

Schmalblättrige (Blaue) Lupine

Lupinus angustifolius L.



Hülsen der Lupine Foto: Stefanie Michelsburg/LTZ

Allgemeines

Lupinen (*Lupinus*) gehören zur Familie der *Fabaceae*, also zu den Hülsenfrüchten. Die Vorteile der Hülsenfrüchte liegen in den bodenverbessernden Effekten für Nachfrüchte und in der Luftstickstofffixierung. Deshalb ist eine Stickstoffdüngung bei Lupinen nicht notwendig. Angebaut werden sie in Deutschland als Sommerform. Es gibt bitterstoffarme Sorten, sogenannte Süßlupinen, die einen Alkaloidgehalt von weniger als 0,05% im Korn haben.⁽³⁾

Man unterscheidet zwischen den Arten der Weißen (*Lupinus albus* L.), Gelben (*Lupinus luteus* L.) und Blauen oder Schmalblättrigen (*Lupinus angustifolius* L.) Lupine. Eine weitere Art, die Anden-Lupine (*Lupinus mutabilis*), ist zwar an kühle Standorte gut angepasst, besitzt aber einen sehr hohen Bitterstoffgehalt.⁽¹⁾ Die Lupinenarten unterscheiden sich sowohl in den Ansprüchen an Boden, Klima und in der Anbautechnik als auch in der Qualität des Erntegutes und der Krankheitsanfälligkeit.

Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Blauen Lupine, da sie sich durch eine geringere Anfälligkeit gegenüber der Pilzkrankheit Anthraknose von den anderen Arten abhebt. Deshalb gelten diese Anbauhinweise nur für die Blaue Lupine. Die Erträge der Blauen Lupine liegen zwischen 20 und 40 dt/ha.⁽¹⁾⁽²⁾

Standortansprüche

Die Blaue Lupine ist für alle Klimatalagen Deutschlands geeignet und kann auch in Gebieten mit kurzer Vegetationszeit angebaut





Lupine während der Blüte

Foto: Stefanie Michelsburg/LTZ

werden, wie z.B. in Vorgebirgslagen. Die Vegetationsdauer beträgt 120 bis 150 Tage. Die Blaue Lupine bevorzugt leichte Böden, wie Sande oder sandige Lehme mit pH-Werten von 5,0–6,8. Die Blaue Lupine ist kalkverträglicher als die Gelbe Lupine. Staunasse Böden kommen für den Lupinenanbau nicht in Frage.⁽⁵⁾ Sie ist im Frühjahr nur gering frostempfindlich, Schäden an der Pflanze entstehen bei Temperaturen unter -6 °C.⁽⁷⁾

Für Lupinen gelten in Wasserschutzgebieten Anbaueinschränkungen (siehe S. 10).

Anbau

FRUCHTFOLGE

Lupinen sind selbstunverträglich und eine mindestens 4–5-jährige Anbaupause zu Lu-

pinen und anderen Leguminosen, auch zu kleinkörnigen Leguminosen und Klee gras ist einzuhalten.⁽²⁾⁽³⁾

Lupinen sind gute Vorfrüchte, da sie die Fähigkeit besitzen, Luftstickstoff zu fixieren, die Phosphatverfügbarkeit im Boden verbessern und durch ihr kräftiges, weit verzweigtes Wurzelsystem mit Pfahlwurzel zur Strukturverbesserung des Bodens beitragen. Günstige Nachfrüchte sind Wintergetreidearten, da sie die angesammelten Nährstoffe am effektivsten nutzen.⁽³⁾ Falls den Lupinen eine Sommerung folgt, ist ein (Winter-) Zwischenfruchtanbau zur Stickstoffkonservierung und Vermeidung von Auswaschungsverlusten zu empfehlen. Wenn der Lupinenanbau als Ökologische Vorrangfläche anerkannt werden soll, ist als Nachfrucht eine Winterung oder eine Winterzwischenfrucht vor einer Sommerung vorgeschrieben.

