



LUPINEN

Anbau und Verwertung

In der ökologischen Landwirtschaft

© Clara Hartig und Liv Vollmer, 2021

Eine Kooperation mit der Öko-Modellregion Heideregion Uelzen
c/o Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Bezirksstelle Uelzen

Veröffentlicht durch:

Universität Kassel

Fachbereich 11; Ökologische Agrarwissenschaften

Steinstr. 19

37213 Witzenhausen

Tel.: +49 5542 98-1211

Fax: +49 5542 9-1309

E-Mail: dekfb11@uni-kassel.de

Fotografie: Dr. Herwart Böhm/ Thünen Institut, Christian Kreikenbohm/Landwirtschaftskammer Niedersachsen,

Elke zu Münster/Brotbüro GmbH, Liv Vollmer, Hannah Hermani, Josephine Becker, Jule Schmidt

Gestaltung: Liv Vollmer

Inhalt

1. Vorwort	6
2. Aktionsplan der Öko-Modellregion	7
3. Anbauhistorie	8
4. Allgemeines	
2.1 Botanik	11
2.2 Sortenwahl	12
2.3 Anbaufläche	18
5. Anbautechnische Aspekte	
3.1 Standort	20
3.2 Impfung	24
3.3 Aussaat	27
3.4 Beikrautregulierung	30
3.5 Ernte und Lagerung	34
6. Fruchtfolgegestaltung	
4.1 Vorfruchtwert	38
4.2 Wichtige Aspekte in der Fruchtfolge	40
7. Krankheiten und Schädlinge	42
8. Verwertungsmöglichkeiten	
6.1 Humanernährung	50
6.2 Fütterung	54
6.3 Zwischenfruchtanbau	62
6.4 Saatgutvermehrung	64
7. Vermarktung	66
8. Also: Was kann die Lupine?	70
9. Quellen	72

Vorwort

Die vorliegende Infomappe soll einen kompakten Rundumblick zum Thema Lupinenanbau und -verwertung geben, wobei der regionale Fokus auf der Öko-Modellregion Uelzen liegt.

Sie ist entstanden im Rahmen einer Projektarbeit der Universität Kassel (Standort Witzenhausen) im Studiengang Ökologische Agrarwissenschaften.

Wir haben beide einen persönlichen Bezug zum Landkreis Uelzen. Die Idee für dieses Projekt kam uns im Gespräch mit den beiden Projektmanagerinnen der Öko-Modellregion Heideregion Uelzen (ÖMR). Grundlage ist die erste Säule des Aktionsplans der ÖMR mit dem Ziel die regionale Öko-Produktion zu steigern und mit der Projektreihe „Im Öko-Feld“ feldfruchtbezogene Feldtage durchzuführen. Vertiefende Informationen zur Rolle von Leguminosen in der ökologischen Landwirtschaft erschienen uns deshalb als naheliegend.

So sind wir also auch zusammen auf die Lupine gestoßen. Die geographischen Ausgangsbedingungen sprechen für einen Anbau in der Region. Ebenso wird es in den nächsten Jahren sowohl in der Züchtung, als auch in der Vermarktung Veränderungen geben, was die Lupine als Kultur interessant macht. 2022 soll so im Rahmen der ÖMR ein Feldtag zur Lupine durchgeführt werden.

Für diese Arbeit haben wir Interviews mit verschiedenen LandwirtInnen und ExpertInnen aus den Bereichen Züchtung, Beratung und Vermarktung geführt. Die interviewten Personen kamen zum Teil aus der Region Uelzen und anliegenden Landkreisen, aber auch aus anderen Ecken Deutschlands. Diese Ergebnisse sind in Gestaltung und Inhalt der Mappe eingeflossen.

Gedacht ist die Mappe für alle. Für die, die aus beruflichen Gründen mehr über die Lupine als Ackerkultur wissen wollen, aber auch für Menschen die gerade erst anfangen sich mit der Thematik zu beschäftigen und beispielsweise im Rahmen der ÖMR darüber stolpern und interessiert hängen bleiben.

Vollmer C. Hartig

Öko-Modellregion Heideregion Uelzen: Für mehr regionales Bio...

...machen wir die ÖKO-AKTIVEN im Landkreis Uelzen und ihre Bio-Produkte sichtbar

...unterstützen wir den Aufbau regional-ökologischer Wertschöpfungsketten

...initiiieren wir Projekte im Öko-Feld – auf dem Acker, im Lebensmittelladen, in der Außer-Haus-Verpflegung, in Bildungsräumen

...eröffnen wir digital und real Plattformen für Austausch und Vernetzung zum Thema „Öko-regional“



Projektmanagement

Die Projektträgerin für die Öko-Modellregion Heideregion Uelzen ist die Bezirksstelle Uelzen der Landwirtschaftskammer Niedersachsen. Hier kümmern sich die Projektmanagerinnen um die Umsetzung des Konzeptes und sind Ansprechpartnerinnen für alle Akteure. Bei Interesse, Fragen oder Ideen rund um das Projekt wenden Sie sich gern an

Christiane Kania-Feistkorn

christiane.kania-feistkorn@lwk-niedersachsen.de
0581 - 8073-164

Eva Neuls

eva.neuls@lwk-niedersachsen.de
0581 - 8073-130

Öko-Modellregion Heideregion Uelzen

c/o Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Bezirksstelle Uelzen Wilhelm-Seedorf-Str. 3
29525 Uelzen



Besuchen Sie auch unsere
Internetseite unter:
www.oeko-fuer-uelzen.de

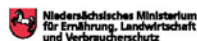


Förderer

Die Öko-Modellregion Heideregion Uelzen wird seit April 2020 bis Ende 2022 vom Niedersächsischen Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz mit bis zu 60.000 Euro pro Jahr vom Land Niedersachsen unterstützt. Von der Lokalen Aktionsgruppe der LEADER-Region Heideregion Uelzen wird sie mit bis zu 60.000 Euro gefördert.



Dieses Projekt wird aus Mitteln des Landes Niedersachsen gefördert



EUROPEISCHE UNION
Ausschreibung zur Förderung des LEADER
Hier: Investition in Europa für die Landwirtschaft

Aktionsplan

ENTWICKLUNGSZIELE	Regionale Ökoproduktion steigern	Regionale Weiterverarbeitung von Ökoprodukten befördern	Vermarktung regionaler Ökoprodukte ausweiten	Bildungs- u. Öffentlichkeitsarbeit im regionalen Ökobereich ausbauen	Vernetzung und Kooperation ankurbeln
MÖGLICHE MASSNAHMEN	<p>NÄHRSTOFF-THINK-TANK Netzwerk zum Thema Nährstoffsicherheit (z.B. Anbaugemeinschaft für Klee gras und Schnittgutaufbereitung -ung als Dünger)</p> <p>IM ÖKO-FELD (Feldfruchtbezogene Feldtage mit Informationen zu Anbau, Fruchtfolgen, Ertragsaussichten, Vermarktungsmöglichkeiten; Vorstellung von Bioanbauverbänden; Vermittlung von Ansprechpartnern und Experten)</p>	<p>INITIATIVE REGION-BIOMAHLZEIT Gastronomiebetriebe und Cateringanbieter gewinnen für Biomensaessen in Kitas, Hochschule und Schulen (regional und überregional)</p> <p>UMSTELLER AUF DEN TELLER! Produkte aus der Umsteller-Produktion (Umsteller-Mehle, -Kekse, -Brote)</p> <p>ÖKOBAUER meets UE-UNTERNEHMEN Veranstaltungsreihe/ Austauschformate für Landwirte und Unternehmen im Landkreis</p>	<p>ÖKO-REGIONAL-REGAL Supermärkte und Biolieferer für ein gebündeltes Bioproduktangebot vor Ort gewinnen</p> <p>ÖKO-LOGISTIK-UE Liefergemeinschaften für Ökoerzeugnisse aufbauen, um Ballungszentren effektiv zu beliefern</p>	<p>ÖKO-NEWS-UE Regelmäßige Pressearbeit zur ÖKO-Modellregion in reg. Magazinen und Anzeigenschriften Ifo</p> <p>ÖKO -VON HIER! - Broschüre; Biolandwirte stellen sich vor</p> <p>ÖKO MACHT SCHULE ...BAUSTEIN BERUFSSCHULE „Projektwoche Ökolandbau“</p> <p>...JUGEND GESTALTET ZUKUNFT Schul-Nachhaltigkeitswoche im LK UE (Projektvorhaben LEADER) und Öko-Koffer</p> <p>...ÖKO-BETRIEBSAUSFLUG Grundschulklasse trifft Biobauer</p>	<p>ÖKO-FORUM LK UE Infoveranstaltungen zur Ökomodellregion mit themenspezifischen Exkursionen zu großen und kleinen Biobetrieben im Landkreis</p> <p>NACHBARS GARTEN Lernen von und mit benachbarten Regionen (Lüchow-Dannenberg, Elbtalau), Bildung von Kooperationen (z.B. Milch- und Fleischverarbeitung)</p>
MÖGLICHE AKTEURE UND ZIELGRUPPEN	<p>Interessierte Landwirte und Ökolandbaubetriebe des LK UELWK Niedersachsen (Bereich Ökolandbau)</p> <p>BVNON</p> <p>Kompetenznetzwerk Ökolandbau Niedersachsen GmbH (KÖN)</p> <p>LWK Niedersachsen (Bereich Ökolandbau)</p> <p>Bioland, Demeter, Neuland, ...</p>	<p>Ökolandbaubetriebe LK UE</p> <p>Gastronomiebetriebe</p> <p>Nabuko Bio-Großverbraucher-Service</p> <p>Regionale Lebensmittelverarbeitende Betriebe (konventionell und öko)</p> <p>ÖkoRegio e.V.</p> <p>Bauchhöfe</p>	<p>EDEKA / REWE etc.</p> <p>Nabuko Bio-Großverbraucher-Service</p> <p>Bio-Verkaufsstellen im LK Uelzen</p> <p>Ökolandbaubetriebe LK UE</p> <p>ÖkoRegio e.V.</p>	<p>Breite interessierte Öffentlichkeit</p> <p>Ökolandbaubetriebe LK UE Bildungsbüro LK UE Klimaschutz Uelzen</p> <p>KÖN</p> <p>BBS II (Agrarwirtschaft, Hauswirtschaft)</p> <p>Weiterführende Schulen</p> <p>Grundschulen</p> <p>BVNON (Projekt Landwirtschaft entdecken und erleben)</p> <p>ÖkoRegio e.V.</p> <p>LAG Heideregion UE</p>	<p>Breite interessierte Öffentlichkeit (ÖKO-Forum)</p> <p>Ökolandbaubetriebe LK UE BVNON</p> <p>LEADER-Region Elbtalau</p> <p>ÖkoRegio e.V.</p> <p>Kompetenznetzwerk Ökolandbau Niedersachsen GmbH (KÖN)</p>

Anbauhistorie

Die Lupine, auch als Wolfsbohne oder Feigbohne bekannt, hat eine bewegte Anbauhistorie und geriet dabei mehrmals in Vergessenheit.

