig besser als endständige Sorten.

Standort und Aussaat

Schon die Auswahl des Standorts kann ausschlaggebend für den Ernteerfolg von Lupinen sein. Durch die langsame Jugendentwicklung der Pflanzen entscheidet oft der Unkrautdruck über den Anbauerfolg. Bestimmte Beikräuter wie der Ackerhohlzahn, Kornblumen, Ampferknöterich, Kamille oder Melde konkurrieren mit der Lupine um Wasser und Nährstoffe und verursachen während der Vegetationszeit Spätverunkrautung, welche bei der Ernte zu Problemen führen kann.

Bei der Vorbereitung des Saatbetts für die Lupinen ist darauf zu achten, Schollen zu vermeiden. Vor allem im biologischen Landbau ist der Landwirt auf mechanische Unkrautbekämpfung angewiesen. Bei zu großen Schollen können bei den Striegeldurchgängen unter Umständen die Pflanzen beschädigt werden. Bei bestehenden Problemen mit Wurzelunkräutern sollte der Boden bereits im Herbst bearbeitet werden.

Die Aussaat sollte so früh wie möglich erfolgen. Kühle Temperaturen fördern die Bewurzelung und der Bestand kommt schneller ins Blühen. Bereits bei einer Temperatur von +3 bis +4 °C beginnen die Samen zu keimen. Das bedeutet, dass der Anbau bereits von Mitte März bis Mitte April erfolgen sollte. Der Erfahrung nach ist durch die lange Vegetationsphase der Lupine ein späterer Saatzeitpunkt (nach Mitte April) nicht optimal, da sich somit der Erntezeitpunkt noch weiter nach hinten verschiebt. Die Saat erfolgt aufgrund der epigäischen Keimung in einer Tiefe zwischen 2 und 3 cm. Lupinen können sowohl in Drill- als auch in Einzelkornsaat gesät werden. Bei der Reihensaart muss auf die richtige Spurbreite der Fahrgassen sowie den Reihenabständen geachtet werden, um eine möglichst effektive Beikrautbekämpfung durchführen zu können. Aufgrund des oft sehr unterschiedlichen Tausendkorngewichts variieren die Saatstärken sehr stark von 150kg/ha bis hin zu 300kg/ha.

Daher macht es Sinn, die Aussaatmenge spezifisch zu berechnen:

$$\frac{\text{TKG} \times \text{angestrebte Pflanzenzahl je m}^2}{\text{Keimfähigkeit in \%}}$$

Beimpfung

Das Saatgut muss vor dem Anbau unbedingt mit einem geeigneten Impfstoff beimpft werden. Durch dieses Beimpfen wird eine ausreichende Bildung von Rhizobien (Knöllchenbakterien) an den Wurzeln der Pflanzen sichergestellt. Bei den Impfstoffen handelt es sich entweder um flüssige Impfstoffe wie z.B. Turbulupin und Rhizofix oder welche auf Torfbasis wie z.B. LegumeFix.

Von der Beimpfung des Saatguts bis zum Anbau sollte eine direkte Sonneneinstrahlung unbedingt vermieden werden. Zum Beimpfen werden oft Mischmaschinen verwendet, um eine möglichst gleichmäßige Benetzung mit den Präparaten zu erzielen. Das Beimpfen einige Stunden vor dem Anbau wird empfohlen, um eine direkte Verklumpung des Saatguts in der Sämaschine zu vermeiden.

Ackerbohnen

Die Ackerbohne (*Vicia faba minor*) hat unter den Körnerleguminosen die wohl größte Anbaubedeutung. In den letzten Jahren gab es mit den Kulturen vermehrt Probleme aufgrund von Trockenheit, Blattlausbefall und die dadurch übertragenen Nanoviren. Dies führte zu einer starken Verringerung der Anbauflächen vor allem in Österreich. In Deutschland wird die Ackerbohne nach wie vor auf einer großen Fläche kultiviert.



Ackerbohne

Die Ackerbohne benötigt Standorte mit ausreichenden Niederschlägen, da sie einen sehr hohen Wasserbedarf hat und dieser essentiell für einen guten Ertrag ist. Sie benötigt einen pH-Wert von über 6 und schwere bis mittelschwere Böden mit gutem Wasserspeichervermögen. Den höchsten Wasserbedarf hat sie während der Blüte und zur Hülsenbildung. Staunässe und Verdichtung verträgt sie nicht gut.

Die Ackerbohne gibt es sowohl als Winter- als auch Sommerform. In rauerer Lagen Österreichs werden Sommerackerbohnen empfohlen, da die Spätfröste ab März den Pflanzen der Winterackerbohne oft sehr zusetzen.

Aussaat

Die Aussaat der Ackerbohnen kann schon sehr zeitig ab März erfolgen. Der spätestmögliche Saattermin ist Ende April. Um einen möglichst großen Vorsprung zu Blattläusen (Nanoviren) zu gewinnen, ist eine baldige Aussaat anzustreben. Vor dem Anbau sollte der Boden ausreichend abgetrocknet und gut gelockert sein. Die Saattiefe beträgt 8-10cm (durch die tiefe Saatgutablage werden die Pflanzen standfester). Die Saatstärke beträgt 40 bis 50 keimfähige Körner/m². Die Ackerbohne verträgt Spätfröste von bis zu -4°C, ein später Anbau kann zu Ertragseinbußen führen.

Aktuell werden im Bio-Landbau u.a. folgende Sorten angeboten:

Bioro (Saatbau)

Tiffany (Probstdorfer Saatzucht)

Fruchtfolge

Grundsätzlich gilt es, vor und nach der Ackerbohne stickstoffzehrende Kulturen zu kultivieren. Die Ackerbohne findet aufgrund der Stickstofffixierung und der besonders guten Gare häufig Platz nach bzw. vor einer Getreidekultur. Hinsichtlich der Stickstofffixierung gilt die Ackerbohne als die Körnerleguminose mit der höchsten Leistung. Ackerbohnen sind NICHT selbstverträglich, daher sind Anbaupausen von 4 bis 6 Jahren unbedingt einzuhalten. Auch ein Abstand von mindestens 3 Jahren zu Feinleguminosen wie Klee oder Luzerne und Zwischenfrüchten mit Leguminosenanteil ist äußerst wichtig.

Ernte

Die Ernte der Ackerbohnen erfolgt meist im August. Die erntereifen Körner sollten eine maximale Feuchtigkeit von 13% aufweisen. Um Qualitätseinbußen zu vermindern, ist eine nachfolgende Trocknung des Ernteguts anzuraten.

Quellenverzeichnis

- Soja und andere Proteinpflanzen – Erfolgreich zur Eiweiß Strategie (DI Helmut Feitzlmayr, Stefan Rudlstorfer, DI Marion Gerstl, DI Christian Krumphuber, DI Dr. Josef Wasner)
- LK-OÖ Merkblätter (Petra Doblmaier, DI Marion Gerstl)
- Produktblatt Feldsaaten Freudenberger-Wicke
- FiBL Merkblatt Lupinen, FiBL-Best.Nr. 1308, Ausgabe Österreich, 2004
- Eine unbekannte Leguminose: die Andenlupine (Waldtraud Hein und Hermann Waschl, 73. ALVA-Tagung, Kongresshaus Toscana, Gmunden 2018)
- Anbau von Körnerleguminosen (<https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/naehrstoffmanagement/n-versorgung-verbessern/anbau-von-koernerleguminosen>, abgerufen 05.11.2024)
- Stickstoffversorgung im ökologischen Landbau (Nutrinet Merkblatt, https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/fileadmin/daten/pdf/Publikationen/Merkblatt_N-Versorgung_im_oekologischen_Landbau.pdf)



Körnerleguminosen

Anbau und Kulturführung – Maßnahmen im Projekt

Maßnahmenbeschreibung

Im EIP AGRI Projekt „Kultivierung alternativer Eiweißquellen in rauen Lagen am Beispiel Mühlviertel“ wurden Maßnahmen gesetzt, um eine regionale Eiweißversorgung von Mensch und Tier zu etablieren. Aufgrund des Klimas im Mühlviertel und in anderen vergleichbaren Regionen Österreichs ist es noch kaum möglich, weit verbreitete proteinreiche Kulturen wie Soja zu kultivieren, und die Tiere so optimal mit Eiweiß in der Fütterung zu unterstützen. Aus diesem Grund wurden in diesem Projekt diverse alternative Körnerleguminosen im Mühlviertel angebaut, bonitiert, geerntet und untersucht, um feststellen zu können, wie der Anbau von Körnerleguminosen bei diesem Klima in der Fruchtfolge etabliert werden kann.

Ackerbohne mit Hafer als Untersaat

Der Anbau von Ackerbohnen ist in der biologischen Landwirtschaft in den letzten Jahren deutlich zurück gegangen. Vor einigen Jahren erhielt die Ackerbohne einen Aufschwung, der aber relativ schnell wieder stagnierte. Nanoviren und Brennfleckenkrankheit tauchten bei den Beständen auf, was wiederum den schnellen Rückgang der Anbauflächen von Ackerbohnen zur Folge hatte. Da sich in den vergangenen Jahren die Witterung aufgrund des Klimawandels verändert hat, ist der Anbau von Ackerbohnen durch die immer länger andauernden Hitzeperioden eher schwierig. Ackerbohnen vertragen keinen Trockenstress. Sie müssen stets gut mit Wasser versorgt



Ackerbohne mit Hafer als Untersaat

sein, vor allem am Beginn der Vegetation und bei der Blüten- und Hülsenbildung.