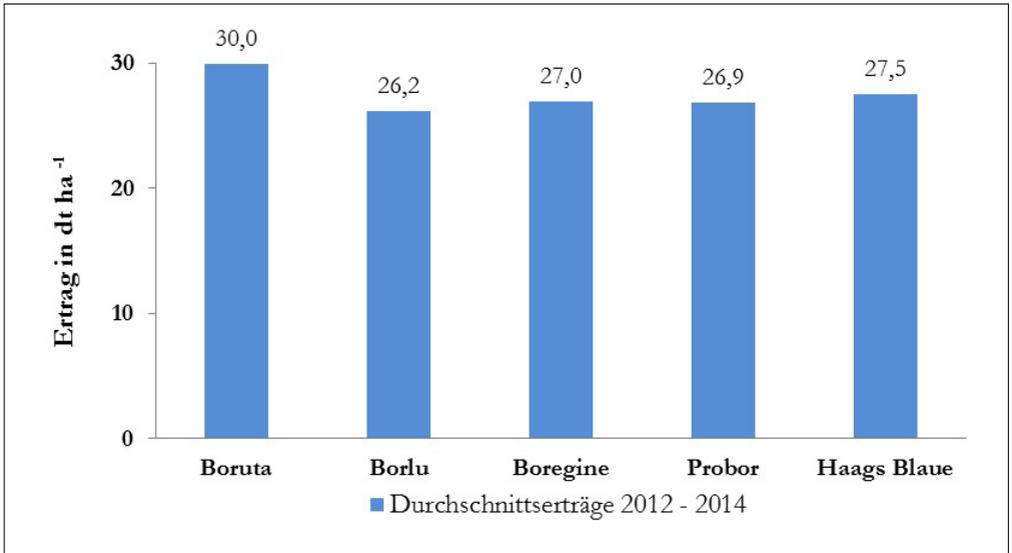


Abb. 1: Durchschnittserträge der Blauen Lupine, Versuche am LTZ Augustenberg, Versuchsstation Rheinstetten 2012–2014

WUCHSTYPEN UND ANBAUFORMEN

Die determinierte Form hat einen endständigen Blütenstand, sie ist in der Regel standfester und reift gleichmäßiger und früher ab. Ein Nachteil ist jedoch der geringere Ertrag und die geringere Konkurrenzkraft gegen Beikräuter im Vergleich zur verzweigten Form. Verzweigte Formen eignen sich für leichte Standorte mit unregelmäßiger Wasserversorgung, da diese durch Nebentriebebildung, welche den Ertragsverlust des Haupttriebes kompensieren können, oft ausgeglichen werden kann.⁽³⁾ Bei besserer Wasserversorgung oder in feuchten Jahren bilden Verzweigungstypen allerdings fortdauernd Nebentriebe, was dann die gleichmäßige Abreife des Bestandes

und den Mähdrusch erschwert.⁽³⁾ Verzweigte Sorten sind zum Beispiel Boregine, Borlu und Probor. Zu den endständigen Sorten zählen Boruta und Haags Blaue.⁽⁴⁾

Blaue Lupinen blühen ab Anfang Juni. Die Blühdauer beträgt 18–20 Tage.⁽⁵⁾

In Abb. 1 sind die Durchschnittserträge der Blauen Lupine aus Versuchen des LTZ Augustenberg dargestellt.

AUSSAAT

Der Saatzeitpunkt sollte so früh wie möglich sein. Um das Ertragspotential auszuschöpfen, sollte bis Mitte April gedreht werden.

Die Aussaatstärken betragen bei endständigen Formen 100–120 keimfähige Körner/m² und bei verzweigten Formen 90–100 keimfähige Körner/m². In ökologisch wirtschaftenden Betrieben sind es bei den endständigen Sorten zwischen 120 und 140 Körner/m², um eine bessere Unkrautunterdrückung zu gewährleisten. In Anbaugebieten mit hohen Sommerniederschlägen oder insgesamt besserer Wasserversorgung haben sich endständige Sorten bewährt.⁽²⁾

Um einem Anthraknosebefall vorzubeugen, ist grundsätzlich gebeiztes und zertifiziertes Saatgut zu verwenden. Im ökologischen Landbau sind auch anthraknosefreie zertifizierte Saatgutpartien verfügbar.⁽²⁾ Lupinen werden 2–3 cm tief gesät mit einem Reihenabstand wie bei Getreide. Größere Reihenweiten kommen im ökologischen Landbau in Frage, wenn der Einsatz einer mechanischen Hacke vorgesehen ist.⁽³⁾

Anwalzen nach der Saat verbessert Bodenschluss und Keimwasserversorgung, wodurch eine zügige Keimung gefördert wird.⁽¹⁵⁾

Eine Impfung des Saatgutes mit einem *Bradyrhizobium-lupini*-Präparat empfiehlt sich auf Flächen, auf denen Lupinen noch nie oder über einen längeren Zeitraum nicht mehr angebaut wurden. Es stehen verschiedene Präparate zur Verfügung.⁽³⁾