Schon seit 2000 Jahren wird die Andenlupine (*L. mutabilis*) im südamerikanischen Hochland zur Nutzung ihrer proteinhaltigen Samen angebaut. Diese Wildformen haben hohe Gehalte an Bitterstoffen. Durch Wässern und Kochen der Samen wurden sie für die menschliche Ernährung nutzbar gemacht. In Europa und Afrika begann die Domestikation weniger Arten circa 2000 v. Chr. Hier waren das antike Griechenland und Ägypten die Ursprungszentren. Der Anbau hat also besonders im Mittelmeerraum eine lange Tradition, wo hauptsächlich die weiße Lupine zur Tierfütterung und Humanernährung angebaut wurde.

Ende des 18. Jahrhunderts trieb König Friedrich Wilhelm I. nach italienischem Vorbild den Lupinenanbau erstmals in Nordeuropa voran. Genutzt wurde die weiße Lupine als Gründüngung

ärmerer Böden. Nach dem Tod des Königs geriet sie wieder in Vergessenheit und gewann erst wieder an Beachtung, als ein Bauer Mitte des 19. Jahrhunderts versuchte die gelbe Lupine anzubauen. Diese war schon seit dem 16. Jahrhundert als Zierpflanze in Gärten bekannt. Die Nutzung ihrer als Gründüngung fand viele Nachahmende. Die Gelbe Lupine galt als klimatisch besser angepasst und setzte sich gegen die Weiße durch.

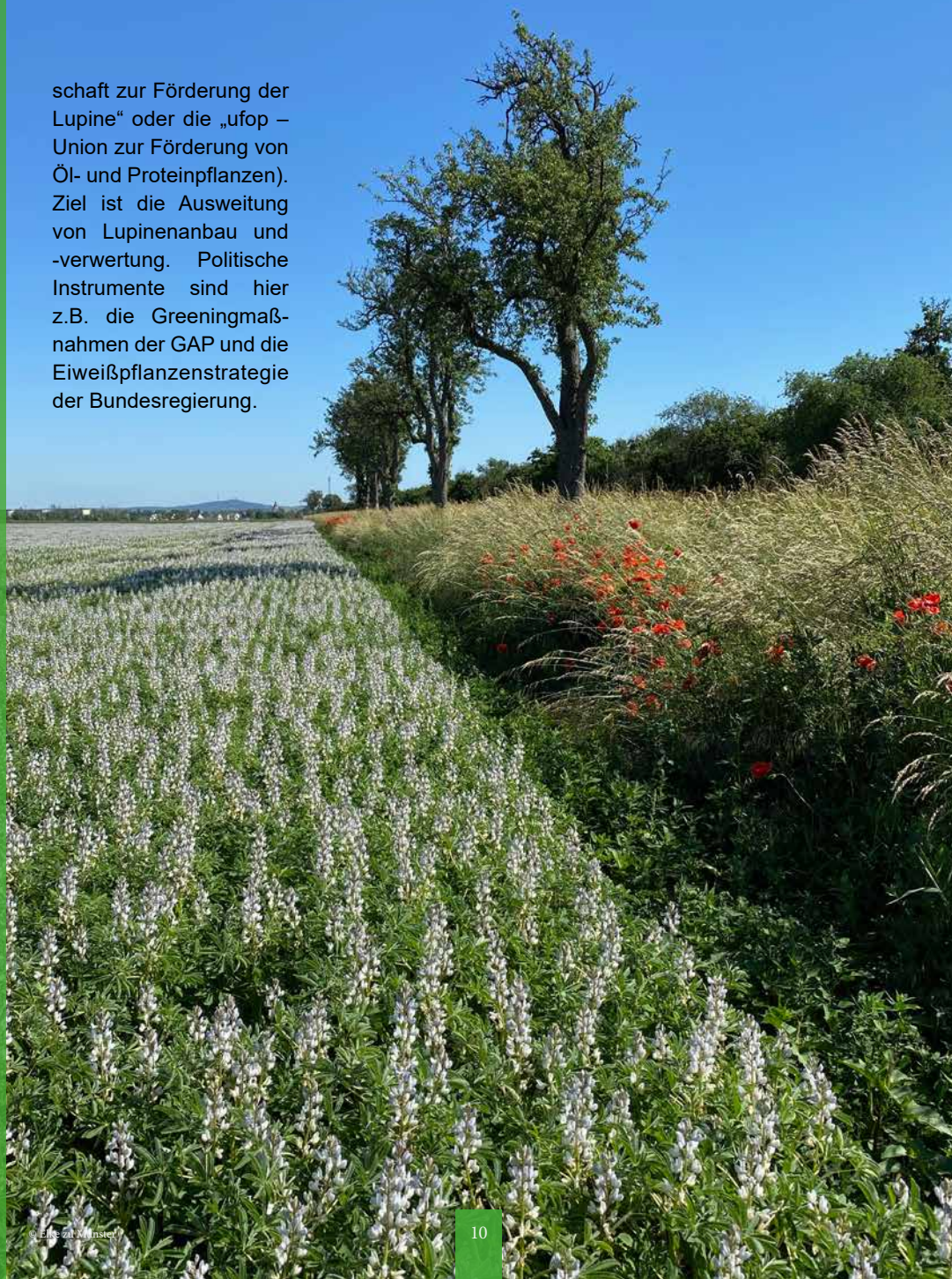
1918 fand ein „Lupinenkongress“ in Hamburg statt. Es wurden verschiedenste Lupinenprodukte, z.B. Lupinenseife und der erste Lupinenkaffee, aus der gelben und schmalblättrigen Lupine gewonnen, vorgestellt. Um 1930 führte ein Züchter Selektionen mit bitterstoffarmen Pflanzen – die heute bekannten „Süßlupinen“ entstanden. Nach dem zweiten Weltkrieg verdrängte Soja die Lupine.

Anfang der 1990er trat die Pilzkrankheit Anthraknose großflächig auf, was zusätzlich dazu führte, dass praktisch kein Anbau der gelben und weißen Lupine mehr stattfand. Erst ab 1997 wurde durch Weiterzüchtung der anthraknosetoleranteren Schmalblättrigen Lupine der Anbau wieder vermehrt aufgenommen.

Durch zugelassene Neuzüchtungen gewinnt die weiße Lupine heute wieder zunehmend an Bedeutung. Durch ihren Nutzen als einheimische Eiweißressource gewinnen Körnerleguminosen wie die Lupine in der Öffentlichkeit zunehmend an Beachtung. Außerdem werden ihre positiven ackerbaulichen und ökologischen Effekte geschätzt.

Das führt sowohl zu Züchtungsfortschritten und ihre Einbindung in verschiedene Förderprogramme (z.B. „Die Gesell-

schaft zur Förderung der Lupine“ oder die „ufop – Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen). Ziel ist die Ausweitung von Lupinenanbau und -verwertung. Politische Instrumente sind hier z.B. die Greeningmaßnahmen der GAP und die Eiweißpflanzenstrategie der Bundesregierung.





ÖKO
MODELL
REGION

HEIDE
REGION
UELZEN



Botanik

Lupinen gehören zur Familie der ginsterartigen Leguminosen. Für die Körnernutzung werden in Mitteleuropa ausschließlich drei bitterstoff-, also alkaloidarme Sorten angebaut, so genannte Süßlupinen.

Süßlupinen

- Schmalblättrige oder „Blaue“ Lupine (*Lupinus angustifolius*), Weiße Lupine (*Lupinus albus*) und Gelbe Lupine (*Lupinus luteus*)
- Alkaloidgehalt im Korn <0,05 %
- generative Vermehrung über Samen; selbstbefruchtend (Fremdbefruchtung auch möglich)
- Bei Wildformen und Einkreuzung durch Fremdbestäubung hohe toxische Alkaloidgehalte möglich
- Bei ausreichender Wasserversorgung Ausbildung eines tief- und weitreichenden Pfahlwurzelsystems mit einer Wurzeltiefe von 2,5-3 m

Der Trivialname „Blaue Lupine“ stammt aus der Zeit, als es nur blau blühende, schmalblättrige Lupinen gab. Heute gibt es, sortenabhängig, ein Blütenfarbenspektrum von hellblau, mehrfarbig, rosa zu weiß.

- Alkaloide:
- in der Pflanze enthaltene Bitterstoffe
 - dienen als natürlicher Abwehrmechanismus

Sortenwahl

Die in Deutschland angebaute Lupinenarten stellen sehr verschiedene Ansprüche an Klima und Boden.

Sie unterscheiden sich in der Qualität des Erntegutes und deren Verwendungsmöglichkeiten. Bei der Schmalblättrigen und der Weißen Lupine lässt sich zwischen dem verzweigten und dem determinierten Wuchstyp unterscheiden. Die gelbe Lupine spielt in Deutschland momentan anbautechnisch eine sehr geringe Rolle, sie wird hier deshalb nicht weiter thematisiert.