Versuch 2024 – unter optimalen Bedingungen:

Bei dieser Versuchsfläche wurde Hafer als Untersaat eingesät, um bei witterungsbedingten Ausfällen der Ackerbohnen eine Ertragssicherung zu haben.

| Landwirt Pfarrkirchen 2024 | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| Sorte Ackerbohne | <i>Bioro</i> |
| Sorte Hafer | <i>Max</i> |
| Saatzeitpunkt Ackerbohne | 04.03.2024 (Drillsämaschine) |
| Saatzeitpunkt Hafer | 11.03.2024 (Drillsämaschine) |
| Niederschlag Vegetationsperiode | 450,4mm |
| Wärmesumme vom Anbau bis zur Ernte | 1339°C |
| Eiweißgehalt % pro kg Trockenmasse | 28,9% |
| Vorfrucht | Triticale-Roggen-Gemenge |

Beikrautbekämpfung

Durch die Untersaat von Hafer wurde bei dieser Kulturführungsvariante keine mechanische Beikrautbekämpfung durchgeführt.

Ertrag



Eiweißgehalt



Unkrautunterdrückung



Trockenheitstoleranz



Gleichmäßige Abreife



10–9 = Sehr gut 6–5 = Befriedigend 2–1 = Nicht genügend
8–7 = Gut 4–3 = Genügend



Lupinen Blau

Betrachtet man die Anbauflächen der Lupine, so sind in den nördlicheren Regionen eher die schmalblättrigen blauen Lupinen etabliert. Vor allem in Bezug auf die Vegetationszeit ist diese Sorte vorteilhafter, weil sie einige Wochen früher erntereif ist als die weiße Lupine. Der Proteingehalt der blauen Lupine ist etwas geringer als der der weißen Lupine. Für Landwirte, die auf Lohndrusch angewiesen sind, ist die blaue Lupine besser geeignet, da sie früher erntereif ist und die Lohndruschunternehmen in diesem Zeitraum meist noch unterwegs sind.



blaue Lupine – Boregine

Versuch blaue Lupine – unter optimalen Bedingungen

| Landwirt Arnreit 2022 | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| Sorte blaue Lupine | <i>Boregine</i> |
| Rhizobienimpfmittel | Turbolupin |
| Saatzeitpunkt Lupine | 26.03.2022 (Drillsämaschine) |
| Niederschlag Vegetationsperiode | 475,4mm |
| Wärmesumme vom Anbau bis zur Ernte | 1246°C |
| Eiweißgehalt % pro kg Trockenmasse | 38% |
| Vorfrucht | Dinkel |

Beikrautbekämpfung

Bei dieser Versuchsfläche wurde nach dem Anbau blind und nach dem Auflauf ab dem 5. Rosettenblatt ein weiteres Mal gestriegelt.

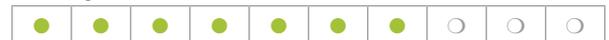
Tipp:

Beim Striegeln ist immer darauf zu achten, dass in den Mittagsstunden gestriegelt wird. Dann ist der Zelldruck in der Pflanze am geringsten und die Pflanze am widerstandsfähigsten gegen Verletzungen durch die mechanische Unkrautbekämpfung.

Ertrag



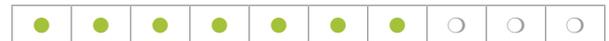
Eiweißgehalt



Unkrautunterdrückung



Trockenheitstoleranz



Gleichmäßige Abreife



Alkaloidgehalt



10-9 = Sehr gut 6-5 = Befriedigend 2-1 = Nicht genügend
8-7 = Gut 4-3 = Genügend

Lupinen Weiß

Die weiße Lupine steht dem Soja im Proteingehalt am nächsten. Im Gegensatz zur Sojabohne muss die Lupine, bevor sie in der Fütterung eingesetzt wird, nicht getoastet



weiße Lupine – Frieda



werden. Vor allem die weißen Lupinen sollten möglichst bald angebaut werden (optimalerweise im März), da sie eine sehr lange Vegetationsperiode durchlaufen, bis sie geerntet werden können.

Versuch weiße Lupine – unter optimalen Bedingungen

| Landwirt Arnreit 2024 | |
|------------------------------------|---|
| Sorte weiße Lupine | <i>Frieda</i> |
| Rhizobienimpfmittel | Turbolupin |
| Saatzeitpunkt Lupine | 25.03.2024 (Drillsämaschine/Reihensaat) |
| Niederschlag Vegetationsperiode | 475,4mm |
| Wärmesumme vom Anbau bis zur Ernte | 1353°C |
| Eiweißgehalt % pro kg Trockenmasse | 36,9% |
| Vorfrucht | N.N. |

Beikrautbekämpfung

Diese Kultur wurde in Reihensaat als Hackkultur angelegt und mittels Hackgerät wurde anschließend das Beikraut bekämpft. Der Vorteil dieser Variante ist, dass auch später noch in den Bestand gefahren werden kann.

Anhand dieses Diagrammes kann man erkennen, dass der nachlieferbare Stickstoff Auswirkungen auf den Ertrag haben kann, wobei natürlich auch andere Parameter ausschlaggebend sind, wie sich die Pflanzen entwickeln und zu welchem Ertrag dies führt.

Ertrag



Eiweißgehalt



Unkrautunterdrückung



Trockenheitstoleranz



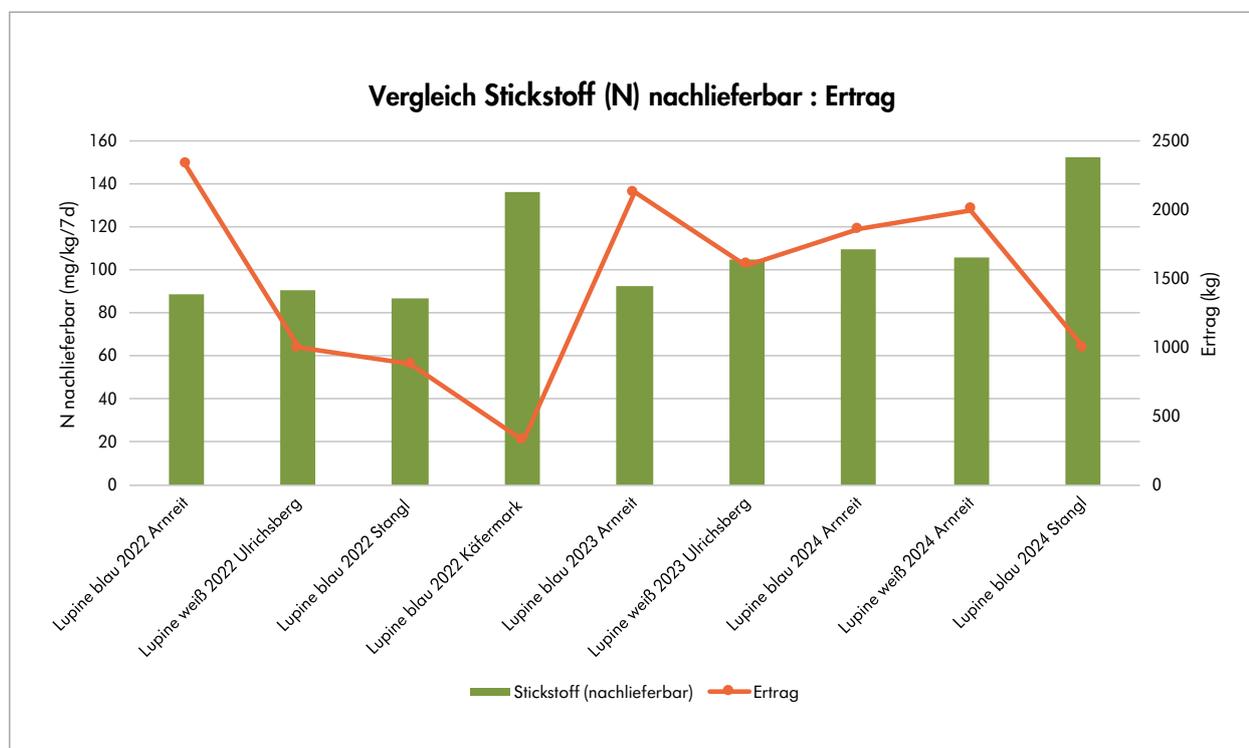
Gleichmäßige Abreife



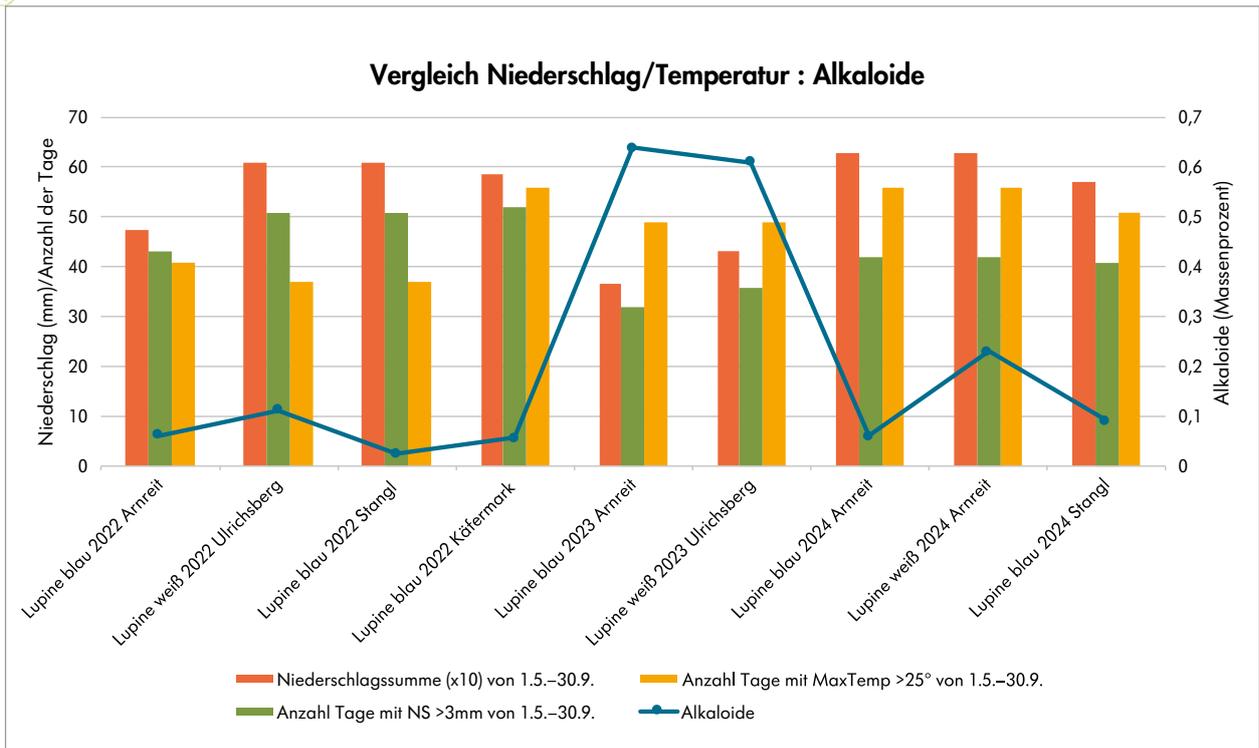
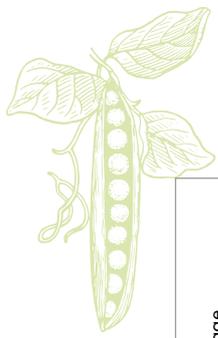
Alkaloidgehalt