DÜNGUNG

Der Nährstoffbedarf beträgt bei einem Kornertrag von 30 dt/ha für die Gesamtpflanze 52 kg/ha P₂O₅ und 99 kg/ha K₂O. Über die Körner werden bei 30 dt/ha 42 kg P₂O₅ und 50 kg K₂O abgefahren. Eine Kalkung zu Lupinen ist zu unterlassen, da bei pH-Werten über 6,5 deutliche Ertragsausfälle auftreten. Mineralische und organische Stickstoffdüngung ist nicht notwendig, da die Lupine Stickstoff aus der Luft fixiert. Die Fixierleistung der Lupine wird in der Literatur mit stark schwankenden Werten von 20–327 kg N/ha angegeben.⁽⁶⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾

Mikronährstoffe sind für eine gute Entwicklung der Lupinenbestände notwendig, insbesondere Bor und Molybdän. In der Regel reichen aber die natürlichen Vorräte im Boden aus.⁽³⁾⁽⁸⁾

ERNTE

Geerntet wird, wenn ca. 95 % der Hülsen und Stängel braun sind. Überreife Bestände sind zu vermeiden, um Kornausfälle zu minimieren. Um Platzverluste zu vermeiden, sollte in den Nacht- und Vormittagsstunden gedroschen werden.⁽²⁾ Die optimale Erntefeuchte der Körner beträgt 13–16 %.

Bei den Einstellungen des Mähdreschers sollte folgendes beachtet werden: Dreschtrom-

Tab. 1: Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung von Ungräsern und breitblättrigen Samenunkräutern

Mittel (Beispiele)	kg, l/ha	Ackerfuchsschwanz	Flughafel	Hirsens	Windhalm	Ackerhellerkraut	Ehrenpreis	Franzosenkraut	Gänsefuß/Melde	Kamille	Klettenlabkraut	Knötericharten	Stiefmütterchen	Vogelmiere	Besondere Hinweise
Anwendung nach der Saat bis Voraufbau															
Boxer	4,0–5,0	+	-	-	+(+)	++	++	++	+	-	++	+	-	++	Feines Saatbett
Stomp Aqua	2,6–4,4	+	-	(+)	+	++	++	+(+)	++	+	(+)	(+)	++	++	Mindestsaattiefe 5 cm
Anwendung im Nachaufbau															
Fusilade MAX	1,0	++	++	++	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ungräser im 2- bis 4-Blattstadium. Optimale Wirkung bei wüchsiger Witterung. Gegen Quecke 2,0 l/ha

meldrehzahl auf niedrigste Einstellung reduzieren, Dreschkorb möglichst weit öffnen und die Einstellung des Windes muss auf hohe Leistung abzielen, um eine schnelle Abtrennung des Stroh zu erreichen.

Für die Lagerung darf die Kornfeuchte nicht mehr als 14% betragen. Bei höheren Kornfeuchten ist eine schonende Trocknung mit maximal 35 °C nötig, um Schädigungen der Samen (Schalenrisse) zu vermeiden.^{(3) (15)}