Schmalblättrige Lupine (*Lupinus angustifolius*)

Verzweigte Wuchsform:

- Ausbildung von Haupt- und Nebentrieben
 - recht zügige Jugendentwicklung, dadurch vergleichsweise gutes Unkrautunterdrückungsvermögen
 - vor allem auf trockenen, sandigen und kontinental geprägten Standorten zu bevorzugen, da geringerer Wasserbedarf
 - Durch das Ausbilden von Nebentrieben Ausgleich eventueller Ertragsverluste
- gleichzeitig bei hoher Wasserversorgung Nachteil
- Gleichmäßige Abreife und Mähdrusch durch ständigen Neuaustrieb erschwert
- potentiell höhere Trocknungskosten

Determinierte Wuchsform:

- Endständiger Blütenstand
 - dadurch in der Regel gleichmäßigere und frühere Abreife, aber auch geringeres Ertragspotential und Unkrautunterdrückungsvermögen
 - tendenziell geringere Lagerneigung
 - Höhere Standortansprüche als Verzweigungstyp
- Auf lehmigeren und/oder niederschlagsreicheren Standorten zu bevorzugen

Weißer Lupine (*Lupinus albus*)

Die Weiße Lupine hat im Vergleich zur Schmalblättrigen Lupine höhere Standortansprüche, dann aber das Potential zu höheren Korn- und Rohproteinträgen.

- leichte Standorte weniger gut geeignet als für die schmalblättrige Lupine
 - Anbau auch auf pH-neutralen oder leicht alkalischen Böden möglich
- hohe Platzfestigkeit der Hülsen
- Anthraknosebefall kann zu Totalausfällen führen
 - neue tolerantere Züchtungen: *Frieda* und *Celina*
 - allerdings potentiell höhere Alkaloidgehalte
- fast ausschließlich verzweigte Sorten im Einsatz
- *Boros* momentan einzige endständige Sorte
 - hitze- und trockenheitsempfindlicher
 - eher für bessere Böden geeignet
 - Ertrag geringer, aber gleichmäßige und frühere Abreife

Ähnliche Standortansprüche Lupinen und Getreide:

- Gelbe Lupine: Roggen
- Weiße Lupine: Weizen
- Schmalblättrige Lupine: Gerste
 - bei entsprechender Anbautechnologie und Sortenwahl auch auf typischen Roggenböden ein wertvolles Fruchtfolgeglied



© Herwart Böhm, Thünen Institut



Sortenübersicht

Sorten- bezeichnung	Bitterstoffgehalt	Determinierter Wuchs	Blütenfarbe	Ornamentierung des Korns	Hauptfruchtanbau						
					Blühbeginn	Reife	Pflanzenlänge	Neigung zu Lager	Tausendkornmasse	Kornertag	Rohproteinertag

Blau Lupine / Schmalblättrige Lupine (*Lupinus angustifolius* L.)

Mit Voraussetzung des landeskulturellen Wertes in Deutschland zugelassen

Arabella	1	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Bolero	1	1	3	4	3	5	3	6	5	6	5	5
<u>Boregine</u>	1	1	1	1	3	5	4	4	6	7	6	4
<u>Boruta</u>	1	9	4	3	4	4	3	4	3	6	6	5
<u>Carabor</u>	1	1	3	4	3	5	3	4	5	7	7	5
Haags Blaue	1	9	3	4	3	3	2	3	4	4	-	-
Lila Baer	1	1	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Lunabor</u>	1	1	4	1	3	5	4	5	4	9	8	4
<u>Mirabor</u>	1	1	4	2	3	5	4	6	6	5	6	5
<u>Probor</u>	1	1	3	3	3	5	3	5	3	6	7	7

Weiß Lupine (*Lupinus albus* L.)

Mit Voraussetzung des landeskulturellen Wertes in Deutschland zugelassen

Celina	1	1	2	1	3	4	5	3	7	7	8	3
Feodora	1	1	2	1	3	4	5	3	6	6	7	3
Frieda	1	1	2	1	3	4	5	3	7	6	7	3
Victor Baer	1	1	2	1	4	5	6	4	7	6	7	4

Bitterstoffgehalt:	1 = bitterstoffarm	9 = bitterstoffhaltig	
Determinierter Wuchs:	1 = fehlend	9 = vorhanden	
Blütenfarbe:	1 = weiß	2 = bläulichweiß	3 = blau
	4 = violett	5 = rosa	6 = hellgelb
	7 = dunkelgelb		
Ornamentierung des Korns:	1 = keine	2 = beige	3 = braun
	4 = mehrfarbig	5 = schwarz	



© Herwart Böhm, Thünen Institut

von links nach rechts: Schmalblättrige, Gelbe und Weiße Lupine



© Herwart Böhm, Thünen Institut



© Elke zu Münster



© Herwart Böhm, Thünen Institut

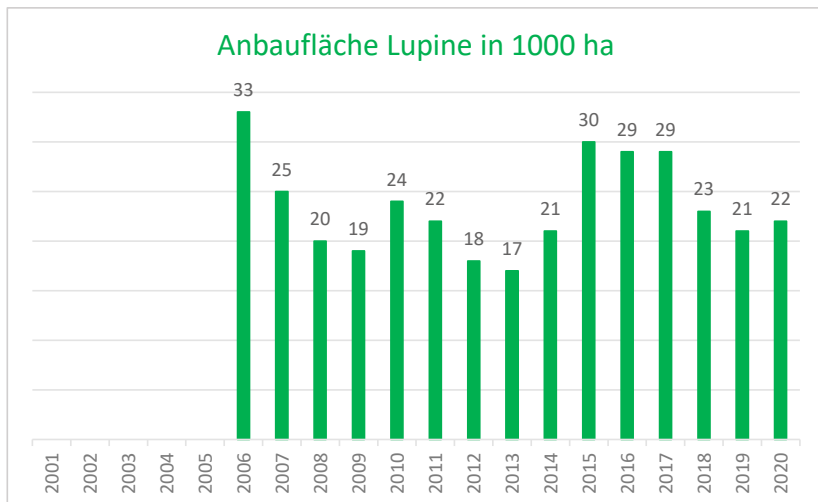


© Herwart Böhm, Thünen Institut

Anbaufläche

Die Schmalblättrige Lupine dominiert momentan flächenbezogen den Anbau. Sie wird vor allem in Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern angebaut. Zurückzuführen ist das auf den dortigen hohen Anteil an Sandböden mit niedrigem pH-Wert.

Generell wird eine Zunahme der Anbaufläche der Weißen Lupine in den nächsten Jahren erwartet.



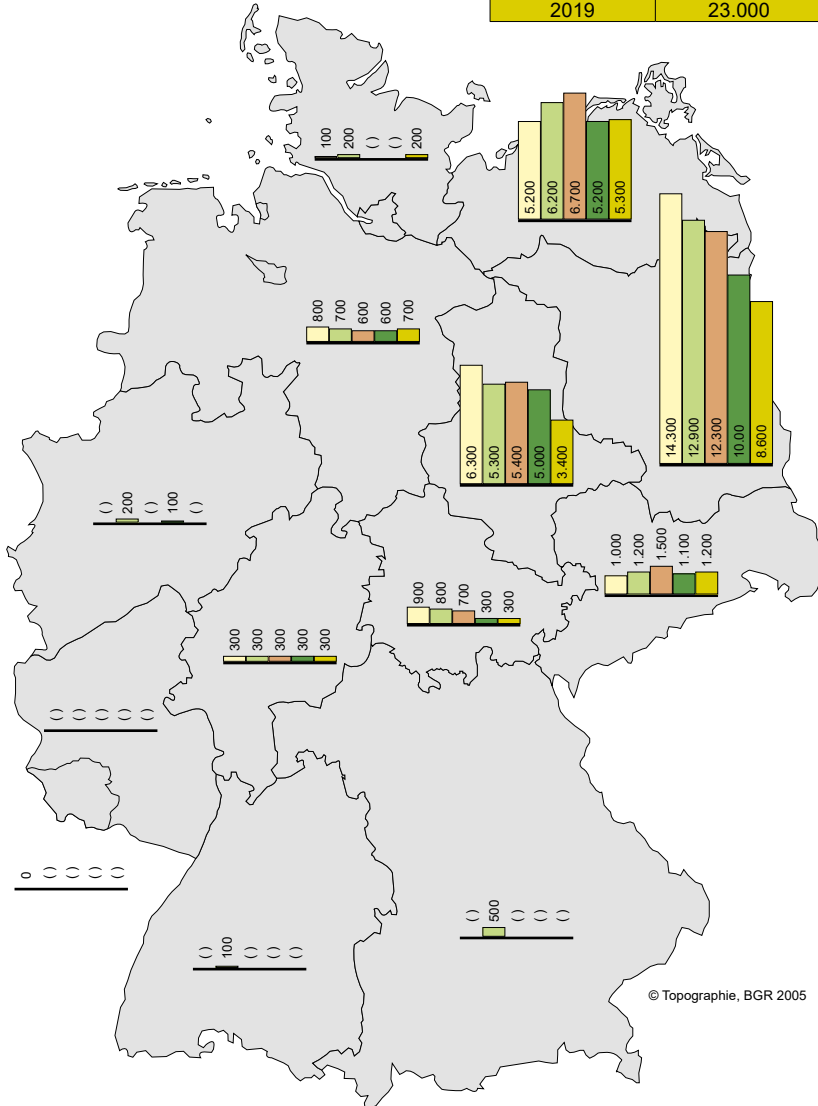
Quelle: Eigene Darstellung, 2021 in Anlehnung an Bundessortenamt, 2021

Lupine

gesamt (ha)

Jahr	gesamt (ha)
2015	29.600
2016	28.600
2017	29.000
2018	23.400
2019	23.000

Anbaufläche
nach Bundesländern



© Topographie, BGR 2005

() = Zahlenwert unbekannt bzw. Aussagewert eingeschränkt
 0 = < 100 ha

Quelle: Wachstum und Ernte - Feldfrüchte - Fachserie 3 Reihe 3.2.1 (www.destatis.de)

Standort

Der pH-Wert des Bodens ist ausschlaggebend für die Sortenwahl und die generelle Eignung eines Standortes für den Lupinenanbau.