10-9 = Sehr gut 6-5 = Befriedigend 2-1 = Nicht genügend
8-7 = Gut 4-3 = Genügend



Vergleich nachlieferbarer Stickstoff (N) zum Ertrag



Auswirkungen von Niederschlag und Temperatur auf den Alkaloidgehalt

Das Diagramm zeigt, wie sich die Temperaturen und Hitzeperioden auf die Kulturen in Bezug auf den Bitterstoffgehalt auswirken können. Durch die pflanzeigenen Schutzmechanismen steigen die Alkaloidgehalte in Trockenperioden bei den Lupinenkörnern deutlich an. Dieser Anstieg muss sowohl in der Tierernährung als auch in der menschlichen Ernährung beachtet werden.

Wintergemenge

Gemenge Triticale/Wintererbse

Gemengekulturen bieten die Möglichkeit, Getreide und Eiweißkulturen in einer Mischkultur zu verbinden. Diese Variante wird vor allem als Wintergemenge immer beliebter. Der Vorteil von Mischkulturen mit Eiweißpflanzen besteht darin, dass das Erntegut durch die Leguminosen einen höheren Proteingehalt aufweist und zusätzlich der Boden verbessert wird. Die beiden Komponenten werden gemeinsam Anfang Oktober ausgesät.

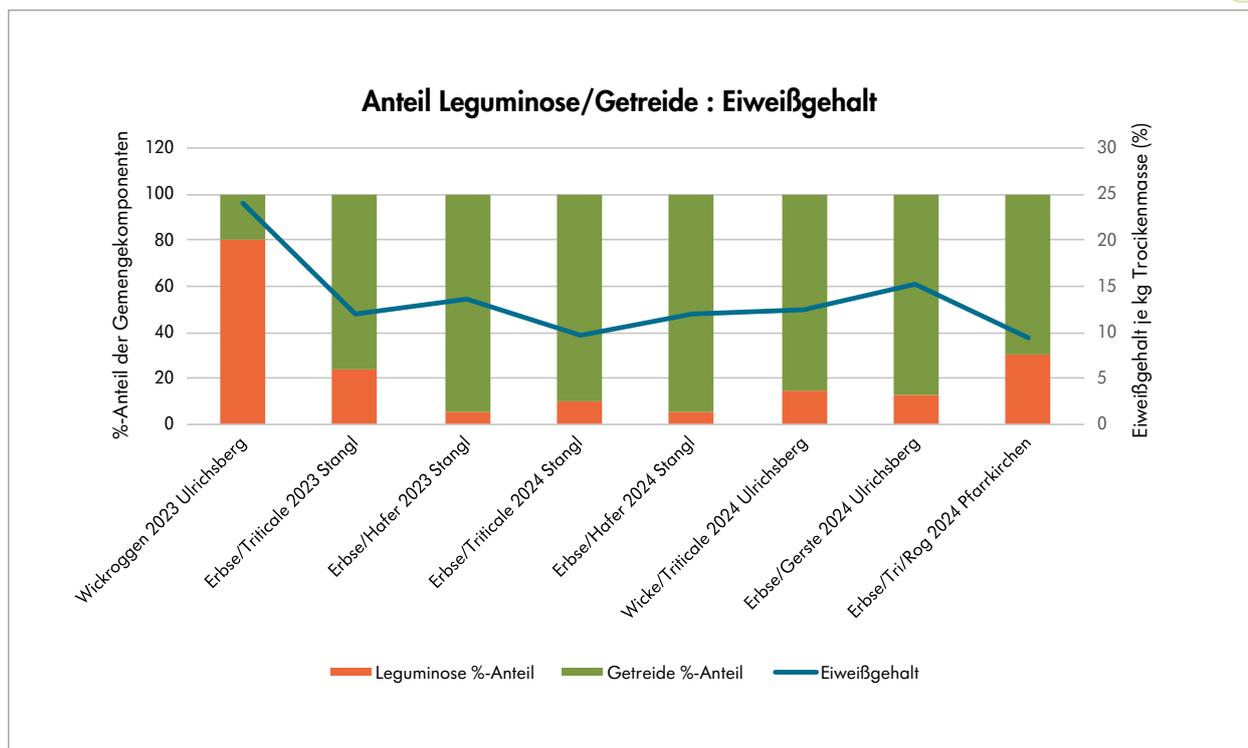
Versuch Triticale/Wintererbse

| Landwirt Ulrichsberg 2023/2024 | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| Sorte Triticale | <i>Claudius</i> |
| Sorte Erbse | <i>Flokön</i> |
| Saatzeitpunkt Gemenge | 10.10.2023 (Drillsämaschine) |
| Niederschlag Vegetationsperiode | 1129 mm |
| Wärmesumme vom Anbau bis zur Ernte | 1287°C |
| Eiweißgehalt % pro kg Trockenmasse | 9,7% |
| Vorfrucht | Wintergerste |

Aufgrund des geringen Erbsenanteils in der Erntemenge ist der Eiweißgehalt dieses Gemenges relativ niedrig. Ein Parameter, der den Erbsenanteil im Gemenge bei dieser Versuchsfläche reduziert, kann der hohe vorhandene nachlieferbare Stickstoff in der Bodenlösung sein.

Tipp:

Je weniger Stickstoff im Boden vorhanden ist, desto wohler fühlen sich Leguminosen wie Erbsen und desto üppiger fällt deren Ausbildung aus.



Getreide- bzw. Leguminosenanteil in den Gemengebeständen

Dieses Diagramm zeigt den Anteil von den Mischungspartnern im Gemenge aufgeschlüsselt in Leguminosen und Getreide sowie den Eiweißgehalt in Abhängigkeit vom Leguminosenanteil auf einen Blick.

Ertrag



Eiweißgehalt



Unkrautunterdrückung



Trockenheitstoleranz



Gleichmäßige Abreife



10-9 = Sehr gut 6-5 = Befriedigend 2-1 = Nicht genügend
 8-7 = Gut 4-3 = Genügend

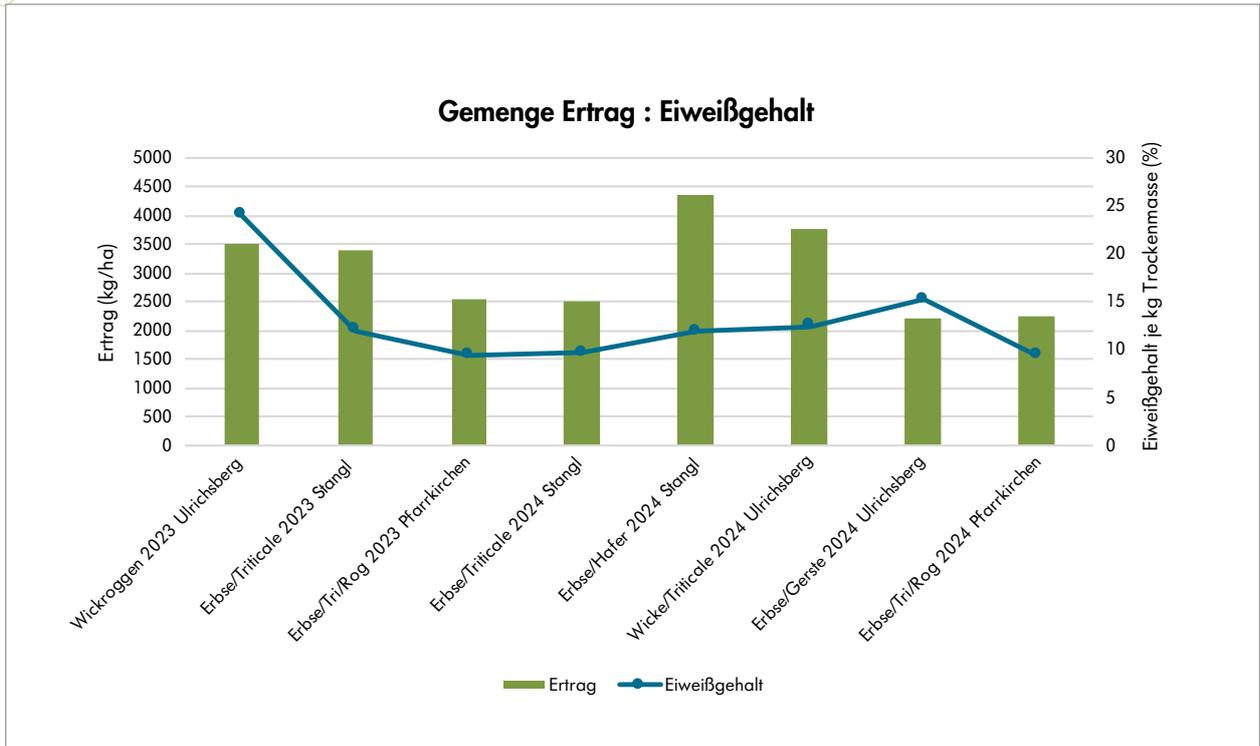
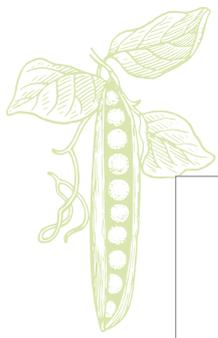
kannt ist, dass diese auch gedroschen werden kann, dabei einen guten Gemengepartner mit Getreide darstellt und nebenbei noch einen beachtlichen Eiweißgehalt aufweist. Wicken können beispielsweise mit Roggen oder Triticale gemischt werden. Geachtet werden muss auf den Anteil der verschiedenen Komponenten im Aussaatsaatgut. Es wird ein Mischungsverhältnis von $\frac{1}{4}$ Wicke zu $\frac{3}{4}$ Getreide empfohlen.