Pflanzenschutz

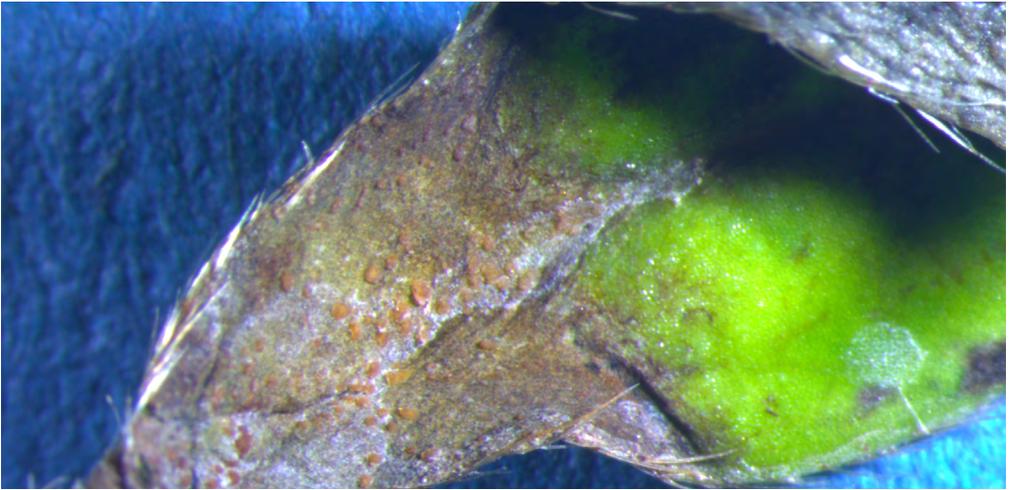
BEIKRAUTREGULIERUNG

In ökologisch wirtschaftenden Betrieben sind alle Maßnahmen auf eine mechanische

Unkrautregulierung auszurichten. Die Fruchtfolgegestaltung und die gezielte Auswahl des Feldes sind die wichtigsten Möglichkeiten der nicht-chemischen Unkrautregulierung.

Als Vorfrucht sollte Getreide gewählt und stark verunkrautete Schläge gemieden werden, da die Lupine eine geringe Konkurrenzskraft gegenüber Unkräutern besitzt. Besonders Schläge mit Wurzelunkräutern sind zu meiden!⁽³⁾

Empfohlen wird, vor dem Auflaufen und ab einer Wuchshöhe von 4 cm der Lupine zu striegeln. Um die Lupinenpflanzen zu schonen, sollte dieser Arbeitsgang bei sonnigem Wetter in den Mittagsstunden durchgeführt werden.⁽²⁾ Zur chemischen Unkrautregulierung ist in Tab. 1 eine Auswahl an zugelassenen Herbiziden zusammengestellt.



Colletotrichum an Lupinenblatt

Foto: Jan Hinrichs-Berger/LTZ

BEKÄMPFUNG VON TIERISCHEN SCHÄDLINGEN

Der Große Lupinenblattrandkäfer (*Sitona gressorius*) tritt in den Lupinenhauptanbaugebieten, wie zum Beispiel Brandenburg, teilweise massenhaft auf. Die Fraßschäden sind zackenförmig an den Blatträndern oder ganze Blätter können durchgebissen sein. Besonders bei Jungpflanzen ist dies von Bedeutung. Zu einem späteren Zeitpunkt schädigen die Larven durch Fraß an den Wurzelknöllchen die Pflanzen. Bei starkem Befall (5-10 Käfer/m²) ist eine Insektizidbehandlung sinnvoll (siehe Tab. 3).⁽¹⁷⁾

Kaninchen, Hasen und Rehe können an bitterstoffarmen Lupinen erhebliche Schäden verursachen.⁽³⁾

KRANKHEITEN⁽³⁾

Einer der wichtigsten Schaderreger ist die Anthraknose. Die Anthraknose wird durch die Pilzart *Colletotrichum lupini* verursacht. Der Pilz wird durch warme Witterung gefördert und kann erhebliche Ertragsausfälle zur Folge haben. Die Blaue Lupine ist im Vergleich zu den anderen Lupinenarten am wenigsten anfällig. Die Verbreitung der Anthraknose erfolgt meist

Tab. 2: Mittel zur Bekämpfung von Colletotrichum (Anthraknose)

Mittel	Aufwandmenge	Anz. max. Anwendungen	Bienengefährdung	Besondere Hinweise
Folicur	1,0 l/ha	2	B 4	Wartezeit: F
Ortiva	1,0 l/ha	2	B 4	Wartezeit: 35 Tage

Tab. 3: Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung tierischer Schädlinge

Mittel (Beispiele)	Wirkungsbereich (Aufwandmenge)		Anz. max. Anwendungen	Bienen- gefährdung	Besondere Hinweise
	Saugende Insekten	Beißende Insekten			
Karate Zeon	0,075 l/ha	0,075 l/ha	2	B 4	Wartezeit: 7 Tage
Lambda WG Trafo WG	0,15 kg/ha	0,15 kg/ha	2	B 4	Wartezeit: 7 Tage

über das Saatgut. Daher sollte ausschließlich gebeiztes und zertifiziertes Saatgut verwendet und kein Nachbau durchgeführt werden. Im ökologischen Landbau wird eine befallsreduzierende Wirkung durch die Anwendung einer Heißwasserbeize erzielt. Zudem kann auch eine Überlagerung des Saatgutes über einen Zeitraum von mehr als 2 Jahren diesen Effekt erzielen. ⁽¹⁷⁾ Symptome für Anthraknose sind verdrehte Stängel mit braunen Flecken und Einschnürungen, abgeknickte Blattstiele und welke Blätter, außerdem typische Brennflecken an den Hülsen, die deformiert und verkrümmt sind. Der Pilz kann auch mechanisch von Feld zu Feld übertragen werden. Die Lupinenwelke ist von großer Bedeutung. Sie wird durch den Pilz *Fusarium oxysporum* hervorgerufen und tritt ab Ende Juni auf. Symptome sind das Welken der Blätter und später der gesamten Pflanze bei gleichzeitiger Verbräunung der Leitungsbahnen. Der Pilz überdauert in Saatgut und Boden und ist neben *Rhizoctonia*, *Pythium* und *Pleiocheta* eine typische Fruchtfolgekrankheit. Bekämpft werden können diese Krankheiten durch die Einhaltung von Anbaupausen und