Um möglichen Pilzdruck zu reduzieren, sind gut durchlüftete und eher kühle Standorte optimal. Gemieden werden sollten Tallagen, Waldränder und stau-nasse Böden, ebenso wie stark durch Wurzelunkräuter verunkrautete Böden. Optimal sind leichtere Böden (28-45 Bodenpunkte), die für alternative Legu-minosen, wie zum Beispiel die Ackerbohne weniger geeignet sind.

	Schmalblättrige Lupine (<i>L. angustifolius</i>)	Weißer Lupine (<i>L. albus</i>)
Standorte	<ul style="list-style-type: none"> • breites Anbauspektrum; leichte bis mittlere Böden ohne starken Wassermangel Sande; sandige Lehme; Lößlehme • hoher N-Pool ist zu vermeiden 	<ul style="list-style-type: none"> • alle, außer leichte und trockene Sandböden (<25 BP) und extreme Höhenlagen • starke, regelmäßige Frühjahrs-trockenheit nicht optimal • tiefgründiger Boden optimal • hoher N-Pool ist zu vermeiden
pH-Reaktion des Bodens	<ul style="list-style-type: none"> • 5,0 - 6,8 	<ul style="list-style-type: none"> • 5,5 - 7,3
Klima	<ul style="list-style-type: none"> • für alle Klimatalagen Deutschlands geeignet, auch für Gebiete mit kurzer Vegetationszeit; • auch Vorgebirgslagen und Küstengebiete • geringe Frostempfindlichkeit • Vegetationsdauer 120 - 150 Tage (sortenabhängig) 	<ul style="list-style-type: none"> • warmes, feuchtes Frühjahr • hohe Erträge erfordern kühle Temperaturen bis Beginn des Streckenwachstums und gute Wasserversorgung zur Blüte; • mittlere Frostempfindlichkeit • Vegetationsdauer 140 - 190 Tage (sortenabhängig)
Kostenertrag (Sorten- und Standortabhängig)	<ul style="list-style-type: none"> • 20 bis 40 dt/ha 	<ul style="list-style-type: none"> • 20 bis 60 dt/ha





ÖKO
MODELL
REGION

HEIDE
REGION
UELZEN



„(...)die Lupine kommt ja mit wenig aus, wir haben sie genutzt für die sandigen Ecken und (...) um es zu kompensieren, wenn da mal keine Hackfrucht hin konnte.“

— Landwirt

„(...)Luftige Standorte, man kann überall Lupinen anbauen, wenn die pH-Werte im Boden stimmen, aber wenn's ein Standort ist, wo der Wind nicht richtig hingehet, Tallagen(..), das passt nicht.“

— Landwirt

Impfung

Lupinen sind, wie alle Leguminosen, in der Lage eine Symbiose mit Knöllchenbakterien einzugehen und so Luftstickstoff im Boden zu binden. Diese Symbiose der Wurzeln mit den Knöllchenbakterien *Bradyrhizobium lupini* ist die Voraussetzung für einen sicheren Ertrag, gute Stickstofffixierleistung und Bildung wichtiger Inhaltsstoffe, vor allem des Rohproteingehaltes.

In den Böden (Nord-)Deutschlands kommen diese Bakterienstämme natürlicherweise nicht vor, deshalb ist eine Impfung des Saatgutes notwendig.

- Einsatz bei jeder Aussaat üblich
- dringende Empfehlung bei Erstanbau oder Anbaupause von 8 Jahren!
- mehrere Impfsubstrate auf dem Markt; in Flüssigform oder als Torfsubstrat
- gleichmäßige Verteilung des Präparates auf dem Saatgut unbedingt beachten





© Elke zur Mühlen

Aussaatstärke

Weißer Lupine:

Verzweigungstyp: 60 – 80[kfK/m²]

endständiger Typ: 80 – 90[kfK/m²]

Schmalblättriger Lupine:

Verzweigungstyp: 80 – 100 [kfK/m²]

endständiger Typ: 100 – 120[kfK/m²]

Aussaat

Für die Wahl des Aussaattermins ist die Bodentemperatur ausschlaggebender als das Datum. In der Regel liegt der Termin zwischen Mitte März und Ende April. Außerdem spielen Art, Sorte und Wachstumstyp eine Rolle.

- Keimtemperatur: 3-4 Grad → Bodenfrost vermeiden!
- Förderung des generativen Wachstums durch frühe Aussaat
 - höheres Ertragspotential
 - gleichzeitig aber relativ langsame Entwicklung der Pflanzen
- Förderung von vegetativem Wachstum und Grünmasseproduktion durch spätere Aussaat
 - leicht erwärmter Boden fördert schnelles und gleichmäßiges Auflaufen
 - so besseres Unkrautunterdrückungspotential
 - abhängig vom Unkrautdruck des Betriebes
- Wahl des Reihenabstands abhängig von der vorhandenen Technik zur Beikrautregulierung
 - bei Striegeleinsatz z.B Getreideabstand von 12,5 cm üblich
- Ablagetiefe zwischen 2-4 cm
- zu dichte Aussaat bedingt starkes vegetatives Wachstum
 - führt zu geringerer Hülsenbildung, erhöhtem Wasserbedarf und Nährstoffkonkurrenz zwischen den Pflanzen
 - kann schwache, zum Lager neigende Pflanzen zur Folge haben



© Josephine Becker

„(...) wenn wir sie entsprechend dünn genug schaffen hinzustellen, wir haben ja drei ganz extreme Trockenjahre hinter uns (..) dann hat sie das Potential mehr Ertrag zu bringen, als alle anderen Feldfrüchte, die ich aufgebaut habe.“

— Landwirt



ÖKO
MODELL
REGION

HEIDE
REGION
UELZEN



© Elke zu Münster

„ Und wenn der Bestand dünn genug ist, dann kann sie ein unglaubliches Wurzelwerk (...) ausbilden und dann kann sie auch mit wenig Wasser (...) Wenn man es aber nicht schafft die Lupine dünn zu etablieren, weil man die Unkrautbekämpfung nicht hinbekommt, dann stehen zu viele Pflanzen da, dann geht die ins Vegetative, verbraucht zu viel Wasser und kann auch nichts.“

— Landwirt

Regulierung von Beikraut

Die langsame Jugendentwicklung und feingliedrigen Blätter der Lupinen können hohen Unkrautdruck bedingen. Eine gute Etablierung des Bestandes ist ausschlaggebend. Die erste Bearbeitung sollte bereits im Voraufbau stattfinden.

- Striegeln oder Hacken möglich
 - Je nach betriebsindividueller Ausstattung und Präferenzen
- Je jünger das Unkraut, desto effektiver der Striegel!
- optimaler Bearbeitungszeitraum nachmittags
 - geringerer osmotischer Druck in den Zellen
 - Pflanzen so weniger empfindlich
 - weniger Schäden durch Abknicken der Pflanzen
- vor allem im Jugendstadium sehr empfindlich
 - keine Bearbeitung im Spitzen- bis Dreiblattstadium
- Achtung: Lupinen laufen bei wärmeren Temperaturen sehr schnell nach der Aussaat auf!
- Bearbeitung bis zum Ende des Längenwachstums möglich
- Anzahl der Überfahrten betriebs- und bestandsabhängig

„Wichtig ist immer, dass man im Vorfeld oder über die Fruchtfolge (...) die Bestände sauber hält und das man (...) lieber mal 14 Tage später sät und das Unkraut aufgehen lässt, bevor man unter schlechten Bedingungen einen frühen Saattermin erzwingt und das Wachstum zögerlich in Gang kommt. Dann wächst nur das Unkraut und nicht die Kultur.“

— Züchter



© Herwart Böhm, Thünen-Institut

Vor dem Striegeleinsatz (oben) und nach dem Stiegeleinsatz (unten)



© Herwart Böhm, Thünen-Institut



© Herwart Böhm, Thünen-Institut

Beispielhafte Kulturführung von Reinsaaten

Maßnahme	Blindstriegeln	Striegeln		Maschinenhacke		
		1. Einsatz	2. Einsatz, ggf. folgende	1. Einsatz	2. Einsatz	3. Einsatz, ggf. folgende
Häufigkeit	i.d.R. 1x	1. Einsatz	2. Einsatz, ggf. folgende	1. Einsatz	2. Einsatz	3. Einsatz, ggf. folgende
Zeitpunkt	bis 5 Tage nach Saat	ab 5 cm Höhe	je nach Beikraut bis Reihenschluss	ab 5 cm Höhe	je nach Beikraut	je nach Beikraut bis Reihenschluss
Arbeitstiefe	max. 2 cm	2-3 cm	2-3 cm	2 cm	2-4 cm	3-5 cm
Einstellung	Zinken schleppend	Zinken sanft	Zinken scharf	Reihenschutz nötig	Boden leicht in Reihe häufeln	stärkeres Häufeln möglich

Quelle: Eigene Darstellung, 2021 in Anlehnung an Alexander Watzka/Bioland Beratung



© Christian Kreikenbohm

oben: Striegeleinsatz mit Roll- und Zinkenstriegel unten: Spätverunkrautung



© Elke zu Münster

Ernte und Lagerung

Der Erntezeitpunkt ist stark witterungs- und sortenbedingt. Er kann zwischen Ende Juli bis Ende September liegen. Generell hat die Schmalblättrige Lupine eine kürzere Vegetationszeit als die Weiße und wird früher gedroschen.