| Landwirt Ulrichsberg 2022/2023 | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| Sorte Roggen | <i>Conduct</i> |
| Sorte pannonische Wicke | <i>Beta</i> |
| Saatzeitpunkt Gemenge | 13.10.2022 (Drillsämaschine) |
| Niederschlag Vegetationsperiode | 845 mm |
| Wärmesumme vom Anbau bis zur Ernte | 1191°C |
| Eiweißgehalt % pro kg Trockenmasse | 24% |
| Vorfrucht | Lupine |

Roggengemenge mit pannonischer Wicke

Die pannonische Wicke ist in erster Linie als Grünfütterpflanze oder Begrünungspflanze bekannt. Weniger be-

Bei diesem Versuch hat sich die Wicke sehr gut entwickelt. Im Erntegut waren dabei mehr als $\frac{2}{3}$ Wicken enthalten, was zu einem sehr guten Rohproteingehalt der Mischung führt (24%). Die pannonische Wicke Beta kann auch in Kombination mit Triticale angebaut werden.



Vergleich Gemengeertrag zu Eiweißgehalt

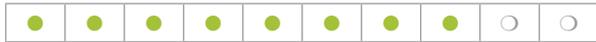
Ertrag



Eiweißgehalt



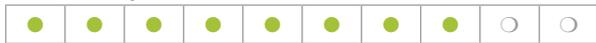
Unkrautunterdrückung



Trockenheitstoleranz



Gleichmäßige Abreife



10-9 = Sehr gut 6-5 = Befriedigend 2-1 = Nicht genügend
 8-7 = Gut 4-3 = Genügend

Sommergemenge werden hinsichtlich der Komponenten ähnlich gewählt wie Winterungen. Man spricht hier von 1/3 Erbse und 2/3 Getreide. Versuche haben gezeigt, dass auch mehr Erbsen beigemischt werden können. Wichtig ist nur eine ausreichend entwickelte Stützfrucht.

Versuch Hafer-Erbesen Gemenge

| Landwirt Ulrichsberg 2023 | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| Sorte Hafer | Max |
| Sorte Körnererbse | Astronaut |
| Saatzeitpunkt Gemenge | 07.04.2023 (Drillsämaschine) |
| Niederschlag Vegetationsperiode | 483,1 mm |
| Wärmesumme vom Anbau bis zur Ernte | 1052°C |
| Eiweißgehalt % pro kg Trockenmasse | 13,7% |
| Vorfrucht | N.N. |

Sommergemenge

Hafer-Erbesen Gemenge

Als Sommerung können Gerste oder Hafer gemeinsam mit Körnererbse angebaut werden. In den vergangenen Jahren wurde in der Landwirtschaft aber aufgrund des Klimawandels immer weniger auf Hafer als Sommerung gesetzt, da Trockenperioden im Aufbauf oder auch in der späteren Vegetationsphase den Pflanzen sehr zusetzen.

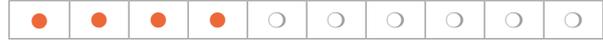
Aufgrund des trockenen Sommers entwickelte sich der Bestand nicht zufriedenstellend. Sowohl der Hafer (Getreidehähnchen) als auch die Erbsen (Blattrandkäfer) wurden von Schädlingen befallen. Damit kann auch aus Sicht des Projekts die These unterstützt werden, dass Wintermischgetreide den Sommerungen vorzuziehen sind.



Körnererbse im Sommergemenge



Ertrag



Eiweißgehalt



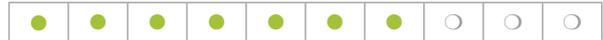
Unkrautunterdrückung



Trockenheitstoleranz



Gleichmäßige Abreife



10-9 = Sehr gut 6-5 = Befriedigend 2-1 = Nicht genügend
 8-7 = Gut 4-3 = Genügend



Körnerleguminosen in der Schweine- und Rinderfütterung

Körnerleguminosen stellen seit Langem einen wichtigen Bestandteil in der Auflockerung von getreidereichen Fruchtfolgen dar. In der Projektregion im oberen, doch rauerer Mühlviertel, wurden diese Kulturen, klimatisch bedingt, bislang seltener angebaut und Bauern und Bäuerinnen haben wenig praktische Erfahrungen mit dem Einsatz der heimischen Eiweißfrüchte in der Fütterung. Seit einigen Jahren erwerben nun die Projektbauern des vorliegenden EIP-AGRI Projekts Wissen zum Anbau und Einsatz in der Fütterung von Rindern und Schweinen.



Treffen der operationellen Gruppe

Körnerleguminosen sind wichtige Proteinlieferanten

Besonders in der biologischen Nutztierfütterung sind Körnerleguminosen willkommene Proteinlieferanten. Die Körnerleguminosen unterscheiden sich in ihren Nährstoffgehalten, die bei der Rationsgestaltung beachtet werden müssen.

Lupine und Ackerbohne zeichnen sich grundsätzlich durch höhere Rohproteingehalte aus. Ackerbohnen und Erbsen haben höhere Stärkegehalte, Lupinen hingegen höhere Rohfett- und Energiegehalte.

Die Herausforderung: Die Nährstoffgehalte können durchaus von Jahr zu Jahr, aber auch von Fläche zu Fläche variieren. Klimatische, jährlich schwankende Faktoren können von den Bauern und Bäuerinnen nicht beeinflusst werden, haben aber Auswirkungen auf das Erntegut. Eine sinnvolle Eingliederung in die Fruchtfolge ist die Grundvoraussetzung für gute Erträge und Nährstoffgehalte, da die Vorfruchtwirkung starken Einfluss auf die Rohpro-

teingehalte hat. Vor allem in klimatisch abweichenden Jahren sowie anderer Stellung in der Fruchtfolge ist zu empfehlen, eine Nährstoffanalyse (z.B. Futtermittellabor Rosenau der LK NÖ) vorzunehmen.

In der Literatur sind zahlreiche Informationen zum Inhaltsstoffgehalt der Körnerleguminosen zu finden. Es empfiehlt sich jedoch vor allem für Biobetriebe immer auf lokal verfügbare Werte und vor allem Futtermittelanalysen des hofeigenen Ernteguts zurückzugreifen. Biologisch er-



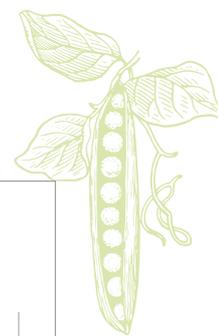
Zuchtsau auf Projektbetrieb

zeugtes Getreide und Körnerleguminosen haben oft niedrigere Rohproteingehalte als in Literaturquellen (oft Basis konventioneller Ackerbau) angegeben.

Neben dem Gehalt an Rohprotein ist auch der Gehalt an essentiellen Aminosäuren wichtig, um ein angemessenes Aminosäureangebot im Futter zu erreichen. Dies ist auch immer dem Aminosäurebedarf der entsprechenden Nutztierart, vor allem bei Nicht-Wiederkäuern, gegenüberzustellen. Grundsätzlich haben Lupinen höhere Aminosäuregehalte, gefolgt von Ackerbohnen und Erbsen.

Antinutritive Inhaltsstoffe

Unabdingbar ist, allfällige antinutritive Inhaltsstoffe zu beachten, die Verdauung und Stoffwechsel negativ beeinflussen können. Wiederkäuer können im Gegensatz zu Nicht-Wiederkäuern durch ihr Verdauungssystem zum Teil recht gut mit antinutritiven Inhaltsstoffen (z.B. Tannine) umgehen. Andere Inhaltsstoffe, etwa Alkaloide stellen aber für Wiederkäuer und Nicht-Wiederkäuer eine Gefährdung dar.



Erbsen

In den meisten Erbsensorten sind unerwünschte Inhaltsstoffe durch Züchtung weitgehend entfernt worden. Bei Futtererbsen ist jedoch mit Tanninen zu rechnen, die für Schweine problematisch sind. Eine thermische Behandlung (hier ist nicht die übliche Trocknung gemeint) der Erbsen hilft, wird aber in der Praxis selten vorgenommen. Die Höchsteinsatzgrenzen der Erbsen in der Fütterung sind daher unbedingt zu beachten. Wiederkäuer hingegen haben mit den Tanninen keine Probleme.