durch die Verwendung von gesundem Saatgut. Außerdem wird auf Fusarium-Toleranz gezüchtet. Andere Pilzkrankheiten, die in Lupinen auftreten können, sind Grauschimmel und Mehltau. ⁽¹⁷⁾ Zugelassene Fungizide sind Tab. 2 zu entnehmen.

In trockenen Jahren können Virose auftreten, die auf den Befall mit Bohnengelbmosaik- und Gurkenmosaik-Virus zurückzuführen sind. Verringert werden können diese durch die Verwendung von virusfreiem Saatgut, optimalen Anbaubedingungen und die Bekämpfung von Blattläusen, die die Viren übertragen.

VERWERTUNG⁽¹⁾

Durch den hohen Eiweißgehalt von etwa 34 % der Korntrockenmasse eignen sich die Samen der Blauen Lupine gut zur Proteinergänzung in Futtermitteln für Monogastrier und Wiederkäuer. Lupinen enthalten im Vergleich zu Ackerbohnen und Futtererbsen nur relativ geringe Stärkemengen, der Fett- und Proteingehalt ist aber deutlich höher. In der

Tab. 4: Empfohlene Anteile (%) von Lupinen in der Schweine- und Geflügelfütterung sowie empfohlene Tagesrationen für Wiederkäuer

	Anteil Blaue Lupine in %
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

Tab. 5: Ersatzkostenwerte (Euro/dt) für Blaue Lupinen in der Schweinefütterung; Orientiert an MJ ME und Lysin (Berechnung nach Methode LÖHR)⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾

Verkaufspreis Futtergerste (Euro/dt)	Einkaufspreis Sojaextraktionsschrot (Euro/dt)			
	30	35	40	45
10	20,2	22,7	25,3	27,8
12	21,2	23,8	26,3	28,8
14	22,2	24,8	27,3	29,8
16	23,3	25,8	28,3	30,8
18	24,3	26,8	29,3	31,8

Tab. 6: Ersatzkostenwerte (Euro/dt) für Blaue Lupinen in der Milchviehfütterung; Orientiert an MJ NEL und XP (Berechnung nach Methode LÖHR)⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾

Verkaufspreis Futtergerste (Euro/dt)	Einkaufspreis Sojaextraktionsschrot (Euro/dt)			
	30	35	40	45
10	24,4	27,8	31,2	34,7
12	25,1	28,6	32	35,4
14	25,9	29,3	32,7	36,2
16	26,6	30	33,5	36,9
18	27,4	30,8	34,3	37,7

Wiederkäuerfütterung zählen Lupinensamen zu den energiereichsten Futtermitteln überhaupt. Bei Monogastriern ist auf den relativ hohen Rohfaseranteil hinzuweisen, der zu einem hohen Anteil aus Nicht-Stärke-Polysacchariden besteht. Diese können von Schweinen nur bakteriell im Dickdarm abgebaut werden, was zu Blähungen führen kann. Deshalb gibt es bei der Fütterung Obergrenzen. Der Wassergehalt der Lupinen darf bei der Einlagerung maximal 14% betragen. Bei höheren Wassergehalten ist neben der Trocknung auch eine Feuchtkonservierung mit organischen Säuren (z.B. Propionsäure) möglich.