- Richtwert von 14% Restfeuchte auf dem Halm selten möglich
- bei schmalblättriger Lupine eher geringe Platzfestigkeit der Schoten ein Problem
 - hohe Druschverluste möglich
- Optischer Richtwert: 90-95% braune Hülsen
 - Anschließende nachträgliche Trocknung
- bei weißer Lupine Farbe ausschlaggebend
 - kann bereits bei 18% Restfeuchte richtig weiß sein
- bevorzugt in den Vormittagsstunden dreschen; bei Tau die Restfeuchte nutzen
 - Vor allem bei der Schmalblättrigen Lupine
- Mähdruschereinstellungen zu beachten:
 - Dreschtrommelzahl niedrigste Einstellung, weiter Dreschkorb
 - so Vermeidung von Bruchkorn und Kornverletzungen!
 - gegebenenfalls mit Tischverlängerung arbeiten
- **hohe Ertragsschwankungen**
 - abhängig von: Sorte, Witterung, Standort, Anbau...
 - rechnet sich über gesamte FF, aber keine finanziell tragende Kultur
 - unterstützt finanziell tragende Kulturen



© Herwart Böhm, Thünen-Institut

Erntereifer Bestand Haags Blaue

ERTRAGSRICHTWERTE:

- Schmalblättrige Lupine: 15 – 45 dt/ha
- Weiße Lupine: 20 – 60 dt/ha

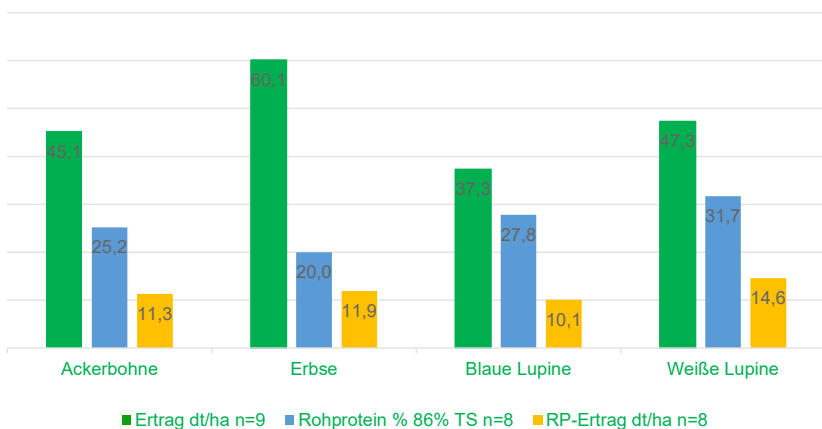


© Herwart Böhm, Thünen-Institut



© Herwart Böhm, Thünen-Institut

Vergleich der einheimischen Körnerleguminosen Korntrag, Proteingehalt und Proteinertrag



Quelle: Eigene Darstellung, 2021 in Anlehnung an dsv-saaten.de



© Herwart Böhm, Thünen-Institut



© Elke zu Münster

„(...) man muss darauf achten, dass die Hülsen nicht zu trocken sind, sonst kann man das wirklich sehen, wenn das Messer schneidet, dass sie dann vorne wegspringen.“

(...)Im Zweifelsfall lieber trocknen, als zu trocken dreschen.“

— Landwirt

„(...)Jeher die Schote kontrollieren, als die Lupine selber (..) wenn die Schote anfängt zu knacken, sag' ich mal.“

— Landwirt

Vorfruchtwert

Leguminosen innerhalb der Fruchtfolge sind in der ökologischen Landwirtschaft essentiell. Ihren Vorfruchtwert machen sowohl unmittelbare, als auch nicht messbare und monetarisierbare Ökosystemdienstleistungen aus.

Messbarer und monetarisierbarer Vorfruchtwert

- Verbesserte Bodenstruktur und Bodengare durch:
 - tiefes und leistungsfähiges Wurzelnetz
 - kräftige Hauptwurzel, die auch Bodenverdichtungen im Unterboden aufbrechen kann
 - Humusanreicherung
 - Förderung des Bodenlebens
 - leichtere Bearbeitbarkeit und damit einhergehend weniger Arbeitsgänge
- bei tiefer Durchwurzelung außerdem relative Unempfindlichkeit gegenüber Sommertrockenheit
- sehr geringer Düngbedarf: keine Grunddüngung notwendig
- durch die Symbiose mit Knöllchenbakterien Bindung von Luftstickstoff
 - unverzichtbare N-Quelle!
- hohes Phosphor-Aneignungsvermögen
 - N und P für die Folgekulturen verfügbar
- insgesamt gute Ertrags- und Fruchtfolgeeffekte, auch im Vergleich zu alternativen Feldfrüchten:
 - durch Stickstofffixierleistung Einsparung von N-Düngung bei der Nachfrucht
 - Mehrertrag der Nachfrucht
- Beispiel: Ertragszuwachs im nachfolgenden Getreide von 0,5-1,6t/ha im Vergleich zu einer Getreidevorfrucht
- geringere Arbeitsgänge zur Nachfrucht, da weniger Bearbeitungsgänge
 - leichtere Bearbeitbarkeit durch verbesserte Bodenstruktur

Nicht messbarer und monetarisierbarer Vorfruchtwert

- biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft
- Förderung phytosanitär stabiler Fruchtfolgen

„Für die Gesamtf Fruchtfolge ist sie halt für mich auch wichtig (...) Der Boden ist lockerer nach Lupinen, (...) das kannst du am Traktor direkt ablesen, am Spritverbrauch, dass der Boden einfach viel stärker durchwurzelt und lockerer ist. Und die Kulturen hinterher, ich baue meistens nachher (...) Weizen an, der wird in aller Regel auch besser als nach anderen Kulturen.“

— Landwirt



Wichtige Aspekte in der Fruchtfolge

Wie alle Leguminosen hat die Lupine eine geringe Selbstverträglichkeit. Als Anbaupause werden 6-8 Jahre empfohlen, zu anderen Leguminosen mindestens 4 Jahre. Ansonsten nehmen pilzliche Erreger, vor allem Fußkrankheiten und der Befall durch Insektenschädlinge, stark zu.

Soll die Fläche als ökologische Vorrangfläche anerkannt werden, ist eine Winterung oder Winterzwischenfrucht vor einer Sommerung vorgeschrieben.

- zu Ölpflanzen, Raps und Sonnenblume mindestens 3 Jahre Anbaupause
→ um eine Übertragung von *Sclerotinia sclerotiorum* (Stängelfäule) zu verhindern
 - Nachbarschaftswirkung anderer Anbauflächen beachten!
 - Keine Leguminosenzwischenfrüchte!
 - wenn Ausaat als Sommerung:
→ schnellwachsende Zwischenfrucht drillen, z.B. Senf, Ölrettich, Phacelia
→ so Minimierung der Auswaschungsgefahr
 - in Wasserschutzgebieten mit erhöhter Nitratbelastung (sogenannte Problem- und Sanierungsgebiete):
→ Vorschrift einer winterharten Zwischenfrucht nach Lupine
→ Einarbeitung frühestens ab 1. Februar des Folgejahres
- Günstigste Folgefrüchte:** stark stickstoffzehrende Früchte:
z.B. Wintergetreide

Günstige Vorfrüchte:

- stellt generell keine besonderen Ansprüche an die Vorfrucht
- bei Kartoffeln und Mais ist mit erhöhtem Rhizoctonia- bzw. Fusariumbefall zu rechnen
- Stark stickstoffzehrende Fruchtarten, z.B. Getreide oder Zwischenfrüchte aus Nichtleguminosen, günstig
 - zur Aussaat möglichst geringe Nmin-Werte im Boden
 - dadurch höhere Stickstofffixierleistung der Lupine





© Elke zu Münster

Trockenschäden an der Wurzel

Krankheiten und Schädlinge

Präventive Maßnahmen

- Anbaupausen einhalten
- räumlicher Abstand zu anderen Schlägen
- keine Leguminosenzwischenfrüchte
- Verwendung von gesundem Saatgut!
- Saatstärke und Reihenabstand anpassen: keine zu dichten Bestände
→ bessere Durchlüftung, schnelleres Abtrocknen
- Standortwahl: kühl und luftig, keine Tallagen, Senken und Waldränder
- Vermeidung von Pilzsporenverschleppung durch Maschinen oder Kleidung!
- **generell:** gute Standortwahl, zeitige Aussaat und rechtzeitige Ernte

„Man muss wissen was man macht. (...) Die Lupine ist empfindlich (...) für den Pilz, aber, wenn ich einen Standort wähle, der kühl (...) bzw. luftig ist, wo viel Wind geht, (...) dann haben wir eigentlich mit der Anthraknose kein Problem.“

— Landwirt



© Herwart Böhm, Thünen-Institut



© Elke zu Münster

oben: Anthraknosefrühbefall unten: Anthraknosespätbefall



© Elke zu Münster



© Herwart Böhm, Thünen-Institut

Schadpilze

- möglicher Befall mit einigen pflanzenpathogenen Pilzen
→ hier nur eine kurze Darstellung der ertragswirksamen Erreger:

Anthraknose

- auch Brennfleckenkrankheit: pilzlicher Erreger *Colletotrichum lupini*
- bedeutendste Krankheit im Lupinenanbau
- Ende der 1990er Jahre: enorme Ausbreitung der Krankheit führte zum praktischen Erliegen des Anbaus weißer und gelber Lupine
- Schmalblättrige Lupine weist höhere Toleranz auf
→ bis heute am häufigsten angebaut in Deutschland
- seit einigen Jahren: wieder vermehrter Anbau weißer Lupinen aufgrund toleranterer Neuzüchtungen

Typische Symptome:

- Befall aller oberirdischen Pflanzenteile möglich
- junge Pflanzen: hängende Blätter, Einschnürungen an den Blattstielen
→ häufiges Absterben der gesamten Pflanze
- ältere Pflanzen: typische bräunliche, eingesunkene „Brennflecken“, verdrehte Stängel, welke Blätter, abgeknickte Blattstiele, Brennflecken an teils deformierten Hülsen

Verbreitung:

- meist samenbürtig
→ Primärfektion geht vom Saatgut aus
- Ausfälle besonders durch infiziertes Saatgut bei feucht-warmen Bedingungen
- teils auch mechanische Verbreitung von Feld zu Feld

Wurzel- und Stängelfäulen:

- treten meist in eher geringem Umfang auf

Lupinenwelke

- *Fusarium avenaceum* und *Fusarium oxysporum* bedeutsam
- samen- und bodenbürtig
- typische Fruchtfolgekrankheit
- tritt ab Ende Juni auf
- je nach Witterung Keimlingsterben möglich

Typische Symptome:

- Welke und Rotverfärbungen der Blätter, später der gesamten Pflanze
- Verbräunung der Leitungsbahnen und Wurzel
- Hülsenfäule bei *Fusarium avenaceum*

Sclerotinia-Stängelfäule:

- *Sclerotinia sclerotiorum*
- bodenbürtig
- weites Wirtsspektrum

Typische Symptome:

- je nach Witterung Keimlingsterben möglich
- weicher Stängel mit weißem Pilzmycel
→ Welke und vorzeitige Abreife der darüberliegenden Pflanzenteile
- im Stängel und z. T. auch in den Hülsen: schwarze, harte Sclerotien
→ überdauern im Boden
- kein Befall von Getreide = geeignete Folgefrucht

Außerdem von Bedeutung:

- *Pythium spp.*, *Thielaviopsis basicola* und *Rhizoctonia solani*

Alle recht ähnliche Symptome:

- Auflaufschäden oder Keimlingsterben bzw. Umfallen der Keimlinge
- dunkle Einschnürungen oder Verbräunungen an der Stängelbasis und/oder Wurzel („Augenfleck“ bei *Rhizoctonia* zu erkennen)
- in späteren Entwicklungsstadien: Braun- bzw. Schwarzverfärbungen oder Vermorschungen an der Stängelbasis/Wurzel sichtbar
- Welkeerscheinungen, Vergilbungen, im Wachstum zurückbleibend

Grauschimmel

- in dichten Beständen, bei hoher Luftfeuchtigkeit und geringer Luftzirkulation
→ Hülsenbefall führt zu Ernteaussfällen

Viren

- können vor allem in trockenen Jahren auftreten
- vor allem Bohnengelbmosaik- und Gurkenmosaik-Virus

Prävention durch:

- virusfreies Saatgut
- optimale Anbaubedingungen
- Bekämpfung von Blattläusen

Tierische Schädlinge

- Vermeidung durch: Einhalten von Anbaupausen, räumlicher Abstand zu eigenen und fremden Anbauflächen

Lupinenblattrandkäfer

- Großer Lupinenrüssler (*Charagmus gressorius*)
- Gemeiner Lupinenrüssler (*Sitona griseus*)
- gehäuftes Auftreten in Lupinenanbaugebieten (z.B. Brandenburg)
- vorwiegend auf leichten Standorten
- beim Auflaufen typischer Buchtenfraß an den Blättern
→ wird oft im Bestand kaum wahrgenommen
- Knöllchenfraß der Larven
→ Stickstoffverluste und Eintrittspforten für pilzliche Schaderreger
→ kann zu hohen wirtschaftlichen Schäden führen
→ Ertragseinbußen von bis zu 50%

Blattläuse

- Schwarze Bohnenlaus (*Aphis fabae*)
- Grüne Erbsenblattlaus (*Acyrtosiphon pisum*)
- Lupinenblattlaus (*Macrosiphum albifrons*)
- Assimilatentzug der Pflanze durch Bedeckung mit Honigtau fördert Pilzbesiedlung
- Überträger verschiedener Virose

Vögel und Wildtiere

- z.B. Hase und Reh
- verursachen ggf. bereits nach der Aussaat große Fraßschäden



© Herwart Böhm, Thünen-Institut

Blattlausbefall



© Elke zu Münster

Wildverbiss und Anthraknose

„Teilweise (...) hatten wir Fraßstellen an den Wurzeln und Wurzelläsionen, durch Nematoden vermutlich, (...) aber ansonsten habe ich da jetzt mit Blatt-
randkäfern wenig zu tun oder Ärger gehabt.“

—Landwirt

Fraßspuren Blatttrankkäfer; links und rechts



© Elke zu Münster



© Elke zu Münster

Humanernährung

Lupinen stellen eine vielversprechende Rohstoffbasis dar. Sie besitzen gute Verarbeitungseigenschaften für einen vielfältigen Einsatz in der menschlichen Ernährung zur Herstellung regionaler, veganer oder vegetarischer Produkte wie Brotaufstriche, Fleischersatzprodukte, pflanzlichen Joghurt, Lupinenmehl oder Kaffeersatz.

- steigende Nachfrage von Lupinenprodukten
- hohes Wasserbinde- und Quellvermögen der Fasern
→ interessant für die industrielle Nutzung
- hochwertiges Eiweiß im Samenkorn
→ reich an der Aminosäure Lysin
- fettreiche Körner
- Außerdem hohe Gehalte an Mineralstoffen, Vitamin A und B1 und gesundheitsfördernder sekundärer Inhaltsstoffe
- großes Ausbaupotenzial!

Rohprotein-Gehalt (XP-Gehalt in TM)

- Lupinus angustifolius 33%
- Lupinus albus 37%

Fettgehalt (in TM)

- Lupinus angustifolius 5-6 %
- Lupinus albus 7-8%



© Elke zu Münster

Samen Weiße Lupine



© Elke zu Münster

Unerwünschter Meldebesatz

Verarbeitung und Qualitätsansprüche

- höhere Anforderungen an Reinheit, Qualität und Alkaloidgehalt
- genaue Ursachen für schwankenden Alkaloidgehalt sind noch nicht bekannt

Beobachtete Einflussfaktoren:

- Umwelteinflüsse, z.B. Hitzestress
- Boden-pH-Wert
- einzelne bitterere Samen im Erntegut
- Sorte

Gängige Qualitätsansprüche:

- max. 0,02% Alkaloidgehalt in der TS
- Wassergehalt <14%
- max. Fremdbesatz von 3%
- Farbe möglichst hell
- geringer Schalenanteil
- Zusammenschluss in Erzeugergemeinschaften möglich

Sortenwahl für die Humanernährung

- bisher überwiegend Nutzung der Weißen Lupine
→ Nutzung der Schmalblättrigen Lupine für Kaffeeersatz
- zum Beispiel: Feodora, Sulimo, Boros, Energy

Zu beachten:

- Proteingehalt möglichst hoch
- Alkaloidgehalt möglichst niedrig
- Schalenanteil gering
- Anfälligkeit gegen Krankheiten (insbesondere Anthraknose)
- hohe Anthraknosetoleranz häufig in Zusammenhang mit hohem Alkaloidgehalt
→ Anbautechnik und Standortwahl von Bedeutung

„(...) grundsätzlich ist es so: Immer wenn die Pflanze Stress hat, dann steigt der Alkaloidgehalt tendenziell. Das ist (...) allerdings nicht durch Versuche belegt, (...) das ist nur das was wir beobachten. Also wenn wir Umwelten haben mit extremem Trockenheitsstress, mit Schädlingsbefall und solche Sachen, dann steigt der Alkaloidgehalt in der Pflanze an. (...) Wenn die Erträge steigen, verdünnt sich das auch ein bisschen. Also (...) je üppiger der Ertrag, desto weniger Alkaloide hat man in der Regel drin. (...) Das sind nur Praxisbeobachtungen, da stehen die Versuche noch aus.“

— Züchter

„Nächstes Jahr werden wir ganz viel Saatgut haben, wo auch die Landwirte auswählen können. (...) Das ist optimal, dass wir (...) ein Spektrum haben an Saatgut, wo wir sagen können: „Das glaube ich, ist für mich das Beste.“

— Vermarkterin



© Elke zu Münster



© Elke zu Münster



© Liv Vollmer

„Diese Alkaloide sind wasserlöslich. Das heißt, wenn ein Abnehmer wäre, der die wässert (...) dann spielen die Alkaloide keine Rolle. Aber für die Mehlherstellung und die bis jetzt bestehenden Märkte in Deutschland sind die Alkaloide eben entscheidend.“

— Berater der LWK Nds.

Fütterung

Generell ist die Lupine eine gute Proteinergänzung in Futtermitteln für Monogastrier und Wiederkäuer.

Momentan wird vor allem die Schmalblättrige Lupine eingesetzt. Durch ihren tendenziell höheren Proteingehalt steigt zunehmend auch die Verwendung der Weißen Lupine.

- relativ hohe präcaecale (pc) Aminosäureverdaulichkeit
→ im Vergleich zu den anderen heimischen Körnerleguminosen leichte Vorteile im Gehalt an pc verdaulichem Methionin und Cystin, Threonin und Tryptophan je kg (bei 88 % TS)

- Vitamingehalt im Bereich von Getreide

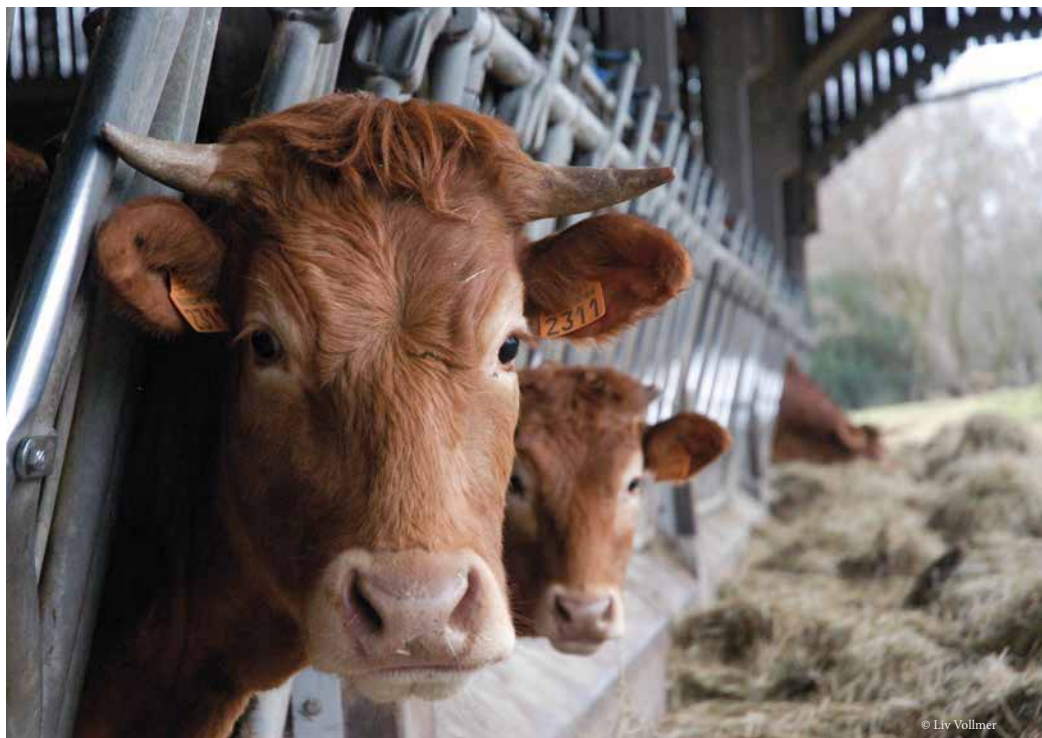
- Alkaloidgehalt möglichst $<0,05\%$ in der TS (=“alkaloidarm“)
→ Einsatz auch in der Monogasterfütterung möglich

Bei innerbetrieblicher Verwertung:

- Futtermittelanalysen empfohlen
→ um so richtigen Rationsanteil zu ermitteln
- sind entsprechende Trocknungs-, Reinigungs- und Mischanlagen sowie Lagermöglichkeiten vorhanden?
→ ansonsten Dienstleistung bei Erzeugergemeinschaften (z.B. Öko-Korn-Nord) oder Futtermittlersteller in Anspruch nehmen

„In der Praxis, vor allem in der Tierernährung, ist [der Alkaloidgehalt] aktuell eigentlich überhaupt kein Thema.“

— Berater der LWK Nds.