Ackerbohnen

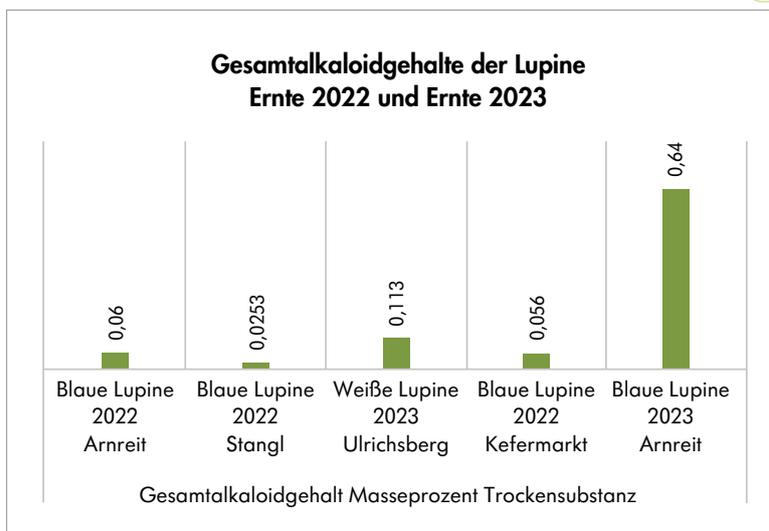
Rinderhaltende Betriebe können alle Ackerbohnen einsetzen. Für schweinehaltende Betriebe gilt: Weißblühende Ackerbohnen haben meist nur geringe, andersfarbig blühende Ackerbohnen jedoch durchaus auch höhere Tanningehalte (dafür sind sie erfahrungsgemäß widerstandsfähiger im Anbau). Hydrothermische Behandlungen, die den Tanningehalt reduzieren können und somit die Verwendung aller Sorten bei entsprechender Behandlung möglich machen, finden erfahrungsgemäß in der Praxis nicht statt. Die Einhaltung der Höchsteinsatzmengen ist daher auch bei den Ackerbohnen umso wichtiger.

Wicken

Antinutritive Inhaltsstoffe können bei unbehandelten Wicken problematisch sein. Hier reagieren grundsätzlich wieder die Monogastrier empfindlicher als Rinder und andere Wiederkäuer. Wicken werden daher bislang vor allem bei rinderhaltenden Betrieben eingesetzt. Versuche des Thünen-Instituts zeigen jedoch, dass auch bei Schweinen bis zu 8% unbehandelter Saatwickenkörner in der Fütterung eingesetzt werden können. Wichtig ist, dass die richtige Wickenart gewählt wird. Eine Behandlung der Wicken in Form von Keimung oder Silierung bringt keine wesentlichen Verbesserungen hinsichtlich Futterwert, sodass aus wirtschaftlichen Gründen nicht dazu geraten werden kann. In geringeren Mengen können daher Wicken sowohl bei Rindern (bevorzugt nicht bei Jungtieren) als auch Schweinen als Proteinlieferant genutzt werden.

Lupinen

Alle Lupinensorten enthalten Alkaloide. Durch Züchtung sind die Süßlupinen entstanden, die grundsätzlich einen geringeren Alkaloidgehalt haben. Leider kann es durchaus vorkommen, dass aufgrund klimatischer Bedingungen oder anderer Faktoren erhöhte Alkaloidgehalte auftreten (siehe Abbildung).



Gesamtalkaloidgehalte der im vorliegenden Projekt geernteten Lupinen

Grundsätzlich gelten Alkaloide für Menschen und Nutztiere als neurotoxisch. Deshalb sollte die aufgenommene Menge die Grenzwerte nicht überschreiten. Da Alkaloide bitter schmecken, ist ein gewisser Schutz vor der Aufnahme größerer Mengen gegeben.

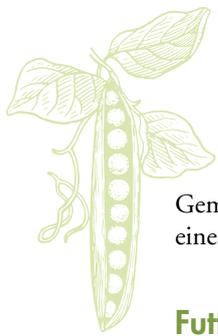
Während des Wachstums der Pflanzen sind die Alkaloide ja durchaus hilfreich, da sie sowohl gegen Fraßfeinde schützen als auch als N-Speicher dienen. In der Tierernährung sind sie jedoch aufgrund der negativen Auswirkungen wie Lähmung der Muskulatur, Verdauungsstörungen oder Missbildungen der Föten unerwünscht. Die Nebenwirkungen sind abhängig von der Aufnahmemenge. Besondere Vorsicht ist bei Jungtieren geboten. Zudem können Chinolizidinalkaloide teilweise auch in die Milch übergehen. Die Höchsteinsatzmengen von alkaloidhaltigen Futtermitteln wie der Lupine sind zu beachten!

Maximal tolerierbarer Gesamtalkaloidgehalt des Einzel-Futtermittels Lupine:

- Maximal 0,05% für Wiederkäuer
- Maximal 0,03% für Monogastrier

Leguminosen-Getreide-Gemenge

Der Gemeeanbau hat eine lange Tradition in der biologischen Landwirtschaft. Viele Gemeearten sind für die Schweine- und Rinderfütterung geeignet. Um die Futterwirkung eines Gemeees gut einschätzen zu können, müssen die Anteile der Komponenten im Erntegut bekannt sein: Eine Stichprobe des Gemeees ist nach Komponenten zu sortieren und grammgenau abzuwiegen, um die prozentualen Anteile berechnen zu können. Entscheidend ist der Anteil an Leguminosen im Gemee, um allfällige Obergrenzen des Einsatzes zu berücksichtigen. Beispielsweise kann von einem 80% Getreide/20% Ackerbohne



Gemenge mehr in die Ration eingerechnet werden als von einem 60% Getreide/40% Ackerbohne Gemenge.

Futtermittelhygiene

Bei erhöhtem Wassergehalt der eingebrachten Körnerleguminosen kann es zur Bildung von Schimmel kommen. Die dabei entstehenden Giftstoffe (Toxine) können gravierende Auswirkungen auf die Gesundheit und Leistung der Tiere haben. Pilztoxine zu unterschätzen resultiert in wirtschaftlichen Einbußen durch z.B. erhöhte Umrauscherquoten, Aborten oder vermindertem Wachstum. Erntegut muss daher durch eine langsame und schonende Trocknung auf etwa 12–14% Restwassergehalt getrocknet werden (Sortendetails sind zu beachten). Es ist möglich, das Erntegut oder auch eine Futtermischung im Futtermittellabor Rosenau mikrobiologisch untersuchen zu lassen. Negative Analyseergebnisse geben aber leider keine Garantie, dass keine Toxine enthalten sind, da die Toxinbelastung oft durch Schimmelnester entstehen, die einer Beprobung leicht entweichen. In Jahren mit schwierigen Ernteverhältnissen sollte vor allem bei Betrieben mit Nicht-Wiederkäuern aus Gründen der Vorsorglichkeit über den Einsatz eines Toxinbinders im Kraftfutter nachgedacht werden.

Zukauf von lokal verfügbaren Eiweißfrüchten: Preise für lokal produzierte Eiweißfrüchte variieren zum Teil stark. Jedes Jahr sollte daher neu überlegt werden, welche Komponenten zugekauft werden. Schweinehaltenden Betrieben ist zu empfehlen, die Preise je Mengeneinheit Rohprotein sowie die essentiellen Aminosäuren Lysin und Methionin zu berechnen.

Erfahrungen der Projektbetriebe

Die Projektbetriebe haben unterschiedliche Betriebsstrukturen und Vorerfahrungen zum Anbau und Einsatz von Körnerleguminosen in der Fütterung. Das Projekt hat den Projektbetrieben ermöglicht, ihr Wissen zu vertiefen, Neues auszuprobieren und durch Analysen von Nährstoff- und Alkaloidgehalten den Einsatz in der Fütterung zu optimieren bzw. Risiken zu vermeiden. Nicht zuletzt soll das „Miteinander Diskutieren“ und „Voneinander Lernen“ als wichtiger Bestandteil des Projekts genannt werden. U.a. wurden folgende Erfahrungen gesammelt:

Nicht jede Körnerleguminose passt zu jedem Betrieb, aber es lohnt sich, etwas auszuprobieren.

Optimale Integration der Körnerleguminosen in die Nutztierfütterung ist möglich.

Erbsen werden gerne als Basis-Eiweißkomponente genutzt, die genauere Anpassung der Ration erfolgt durch die höherwertigeren Ackerbohnen und Lupinen.

Erbse, Ackerbohne, Lupine werden gezielt bei fallenden Milchwahnharnstoffgehalten eingesetzt.

Die Lupine hat positive Auswirkungen auf die Konstanz des Harnstoffgehalts in der Milch.

Bei Lupinen ist eine Alkaloidanalyse dringend zu empfehlen. Der maximal tolerierbare Gesamtalkaloidgehalt muss beachtet werden. Bei erhöhten Gesamtalkaloidgehalten von über 0,05% der Lupine kann durch **vorsichtiges und langsames Gewöhnen** der Einsatz bei Milchkuhen versucht werden.

Die Süßlupine (mit geringen Gesamtalkaloidgehalten) wird von Zuchtsauen gut angenommen.

In der Fütterung von Milchvieh und in der Ochsenmast werden auch mit Wickroggen gute Erfahrungen gemacht. Körnerleguminosen im Gemenge waren oft erfolgreicher im Anbau und somit war mehr Erntegut für die Nutztierfütterung verfügbar.

Durch den Körnerleguminosen-Anbau konnte der Zukauf von Eiweißkonzentrat reduziert werden.



Rationsgestaltung am Milchviehbetrieb

Die Rationsgestaltung ist eine Herausforderung. Wir empfehlen Beratungen durch die Landwirtschaftskammer zu nützen. Bei Kompetenz (z.B. Wissen um Einsatzgrenzen) zur selbständigen Rationsberechnung gibt es u.a. kostenlose Futterberechnungsprogramme:

Für **Schweine** von Kajo Hollmichel, Download: <https://www.proteinmarkt.de/aktuelles/schweine/rationsberechnung>

Für **Rinder** des LfL Bayern: Download u.a.: <https://www.lfl.bayern.de/ite/rind/024444/index.php>



Wirtschaftlichkeit des Anbaus von Körnerleguminosen

Die Wirtschaftlichkeit ist ein entscheidender Faktor, wenn es darum geht, Körnerleguminosen anzubauen. Gleichzeitig sollten aber auch die Vorteile in der Fruchtfolge berücksichtigt werden. Körnerleguminosen lockern einseitige Fruchtfolgen auf und unterbrechen Fruchtfolgekrankheiten. Durch die Stickstoffbindung kann Dünger bei der Nachfrucht eingespart werden („Vorfruchtwirkung“). Zudem führt die verbesserte Bodenstruktur dazu, dass weniger Bearbeitungsgänge notwendig sind.

Ökonomische Auswertungen von Praxisbeispielen

Wie wirtschaftlich ist der Anbau von regionalen Eiweißfuttermitteln im Vergleich zu zugekauften Eiweißkomponenten? Um diese Frage zu beantworten, wurden **Leistungen und Kosten des Anbaus in einem Praxisprojekt mit fünf Biobetrieben für die Jahre 2023 und 2024** erhoben und ausgewertet. Dabei wurden insgesamt neun Versuchsfelder ausgewertet.

Folgende Kosten- bzw. Leistungspositionen wurden bewertet:

- Variable Kosten: Kosten für Saatgut, Düngemittel, Pflanzenschutz, Maschineneinsatz, Aufbereitung (Reinigung, Trocknung);
- Arbeitszeiten und -kosten für Bodenbearbeitung, Aussaat, Ernte, Aufbereitung;
- Leistungen (Vorfruchtleistung, flächenbezogene Fördergelder und Prämien).

Kosten für Lagerung, Versicherungen und Bio-Kontrolle wurden in den Berechnungen nicht eingerechnet. Für Energiekosten und Arbeitskosten (Lohnansatz) wurden Angaben aus dem Deckungsbeitragsrechner der BAB¹ übernommen.

Durch die Berücksichtigung aller auftretenden Kostenpositionen kann errechnet werden, welche Kosten für die hofeigene Produktion entstehen, im Vergleich zu den Kosten für den Zukauf von Eiweißfuttermitteln („Substi-



Wirtschaftlichkeit von Körnerleguminosen

tutionswert“). Da der Eiweißgehalt der ausschlaggebende Faktor ist, wurden die Berechnungen auf den **Gehalt an Rohprotein** im jeweiligen Futtermittel bezogen. Die Rohprotein-Gehalte wurden durch Laboranalysen der Ernteprodukte erhoben.

Gelingt die Kulturführung gut, ist die Produktion von hofeigenem Eiweißfutter wirtschaftlich interessant, wie die Ergebnisse der ökonomischen Bewertungen zeigen (Tabelle 1). Für die Herleitung der Erlöse wurde ein gängiger Richtpreis angenommen. Die **Deckungsbeiträge** variierten stark und lagen für die ausgewerteten Versuchskulturen im Mittel bei ca. 700 €/ha. Wurden zusätzlich auch Fördergelder (Leistungen aus Prämien und Zuschlägen des ÖPUL) berücksichtigt, konnten Deckungsbeiträge zwischen 449 und 1.489 €/ha erzielt werden. Der Arbeitsaufwand lag im Mittel bei 7,7 Stunden pro ha, variierte allerdings stark je nach Versuchskultur und Kulturführung.

¹ <https://idb.agrarforschung.at/>



Tabelle 1: Leistungen, Kosten und Deckungsbeiträge ausgewählter Eiweißkulturen.

| Kultur, Sorte | Wickroggen | Triticale / Wicke | Blaue Lupine, Boregine | Blaue Lupine, Boregine | Blaue Lupine, Boregine | Weißer Lupine, Frieda | Ackerbohne / Hafer | Triticale / Roggen / Erbse | Triticale / Erbse |
|--|----------------|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|
| Erntejahr | 2023 | 2024 | 2023 | 2024 | 2023 | 2024 | 2024 | 2024 | 2023 |
| Betrieb | Betrieb A | Betrieb A | Betrieb B | Betrieb B | Betrieb C | Betrieb C | Betrieb D | Betrieb D | Betrieb E |
| Code (Kultur_Betrieb_Jahr) | WickRog_A_2023 | WickTrit_A_2024 | Lupine.bl_B_2023 | Lupine.bl_B_2024 | Lupine.bl_C_2023 | Lupine.wei_C_2024 | ABohneHaf_D_2024 | ErbseTritRog_D_2024 | ErbseTrit_E_2023 |
| Anteil Leguminose im Erntegut (%) | 80% | 15% | 100% | 100% | 100% | 100% | 73% | 30% | 24% |
| Ertrag FM (kg pro ha) | 3.500 | 3.800 | 2.129 | 2.100 | 2.200 | 2.000 | 4.550 | 2.240 | 3.500 |
| Ertrag TM (kg pro ha) | 3.098 | 3.340 | 2.002 | 1.926 | 2.072 | 1.884 | 4.131 | 2.000 | 3.094 |
| Potenzieller Verkaufserlös * (€/ha) | € 1.551,85 | € 1.198,30 | € 1.301,27 | € 1.251,71 | € 1.347,06 | € 1.224,60 | € 1.998,98 | € 779,12 | € 1.172,63 |
| Vorfruchtleistung monetär ** (€/ha) | € 278,50 | € 37,80 | € 291,80 | € 184,10 | € 291,80 | € 159,50 | € 163,44 | € 41,91 | € 9,14 |
| Summe Leistungen (€/ha) | € 1.830,35 | € 1.236,10 | € 1.593,07 | € 1.435,81 | € 1.638,86 | € 1.384,10 | € 2.162,41 | € 821,03 | € 1.181,77 |
| Saatgutkosten (€/ha) | € 115,00 | € 115,00 | € 313,20 | € 313,20 | € 323,50 | € 285,00 | € 299,72 | € 265,38 | € 180,00 |
| Kosten für Beimpfung (€/ha) | - | - | € 66,17 | € 93,80 | € 90,30 | € 42,60 | - | - | - |
| Düngekosten (nach Nstafuhr) (€/ha) | € 171,50 | € 366,80 | € 99,20 | € 70,60 | € 99,20 | € 60,50 | € 163,44 | - | - |
| Kosten für Pflanzenschutz (€/ha) | - | - | - | - | - | - | € 86,30 | - | - |
| Variablen Maschinenkosten (€/ha) | € 311,70 | € 281,70 | € 241,58 | € 203,20 | € 304,96 | € 290,81 | € 348,10 | € 309,79 | € 254,86 |
| Kosten für Reinigung (€/ha) | € 45,85 | € 3,00 | € 37,30 | € 42,90 | € 92,40 | € 73,90 | € 95,80 | € 100,70 | € 1,00 |
| Kosten für Trocknung (€/ha) | € 22,70 | € 39,46 | € 37,30 | € 42,90 | € 38,70 | € 29,20 | € 17,70 | € 46,80 | € 17,46 |
| Summe variable Kosten (€/ha) | € 666,75 | € 805,96 | € 794,75 | € 766,60 | € 949,06 | € 782,01 | € 1.011,06 | € 722,67 | € 453,32 |
| Deckungsbeitrag (€/ha) | € 1.163,60 | € 430,14 | € 798,32 | € 669,21 | € 689,80 | € 602,09 | € 1.151,36 | € 98,36 | € 728,45 |
| Sonstige Leistungen: BIO-Prämie (€/ha) | € 205,00 | € 221,40 | € 205,00 | € 221,40 | € 205,00 | € 221,40 | € 221,40 | € 221,40 | € 205,00 |
| Sonstige Leistungen: Zuschläge (€/ha) | € 120,00 | € 129,60 | € 120,00 | € 129,60 | € 120,00 | € 129,60 | € 129,60 | € 129,60 | € 120,00 |
| DB inkl. sonst. Leistungen (€/ha) | € 1.488,60 | € 781,14 | € 1.123,32 | € 1.020,21 | € 1.014,80 | € 953,09 | € 1.502,36 | € 449,36 | € 1.053,45 |
| Arbeitsaufwand (h/ha) | 5,9 | 2,3 | 6,0 | 6,1 | 11,4 | 13,6 | 11,5 | 6,6 | 5,7 |
| Arbeitskosten *** (€/ha) | € 129,54 | € 55,13 | € 132,18 | € 146,22 | € 251,14 | € 325,99 | € 275,66 | € 158,20 | € 125,57 |
| DB inkl. sonst. Leistungen, inkl. Arbeitskosten (€/ha) | € 1.359,06 | € 726,01 | € 991,14 | € 873,99 | € 763,66 | € 627,10 | € 1.226,70 | € 291,16 | € 927,88 |

* Richtpreise Bio Austria 2023 beim Verkauf von Bauer zu Bauer

** N-Lieferung an nachfolgende Früchte lt. Lfl; Reinnährstoffkosten für N: 8,29€/kg (2023) bzw. 5,48€/kg (2024)

*** Lohnsatz: 22,03€/h (2023) bzw. 23,97€/h (Basis: Saison-Arbeitskräfte Facharbeit lt. IDB der BAB)



Alle betrachteten **hofeigenen Eiweißfutter verursachten deutlich geringere Kosten** als beim Zukauf vergleichbarer Eiweißkomponenten (Tabelle 2). Selbst produzierte Eiweißfutter verursachten im Mittel Kosten von 0,19 €/kg, im Gegensatz zu Preisen für vergleichbare Zukauffutter zwischen 0,36 und 0,65 €/kg. Betrachtet man alle untersuchten Eiweißfutter, so verursachte die eigene Produktion um 37 bis 88% geringere Kosten als ein vergleichbares

befrag vor allem manche Flächen mit Lupine, da diese für die meisten Betriebe eine neue Kultur war. Das Risiko eines Minderertrags bzw. Ausfalls ist bei der Einführung einer neuen Kultur am Betrieb zu bedenken. Es ist daher auf jeden Fall empfehlenswert, vor dem Anbau neuer Kulturen Informationen und Erfahrungen zur Kulturführung einzuholen.