© LIV Vollmer

Nährstoff- und Energiegehalte von Leguminosenkörnern im Vergleich (DLG 1991; 100% TS)

		weiß	Lupine		Ackerbohne	Erbse
			gelb	blau		
Rohprotein	[% TS]	42,2	43,9	34,9	29,9	25,9
Rohfett	[% TS]	9,6	5,4	5,5	1,6	1,5
Rohfaser	[% TS]	11,2	16,7	15,9	9,0	6,8
NSP	[% TS]	27,4	24,1	35,0	20,0	14,9 – 34,7
Stärke	[% TS]	6,9	4,4	9,6	41,1	47,5
Zucker	[% TS]	6,5	5,1	5,4	4,0	6,6

Quelle: Eigene Darstellung, 2021 in Anlehnung an dsv-saaten.de

Monogastrier

- relativ hoher Rohfaseranteil mit einem hohen Anteil an Nicht-Stärke-Polysacchariden (NSP)
 - von Schweinen nur bakteriell im Dickdarm abbaubar
 - eventuelle Blähungen
 - Obergrenzen in der Schweinefütterung!
 - gleichzeitig positive Effekte der NSP auf Darmperistaltik und -gesundheit und damit auf das Wohlbefinden der Tiere
- Einsatz von 15-20 % Schmalblättriger Lupine ohne Beeinträchtigung der Futteraufnahme und Mast- und Schlachtleistung möglich
 - Ration in Hinblick auf pc verdauliche Aminosäuren (AS) ausgleichen!
- Begrenzter Einsatz bei Geflügel
 - Durch NSP negative Effekte auf Futteraufnahme, Nährstoffverdaulichkeit und Energielieferungsvermögen nachgewiesen
- Prozentuale Verdaulichkeit an essentiellen AS vergleichbar mit Sojaschrot
- Geringer Methioningehalt und Methioninverdaulichkeit
 - begrenzter Rationsanteil in der Geflügel- und Schweinefütterung
- insgesamt hohe Energiewerte bei Schweinen!
- Keine Wärmebehandlung in der Monogastrierfütterung notwendig

- **AS**: Aminosäuren
- **TS**: Trockensubstanz
- **NEL**: Netto-Energie-Laktation
- **UDP** und **nXP**: Undegraded dietary Protein
 - Pansenbeständiges / Durchflussprotein
- **pc**: Präcaecale Verdaulichkeit
 - Verdauung, die vor dem Blinddarm statt findet
- **NSP**: Nicht-Stärke-Polysaccharide

Wiederkäuer

- hohe Fettgehalte
→ eines der energiereichsten Futtermittel für Wiederkäuer
→ bei Milchkuh- und Lämmerfütterung zu beachten
- hoher Anteil an ungesättigten Fettsäuren
→ ernährungsphysiologisch vorteilhaft
→ positive Beeinflussung des Fettsäuremusters der Milch möglich
- hohe Netto-Energie-Laktation (NEL) – Gehalte
- in naturbelassenem Zustand Anteil an pansenbeständigem Rohprotein (UDP-Gehalt) bei nur 15%
→ Erhöhung auf bis zu 40% durch Wärmebehandlung
- aus Sicht des Futterwertes prinzipiell keine Einsatzbeschränkungen für Milchvieh, Kälber, Jungrinder
→ Rationsanteil an den jeweiligen Bedarf im momentanen Leistungsbereich anpassen



Empfohlene Anteile von Lupinen in der Schweine- und Geflügelfütterung sowie empfohlene Tagesrationen für Wiederkäuer

Tierart	Anteil Blaue Lupine
Ferkel (abgesetzt)	bis 5 %
Mastschweine	bis 20 %
Sauen	bis 20 % tragend, bis 15 % säugend
Broiler/Mastküken	bis 20 %
Legehennen	bis 20 %
Milchkühe	3,0 – 4,0 kg je Tag und Tier
Jungrinder ab 4. Monat	0,2 – 1,2 kg je Tag und Tier
Mastbullen	1,0 -2,5 kg je Tag und Tier
Mutterschafe/Milchschafe	0,4 kg je Tag und Tier

Quelle: Eigene Darstellung, 2021 in Anlehnung an LTZ, 2018



Kennwerte zum Futterwert von Ackerbohnen, Körnerfetterbsen, Lupinen, Sojaextraktionsschrot (SES) und Weizen für Wiederkäuer und Schweine (Gehalte/kg Futtermittel)

Kennwert		Acker- bohne	Erbse	Lupine	SES	Weizen
Wiederkäuer	Rohprotein (g)	263	228	293	442	121
	Nutzbares Rohprotein (g)	172	165	187	252	151
	Umsetzbare Energie (MJ ME)	11,99	11,86	12,49	12,00	11,77
	Netto-Energie-Laktation (MJ NEL)	7,58	7,51	7,84	7,50	7,49
Schwein	Präcecal verdauliches Lysin (g pcv)	13,3	13,3	11,4	24,0	3,0
	Umsetzbare Energie (MJ ME)	12,46	13,49	13,56	13,00	14,00

Quelle: Eigene Darstellung 2021, in Anlehnung an Alpmann & Schäfer (2014) nach Weiß und Hollmichel, 2012

Bestandteile einer TMR für Milchkühe



Thermische Aufbereitung für die Fütterung

Durch Toasten der Samen mit einem Hochtemperatur-Kurzzeitverfahren werden die Proteine gezielt denaturiert und so der Futterwert erhöht. Eine mechanische Zusatzbehandlung ist gegebenenfalls möglich.

Futterwerterhöhung bei Wiederkäuern:

- verminderter mikrobieller Proteinabbau im Pansen
→ von 20 auf 45% erhöhter UDP-Gehalt („pansenbeständiges Protein“) im Futtermittel
- ruminaler Rohproteinabbau wird reduziert und Stickstoffbilanz im Pansen verbessert
- Verbesserung der Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer möglich

Futterwerterhöhung bei Monogastriern:

- 2-4% höhere Verdaulichkeit von Rohprotein und Aminosäuren
- Reduzierung bis Inaktivierung von antinutritiven Inhaltsstoffen im Futter
- Obergrenze von 20% in den Rationen empfohlen

Lohntoasten zur effektiven Futterwerterhöhung:

- LKW-weise (ab ca.25t) Gutannahme bei **Börde-KRAFTKORN-SERVICE GmbH**
→ evtl. Zusammenschluss möglich

„Wenn Sie einige der genannten Futterwerterhöhungen durch das Toasten als für Ihren Betrieb vorteilhaft erkannt haben, dann gilt als Empfehlung: Bauen Sie die Körnerleguminosen selbst an und verfüttern Sie diese selbst. Nutzen Sie das Lohntoasten zur effizienten Futterwerterhöhung.“

In der neuen Eiweißstrategie des BMELF gilt noch viele Nüsse zu knacken!“

– Börde-KRAFTKORN-SERVICE GmbH

Süßlupine

Sorte: Borlu

LUPI-therm®

naturell

getoastet

*getoastet,
Rohfaser reduziert*



Thermische Aufbereitung von Körnerleguminosen für die Fütterung

Börde-KRAFTKORN-SERVICE GmbH
An der Schäferlei 76a
39397 Gröningen, OT Dalldorf

Tel.: +49 39403 92 767
Fax: +49 39403 92 769

E-Mail: info@boerde-kraftkorn-service.de

Anbau als Zwischenfrucht

- vor allem als Gründüngung zur Bodenverbesserung
- in Reinsaat oder Gemenge
- hauptsächlich Bitterlupinen
 - Vorteil: Schutz vor Wildverbiss
 - keine Verwendung in der Fütterung möglich
- zwei in Deutschland zugelassene Sorten der schmalblättrigen Lupine
- Mitte des 19. Jahrhunderts in Europa von großer Bedeutung
 - heute höhere Saatgutkosten
 - geringere Relevanz



ÖKO
MODELL
REGION

HEIDE
REGION
U



Vermehrung von Saatgut

Gründe für kontrolliertes Saatgut

- Dominante Vererbung des Alkaloidgehalts
 - Anteilige Fremdbestäubung:
 - dadurch immer wieder Entwicklung bitterstoffreicher Pflanzen
 - Einkreuzungen, Mutationen oder Rekombinationen
- Vererbung des niedrigen Alkaloidgehalts auf voneinander unabhängigen Genen
 - Durchkreuzung zweier bitterstoffarmer Sorten kann wieder zu bitterstoffreichem Saatgut führen
- saatgutbürtige Krankheiten vermeiden
 - bei Lupinen insbesondere Anthraknose von Bedeutung!
- Preisvorteile sprechen für Saatgutvermehrung
 - gleichzeitig hohe Anforderungen an die Saatgutqualität

§ **Nachbau und Aufbereitung**

von weißen und schmalblättrigen Lupinen ist gesetzlich verboten, da die Kulturen in Art. 14 Abs. 2 GemSortV (Europäische Verordnung über den gemeinschaftlichen Sortenschutz im (EG) Nr. 2100/94) bzw. in der Anlage zu § 10a Abs. 2 SortSchG (Sortenschutzgesetz) nicht genannt werden.