Tabelle 2: Substitutionskosten und Ersparnis bei der Produktion von hofeigenem Futter im Vergleich zu Zukauf-Futtermitteln.

| | Lupinen | | | | Wicke / Getreide | | Ackerbohne / Hafer | Körnererbse / Getreide | |
|--|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|-----------------|--------------------|------------------------|------------------|
| | Lupine.bl_B_2023 | Lupine.bl_B_2024 | Lupine.bl_C_2023 | Lupine.wei_C_2024 | WickRog_A_2023 | WickTrit_A_2024 | ABohneHaf_D_2024 | ErbseTritRog_D_2024 | ErbseTrit_E_2023 |
| Anteil Leguminose im Erntegut (%) | 100% | 100% | 100% | 100% | 80% | 15% | 73% | 30% | 24% |
| Anteil Rohprotein im Futtermittel (g/kg TM) | 349 | 342 | 346 | 369 | 240 | 124 | 289 | 151 | 120 |
| Ertrag TM (kg/ha) | 2.002 | 1.926 | 2.072 | 1.884 | 3.098 | 3.340 | 4.131 | 2.000 | 3.094 |
| davon Rohprotein (kg/ha) | 699 | 659 | 716 | 695 | 743 | 414 | 1.194 | 302 | 371 |
| Eigenes Futter: Substitutionskosten* (€/ha) | € 320,13 | € 389,12 | € 583,40 | € 597,50 | € 192,79 | € 472,29 | € 772,28 | € 487,96 | € 244,75 |
| Eigenes Futter: Substitutionskosten* (€/kg) | € 0,16 | € 0,20 | € 0,28 | € 0,32 | € 0,06 | € 0,14 | € 0,19 | € 0,24 | € 0,08 |
| Eigenes Futter: Substitutionskosten* Rohprotein (€/kg) | € 0,46 | € 0,59 | € 0,81 | € 0,86 | € 0,26 | € 1,14 | € 0,65 | € 1,62 | € 0,66 |
| Zukaufkosten (Preis) pro kg Futtermittel (€/kg) | € 0,65 | | | | € 0,50 | € 0,36 | € 0,48 | € 0,39 | € 0,38 |
| Zukauf: Anteil Rohprotein im Futtermittel (g/kg TM)** | 376 | | | | 286 | 173 | 250 | 172 | 170 |
| Zukaufkosten Rohprotein (€/kg) | € 1,73 | | | | € 1,75 | € 2,08 | € 1,93 | € 2,27 | € 2,22 |
| Zukaufkosten Rohprotein (€/ha) | € 1.207,83 | € 1.138,52 | € 1.237,79 | € 1.201,80 | € 1.300,43 | € 860,14 | € 2.308,88 | € 684,60 | € 825,60 |
| Ersparnis pro kg Futtermittel (€) | € 0,49 | € 0,45 | € 0,37 | € 0,33 | € 0,44 | € 0,22 | € 0,30 | € 0,15 | € 0,30 |
| Ersparnis pro kg im Vergleich zum Zukauf (%) | 75% | 69% | 57% | 51% | 88% | 61% | 61% | 37% | 79% |
| Ersparnis pro kg Rohprotein (€) | € 1,27 | € 1,14 | € 0,91 | € 0,87 | € 1,49 | € 0,94 | € 1,29 | € 0,65 | € 1,56 |
| Ersparnis pro kg XP im Vergleich zum Zukauf (%) | 73% | 66% | 53% | 50% | 85% | 45% | 67% | 29% | 70% |
| Ersparnis pro ha (€) | € 887,70 | € 749,40 | € 654,39 | € 604,30 | € 1.107,64 | € 387,85 | € 1.536,60 | € 196,63 | € 580,85 |

* Substitutionskosten berücksichtigen: variable Kosten, Vorfruchtleistung monetär, sonstige Leistungen/Prämien, Arbeitskosten

** Rohproteingehalte Quellen: Steinwider & Knaus 2015, www.lfl.bayern.de, www.oekolandbau.de

Zukauffutter, im Mittel ließen sich die Kosten um 64% reduzieren. Pro kg Rohprotein lag die Kostenersparnis zwischen 29 und 85%, im Mittel bei 60%.

Pro Hektar lieferten die Versuchskulturen durchschnittlich 644 kg Rohprotein. Die Lupine lieferte auf allen vier Versuchsfächen ähnliche Proteinträge von knapp 700 kg Rohprotein pro Hektar. Bei den Gemengen variierten die Proteinträge stark, bedingt vor allem durch die unterschiedlichen Leguminosenanteile im Erntegut. Auf die Fläche bezogen ersparten sich die Betriebe durch die Produktion eigener Eiweißfutter zwischen 200 und 1.500 € pro Hektar. Die Ergebnisse waren auch hier bei der Lupine einheitlicher als bei den Gemengen.

Bei einzelnen Versuchsfächen kam es im Projekt auch zu unterdurchschnittlichen Erträgen bzw. zu Ernteaussfällen. In solchen Fällen entstanden zwar Kosten (Saatgut, Maschinenkosten), aber kein verwertbares Futtermittel. Dies

Anteile der verschiedenen Kostenpositionen

Wie in Abbildung 1 ersichtlich, schlugen bei Lupine Saatgutkosten und die Kosten für die Beimpfung zu Buche und machten zwischen 41 und 53% der Gesamtkosten aus. Dafür haben Lupinen einen geringen Stickstoff-Düngebedarf (geringe Nährstoffabfuhr). Bei Wickgemengen waren die Saatgutkosten vergleichsweise gering, dafür hatten sie höheren Nährstoffbedarf, wenn der Getreideanteil im Gemenge hoch war. Bei den Erbsengemengen wurde eigener Wirtschaftsdünger eingesetzt, wodurch keine Düngekosten nach Nährstoffabfuhr veranschlagt wurden. Die Maschinenkosten machten im Mittel einen Anteil von 38% der Gesamtkosten aus und variierten je nach Betrieb und Kulturführung.

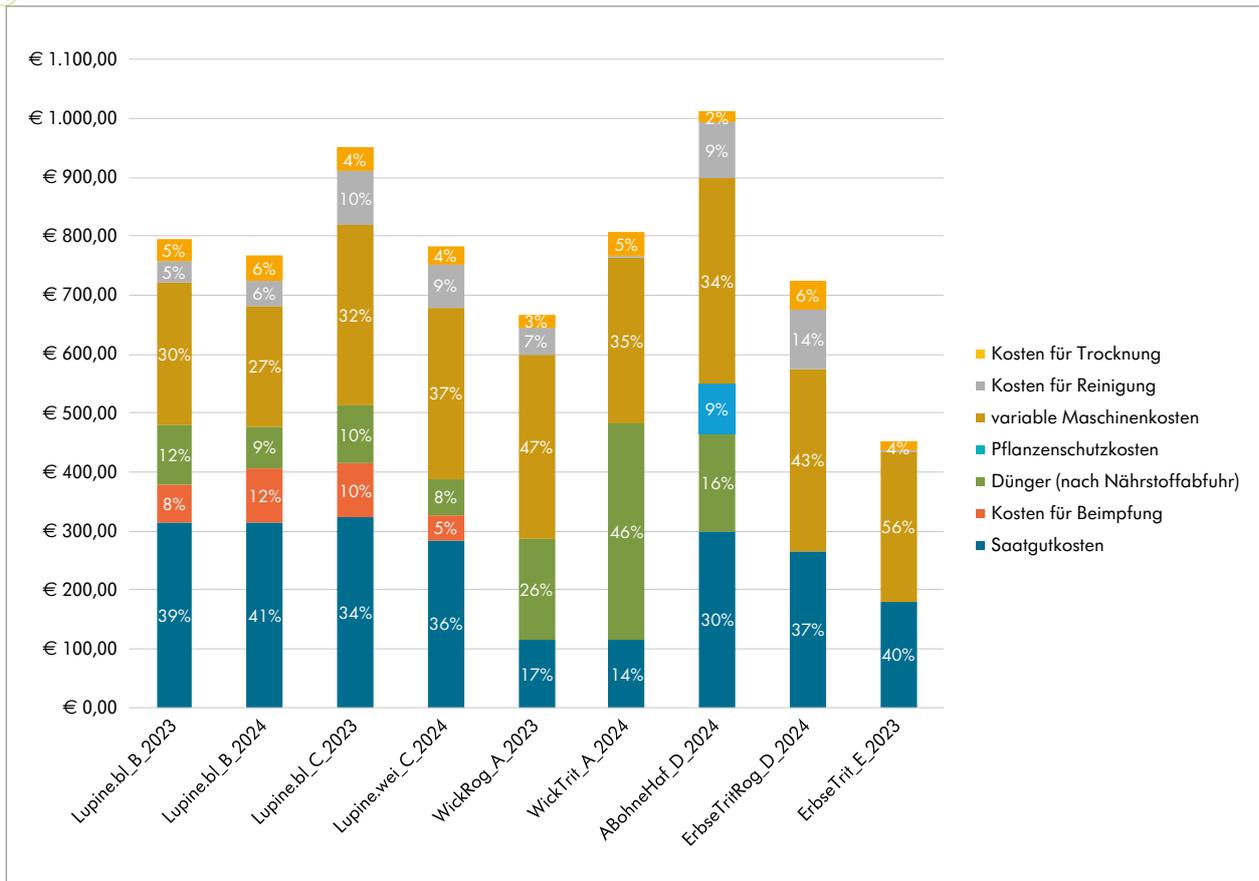
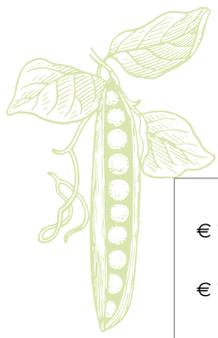


Abbildung 1: Variable Kosten und Anteile der verschiedenen Kostenpositionen bei der eigenen Erzeugung von Eiweiß-Futtermitteln. Die Balken zeigen die Höhe der Kosten (in €/ha), die Prozentzahlen den jeweiligen Anteil an den Gesamtkosten.

Weitere ökonomische Überlegungen

Bei der Lupine ist vor allem die gute Vorfruchtwirkung im Vergleich zu anderen Leguminosen hervorzuheben, wodurch sie zusätzlich wirtschaftlich interessant sein kann. In Bionet-Anbauversuchen zeigten sich höhere Erträge und höhere Proteingehalte in Winterweizen mit Lupine als Vorfrucht im Vergleich zur Vorfrucht Sojabohne (BioNet, 2022).