Der Nachbau von Gelben Lupinen ist erlaubt.



Blaue Lupine
(*Lupinus angustifolius* L.)

Weißer Lupine
(*Lupinus albus* L.)

Gelber Lupine
(*Lupinus luteus* L.)

„Weil (...) natürlich die Preise in der Vermehrung noch ein bisschen höher sind, ist das Interesse von reinen Ackerbaubetrieben meistens immer auch da, dass sie gleich auch Vermehrung machen (...)“

— Berater der LWK Nds.

Anforderungen an die Saatgutqualität (SaatgutV)

- Weiße: mind. 80% Keimfähigkeit, Schmalblättrige: mind. 75%;
- Mindestreinheit: 98%
- Anteil an lebenden Schadinsekten: 0%
- nur sehr geringer Saatgutbefall mit saatgutübertragbaren Krankheiten tolerierbar!

Vermarktung

Vor der Aussaat der Saat sollten unbedingt Abnahme und die notwendige Logistik geklärt sein.

Momentan steigen sowohl Anbau als auch Nachfrage. Im Jahr 2020 betrug der gesamte Ertrag mit 235.000t 12% mehr als 2019.

Vermarktung als Speiselupine

- Wachsendes Interesse in der Humanernährung
- höhere Preise, aber auch höhere Anforderungen
→ Tipp: Im Voraus alternative Absatzmöglichkeiten abklären, falls Speisequalität nicht erreicht wird
- bundesweite ErzeugerInnen- und VerarbeiterInnenliste auf der Website der „Gesellschaft zur Förderung der Lupine“
- Vermarktung und Beratung durch Brotbüro GmbH möglich

Vermarktung als Futterware

- für Umstellungsbetriebe interessant
→ schon im ersten Umstellungsjahr Vermarktung als Futterware gut möglich
→ Preis liegt i.d.R. über dem von Ackerbohnen
→ Öko-Korn-Nord als Abnehmer in der Umgebung

„2022 werden die Landwirte alles bekommen (...) sie werden die Möglichkeit haben zwischen polnischer, französischer, tschechischer und deutscher Ware weißer Lupine zu wählen.“

— Vermarkterin



© Liv Vollmer



Vermarktung und Qualitätssicherung von Weißen Speiselupinen

Brotbüro GmbH
 Osterstraße 58
 20259 Hamburg
 Telefon: 040 4130 4858
 E-Mail: info@brotbuero.de

Saatgutbeschaffung

- Erzeugergemeinschaft Öko-Korn-Nord mit Betriebsstätte in Uelzen: einer „der größten und bedeutendsten Aufbereiter und Vermarkter von Bio-Z-Saatgut in Deutschland“
- Beschaffung der dort angebotenen Sorten und weitere auf Anfrage: Boruta, Boregine, Probor, Tango (schmalblättrig) und Frieda (weiß)
- steigende Nachfrage verzeichnet
→ vermutlich steigendes Angebot in den kommenden Jahren
- allgemeine Preisliste und Saatgutkatalog für Frühjahr gerne anfragen unter 04138 – 51060 oder info@oeko-korn-nord.de



Allgemeine ökonomische Bewertung

- Wert der Körnerleguminosen nicht allein am Ertrag messbar
→ Vorfrucht- und Futterwert einbeziehen!
- Zusätzlich: Ökosystemdienstleistungen der Körnerleguminosen
→ verstärkter Förderungsgrund für den Lupinenanbau aus agrarpolitischer Sicht
- Einbeziehung dieser Faktoren im Vergleich mit konkurrierenden Marktfrüchten
- heterogener Markt: Preis für Futterware bei rund 50 Euro pro Dezitonne, im Bereich der Humanernährung ein Mehrfaches davon möglich



© Liv Vollmer

Sorte Frieda: Getrocknet und frisch



Also: Was kann die Lupine?

- vielseitiger Einsatz in Humanernährung und Fütterung
- guter Vorfruchtwert
→ von wirtschaftlicher Bedeutung in der Fruchtfolge
- tiefreichendes Pfahlwurzelsystem
→ physikalische Bodenverbesserung und Nährstoffaufschluss
- Bindung von Luftstickstoff
→ wichtige N-Quelle im Ökologischen Landbau
- hohes Phosphoraneignungsvermögen
- große Auswahl zwischen verschiedenen Arten mit unterschiedlichen Standortansprüchen und Verwendungsmöglichkeiten
- gute Eignung für Umstellungsflächen, da schon im ersten Umstellungsjahr innerbetriebliche Fütterung und Vermarktung als Futterware möglich
- Nutzung leichter und sandiger Böden
- Auflockerung der Fruchtfolge
-> da eigene Gattung, Steigerung der FF-Vielfalt
- relativ lange Blüte für Insekten (und für Heide-TouristInnen)
- in Reinkultur: Anerkennung als „ökologische Vorrangfläche“



© Elke zu Münster

„Wir sind der Meinung, dass sie positiven Einfluss auf den Boden hat, auf das Bodengefüge, ja auf die Bodengare (...) der Nebeneffekt ist halt, dass man da auch noch ein recht hochwertiges Eiweißfuttermittel generiert. Also ich kann es empfehlen.“

— Landwirt

Quellen

Alpmann, D., Asam, L., Aulrich, K., Bellof, G., Braun, J., Böhm, H., Ebert, U., Finckh, M. R., Gruber, H. & Klöble, S. (2013). Körnerleguminosen anbauen und verwerten (KTBL-Heft). Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, 100.

Alpmann, D. & Schäfer, P. D. B. C. (2014). Der Wert von Körnerleguminosen (UFOP-Praxisinformation). Verfügbar unter: https://www.ufop.de/files/9013/9593/2050/RZ_UFOP_1157_Praxis_Koernerleguminosen_web.pdf (abgerufen am: 15.10.2021).

Bio-Landhof Klein GbR. (o.D.). Biolandhof Fritz Klein Lupinenkaffee - Die Geschichte. Verfügbar unter: <https://lupinenkaffee.de/Lupinen-Platterbsen/Die-Geschichte> (abgerufen am: 29.08.2021).

Böhme, A., Dietze, D. M., Gefrom, D. A. & Priepke, D. A. (2016). Lupinen - Anbau und Verwertung. Verfügbar unter: https://www.ufop.de/files/4715/0512/9540/LUPINEN_Anbau_und_Verwertung.pdf (abgerufen am: 28.08.2021).

Bundessortenamt. (2020). Beschreibende Sortenliste: Getreide, Mais, Öl- und Faserpflanzen, Leguminosen, Rüben, Zwischenfrüchte 2020. Verfügbar unter: https://www.bundessortenamt.de/bsa/media/Files/BSL/bsl_getreide_2021.pdf (abgerufen am: 28.08.2021).

Deutsche Saatveredelung AG. (2021). Weiße Süßlupine_Anbaudossier_2021: Weiße Lupine - Die Eiweißkönigin ist zurück.

DSV-Saaten.de. Weiße Lupine-Anbauhinweise öko. Verfügbar unter: <https://www.dsv-saaten.de/produkte/oeko/lupine/weisse-lupine/anbauhinweise> (abgerufen am 27.07.2021)

Fry, J. (2020). Süßlupinen: Mehr als Muckefuck. Verfügbar unter: <https://www.agrarheute.com/pflanze/leguminosen/suesslupinen-mehr-muckefuck-568841> (abgerufen am: 29.08.2021).

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen. Anbautelegramm Lupine. Verfügbar unter: https://www.oekolandbau.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/Fachinfo/Anbautelegramme/Anbautelegramm_oekoLupine.pdf (abgerufen am 25.06.2021).

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg. (2018). Hinweise zum Pflanzenbau - Schmalblättrige (Blaue) Lupine. (abgerufen am: 28.08.2021).

Lehmann, N. (2020). Landwirte in der EU ernten mehr Hülsenfrüchte. Verfügbar unter: <https://www.agrarheute.com/markt/marktfruechte/landwirte-eu-ernten-mehr-huelsenfruechte-573842> (abgeru-

fen am: 29.08.2021).

Lütke Entrup, P. D. N., Pahl, D. H. & Albrecht, D. R. (2003). Fruchtfolgewert von Körnerleguminosen. Verfügbar unter: <https://www.ufop.de/files/3513/4080/9712/Koernerleguminosen.pdf> (abgerufen am: 29.08.2021).

Preissel, S., Reckling, M., Schläfke, N. & Zander, P. (2015). Magnitude and farm-economic value of grain legume pre-crop benefits in Europe: A review (Bd. 175). <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0378429015000301?token=D1E490425731D17B2880BC25372DB9F61D1B530D4822C8F2C4A35EAAF2F7F48A2D6343F675D2F064FA94953D8C11A1E7&originRegion=eu-west-1&originCreation=20210706103119> <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2015.01.012>

Schachler, B., Schmiechen, U. & Sauermann, D. W. (2016). Anbauratgeber Blaue Süßlupine. Verfügbar unter: https://www.ufop.de/files/8914/6556/1123/WEB_RZ_UFOP_1387_Praxisinfo_Blaue_Suesslupine_070616.pdf (abgerufen am: 28.08.2021).

Schiemann, E. (1934). Zur Geschichte der Lupine in Deutschland (Nr. 2). *Der Züchter*, 6, S. 33–39. Verfügbar unter: <https://link-1springer-1com-12go9hgdb05af.han.uni-kassel.de/content/pdf/10.1007/BF01812334.pdf> (abgerufen am: 14.07.2021).

transgen.de. Lupine - Lexikon Nutzpflanzen - transgen.de. Verfügbar unter: <https://www.transgen.de/lexikon-nutzpflanzen/1908.lupine.html> (abgerufen am: 29.08.2021).

Wellie-Stephan, O., Weiße Lupine - Eine neue, alte Kultur!. Verfügbar unter: https://www.oekolandbau.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/Fachinfo/Leguminosen/2019/2019-11-14_Weiße_Lupine_-_eine_neue_alte_Kultur_Wellie-Stephan_DSV.pdf (Abgerufen am 25.07.2021).