Zur Wirtschaftlichkeit von Mischkulturen kann folgendes zusammengefasst werden: Pflanzenbaulich weisen Mischkulturen von Leguminosen und Getreide einige Vorteile auf, vor allem durch eine bessere Beikrautunterdrückung und eine vorbeugende Schädlingsregulierung (z.B. geringere Blattlauspopulation in Mischkulturbeständen). Im Idealfall bringen Mischkulturen auch eine bessere Flächenproduktivität in Form eines höheren Gesamtertrages der Mischkultur im Vergleich zu den Reinsaatbeständen. Ein höherer Mischkulturertrag führt allerdings nicht unbedingt auch zu einem höheren Deckungsbeitrag im Vergleich zu Reinsaatbeständen. Die Wirtschaftlichkeit von Mischkulturen wird z.B. durch höhere Saatgutkosten, Aufwendungen für die Trennung des Erntegutes und differenzierte Erzeugerpreise für die Mischkulturpartner beeinflusst. Ist eine direkte Verwendung bzw. Vermarktung

des Gemenges ohne Trennung des Erntegutes möglich (wie z.B. bei Wickroggen), ist der Aufwand geringer und es stehen womöglich die pflanzenbaulichen Vorteile und die bessere Erntbarkeit stärker als der Deckungsbeitrag im Vordergrund. Hier ist eher der Futter- und Vorfruchtwert des Gemenges zu beachten (BioNet, 2020).

Literatur und weitere Informationen

www.bio-net.at: u.a. Informationen über Praxisversuche zu Körnerleguminosen

Interaktive Deckungsbeitragsrechner:
<https://idb.agrarforschung.at/> (BAB Österreich)
<https://www.stmelf.bayern.de/idb/> (LfL Bayern)

Fischl M., Surböck A., Dierauer H., Grausgruber-Gröger S., Moyses A. (2020): Anbau von Körnerleguminosen in Mischkultur im Trockengebiet. Hrsg: LFI Österreich.

Fischl M. (2022): BioNet-Versuchsbericht: Weiße Lupine. Hrsg: LFI Österreich.

Steinwidder A. und Knaus W. (2015): Effizienter Eiweiß-einsatz bei Bio-Milchkühen. In: ÖAGInfo 13/2015.



Leguminosen als Lebensmittel

Körnerleguminosen gewinnen in der menschlichen Ernährung immer mehr an Bedeutung. Vor allem in der vegetarischen und veganen Küche dienen sie als Eiweißquelle. Der Proteingehalt beträgt bei Soja (trocken) ca. 34%, bei Lupinen (trocken) ca. 38% und bei Erbsen (trocken) ca. 23%.

Für den Landwirt kann der Anbau von Körnerleguminosen daher zusätzlich zum Futtermittel auch als Nahrungsmittelproduktion dienen und somit die Wertschöpfung des Produktes als Lebensmittel noch aufwerten.

Dabei gilt es jedoch, einige Punkte zu berücksichtigen:

- Die Lagerung der Leguminosen kann geschält oder ungeschält erfolgen.
- Für Tempeh und Aufstriche empfiehlt sich eine Reinigung mittels Farbausleser.
- Die Lupine bringt in der Verarbeitung zum Lebensmittel vor allem die Herausforderung des Alkaloid-Wertes mit sich. Dieser soll für Lebensmittel unter 0,02% liegen. Ist der Alkaloidgehalt zu hoch (was häufig vorkommt), kann dieser durch Auswaschen (einlegen der Lupinen in Wasser) gesenkt werden.



Lupinen gekocht

Verarbeitungsmöglichkeiten:

- Aufstriche
- fermentieren
- gequetscht und geschrotet
- im Ganzen

Rezepte

Lupinenaufstrich Schoko

Zutaten:

- 500 g geschälte Süßlupinenkerne (über Nacht eingeweicht)
- 20 ml Apfeldicksaft (oder Honig, je nach Geschmack)
- 40 g Kakaopulver (ungesüßt)
- 200 ml neutrales Öl (z.B. Sonnenblumen- oder Rapsöl)
- 100 ml Wasser (oder mehr, je nach gewünschter Konsistenz)
- Prise Salz
- Zucker oder Vanillezucker, nach Geschmack (optional)

Zubereitung:

1. Die eingeweichten Süßlupinenkerne abspülen und in einem Topf mit Wasser etwa 15–20 Minuten weichkochen. Anschließend abgießen und leicht abkühlen lassen.
2. Die gekochten Süßlupinenkerne in einen Mixer oder eine Küchenmaschine geben.
3. Kakaopulver, Apfeldicksaft, Öl und eine Prise Salz hinzufügen. Gut pürieren, bis eine glatte und cremige Konsistenz entsteht.
4. Nach und nach Wasser hinzufügen, um die gewünschte Konsistenz zu erreichen. Der Aufstrich sollte streichfähig sein, ähnlich wie eine dickere Creme.
5. Abschmecken und bei Bedarf Zucker oder Vanillezucker hinzufügen, um die Süße anzupassen.
6. In ein sauberes Glas füllen und im Kühlschrank aufbewahren. Der Aufstrich hält sich dort etwa 1 Woche.

Tipp:

Der Aufstrich kann als Brotaufstrich, Dip für Obst oder als süße Beilage zu Palatschinken und Aufläufen verwendet werden.



Lupinenaufstrich Sweet Curry

Zutaten:

- 500 g geschälte Lupinenkerne (über Nacht eingeweicht)
- 100 ml neutrales Öl (z.B. Rapsöl)
- 15 g Salz
- 5 g Gelbwurz (Kurkuma)
- 35 ml Apfelmilch
- 5 g Knoblauch (gehackt)
- 30 ml Essig (z.B. Apfel- oder Weißweinessig)
- 5 g Curry Süß
- 200 g Dörrfrüchte nach Saison (z.B. Zwetschken, Ringelot, Apfel, Birnen, gehackt)

Zubereitung:

1. Die eingeweichten Lupinenkerne abspülen und in einem Topf mit Wasser etwa 15–20 Minuten weichkochen. Anschließend abgießen und leicht abkühlen lassen.
2. Die gekochten Lupinenkerne in einen Mixer oder eine Küchenmaschine geben.
3. Öl, Salz, Gelbwurz, Apfelmilch, Knoblauch, Essig und Curry Süß hinzufügen.

4. Die Dörrfrüchte klein hacken und ebenfalls in den Mixer geben.
5. Alles gut pürieren, bis eine cremige und homogene Konsistenz entsteht. Bei Bedarf etwas Wasser hinzufügen, um die Konsistenz anzupassen.
6. Abschmecken und gegebenenfalls nachwürzen. Wenn die Mischung zu dick ist, kann etwas mehr Öl oder Essig hinzugefügt werden.
7. Den fertigen Aufstrich in saubere Gläser füllen und im Kühlschrank aufbewahren. Er hält sich dort etwa eine Woche.

Tip:

Der Aufstrich hat eine interessante Kombination aus herzhaften, würzigen und süßlichen Aromen und eignet sich als Dip, Brotaufstrich oder Beilage zu Gemüsegerichten.

Conclusio

In Zeiten des Klimawandels und dem Verlust der Biodiversität muss auch die Landwirtschaft ihren Beitrag zur langfristigen Versorgungssicherheit, zum Erhalt der Biodiversität und zum Klimaschutz leisten. Dabei ist die Landwirtschaft als „Ernährer“ der Menschheit oftmals in einem Zwiespalt zwischen Versorgungssicherheit, Einkommenssicherung und Umweltschutz. Der Zukauf von Futtermitteln in der Viehhaltung ist demnach für einige Landwirtinnen trotz der negativen Aspekte ein Muss, um die gewünschte Tierleistung zu erreichen.

Eine ressourcenschonendere Möglichkeit ist der Anbau von Leguminosen am eigenen Betrieb, um den Bedarf an Eiweiß nicht auf Kosten des Grünlandes bzw. durch Zukäufe aus dem Ausland zu decken. Auch in Gebieten, die aufgrund der Witterung augenscheinlich nicht für den Anbau von Körnerleguminosen geeignet sind, gibt es die Möglichkeit, Lupinen, Ackerbohnen oder Gemenge als Futtermittel zu kultivieren.

Im Rahmen unseres Projekts hat sich gezeigt, dass folgende Kriterien für einen erfolgreichen Anbau maßgeblich sind:

- Fruchtfolge (leere Böden, ausreichend Anbauabstand, Vorfrucht)
- Beikrautkontrolle
- Passendes Saatgut (Reifezeitpunkt, Boden, Wasserverfügbarkeit)

- Passender Anbauzeitpunkt
- Erfahrung

Beim Anbau von Körnerleguminosen sollte der Landwirt auch den Aspekt der Doppelnutzung in Betracht ziehen. In Zukunft wird im Hinblick auf die Ernährungssicherheit und der Nachfrage der Bevölkerung nach vegetarischen Lebensmitteln der Bedarf von Körnerleguminosen wie Lupinen für die menschliche Ernährung immer größer werden. Die Vermarktung von Leguminosen als Lebensmittel kann eine zusätzliche, lukrative Einnahmequelle für landwirtschaftliche Betriebe sein.

Da der Anbauerfolg von vielen Parametern abhängt, funktioniert der Anbau von Körnerleguminosen oft nicht auf Anhieb. Wer den Mut nicht verliert, kann mit jedem Versuch Neues erlernen und letztlich zum Erfolg gelangen. Der Austausch untereinander und die Weitergabe von Erfahrungen ist in der Landwirtschaft und insbesondere beim Anbau von herausfordernden Kulturen wichtig.

Diese Handlungsempfehlung soll den Landwirt mit den aufgezeigten Möglichkeiten und Maßnahmen motivieren und unterstützen, erfolgreich, unabhängig vom Markt und ressourcenschonend Eiweißfuttermittel zu erzeugen.

Kontakt



Biokompetenzzentrum Schlögl

Schaubergstraße 2
A-4160 Aigen-Schlögl

E-Mail: biokompetenzzentrum@fibl.org

www.biokompetenzzentrum.at