Die in Futtermischungen für verschiedene Tierarten empfohlenen Lupinenanteile sind Tab. 4 zu entnehmen. Ersatzkostenwerte für Blaue Lupinen in der Schweine- und Rinderfütterung sind in Tab. 5 und 6 aufgeführt.⁽¹⁾

Lupinen sind auch für den menschlichen Verzehr geeignet, in den Mittelmeerländern und Südamerika werden sie seit mehr als 2.000 Jahren als Grundnahrungsmittel geschätzt. Der Alkaloidgehalt sollte dabei 0,02% nicht überschreiten. Die Lupinen können vielfältig

eingesetzt werden, z.B. als Körner in gekochten Speisen oder als Mehl zur Herstellung von Backwaren, Süßspeisen, Lupinenmilch, -tofu, -miso oder -mayonnaise.⁽³⁾

Regelungen zum Wasserschutz

Aufgrund der stickstoffbindenden Eigenschaft befinden sich nach der Ernte noch zu berücksichtigende Mengen an Stickstoff in den Ernterückständen (Wurzeln, Blätter und Stängel). Bei der Zersetzung des organischen Materials entsteht Nitrat und kann mit dem Sickerwasser ins Grundwasser ausgewaschen werden. Bodenproben, die im Herbst in den Wasserschutzgebieten gezogen wurden, zeigen nach Lupinen relativ hohe Nitratgehalte (Tab. 7)⁽⁶⁾. Deshalb ist gemäß Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO § 5, Abs. 4) in den Wasserschutzgebieten mit erhöhter Nitratbelastung (Problem- und Sanierungsgebiete) nach Lupinen eine winterharte Zwischenfrucht einzusäen, die frühestens ab 1. Februar des Folgejahres eingearbeitet werden darf. Nach SchALVO dürfen diese Zwischenfrüchte auch genutzt werden. Als Winterung

Tab. 7: Herbstnitrat-N-Gehalte nach Leguminosen (LTZ, SchALVO-Daten 2013–2016, Mittelwerte für Bodenprofil 0–90 cm)

Herbst-Nitrat-Gehalt	Klee gras	Sojabohnen	Linsen	Klee	Süßlupinen	Ackerbohnen	Erbsen
kg N/ha	18	33	36	35	53	56	63

darf nur Raps in Mulch- oder Direktsaat nachgebaut werden. Aufgrund der Stickstoffmengen, die Lupinen hinterlassen, gilt generell auch außerhalb von Wasserschutzgebieten, dass kein zusätzlicher Stickstoffdüngbedarf im Herbst zur Folgekultur besteht. Auch zu Winterraps und Zwischenfrüchten widerspricht daher eine Andüngung im Herbst der guten fachlichen Praxis. Zur Düngbedarfsermittlung im Frühjahr zur Nachfrucht ist in Problem- und Sanierungsgebieten der im Boden vorhandene, pflanzenverfügbare Stickstoff (N_{\min} -Wert) zu berücksichtigen.

Förderung des Anbaus durch FAKT und Greening

FÖRDERUNG ÜBER FAKT

Der Anbau von Leguminosen kann im Förderprogramm FAKT (Förderprogramm für Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl) des Landes Baden-Württemberg über die Maßnahme A1 „Fruchtartendiversifizierung“ gefördert werden. Bei dieser Maßnahme wird der Anbau von jährlich mindestens fünf verschiedenen Kulturen auf der Ackerfläche gefordert. Die jeweiligen Kulturen oder Kulturgruppen müssen mindestens 10 % und dürfen maximal 30 % der Ackerfläche ausmachen. Getreide darf max. 2/3 der Ackerfläche einnehmen (bei Gemengen aus Gräsern und Leguminosen als Hauptfrucht

max. 40 %). Leguminosen müssen auf mind. 10 % der Ackerfläche angebaut werden. Dieser Mindestanteil kann als Reinsaat oder Gemenge erbracht werden (Bsp. Leguminosen-Stützfrucht-Gemenge oder Kleegrasmischungen). Nach Leguminosen muss eine über Winter vorhandene Folgekultur stehen. Diese Maßnahme wird mit 75 Euro pro Hektar gefördert. Ökobetriebe sind von der FAKT A1-Förderung ausgeschlossen.

Leguminosenanbau im Rahmen des Greening

Im Rahmen des Greening ist der Anbau zu diversifizieren und Maßnahmen zur Anerkennung Ökologischer Vorrangflächen (ÖVF) umzusetzen. Die ÖVF müssen 5 % der Ackerfläche ausmachen. Der Lupinenanbau wird als ÖVF anerkannt, wobei der Anbau stickstofffixierender Pflanzen seit 2018 mit einem Faktor von 1,0 angerechnet wird. Neben Reinsaaten sind Gemenge erlaubt. Mischungen von stickstoffbindenden Pflanzen und anderen Pflanzen sind eingeschlossen, sofern die stickstoffbindenden Pflanzenarten im Gemenge vorherrschen. ⁽¹⁶⁾ Nach Lupinen muss eine Winterung oder eine über Winter vorhandene Zwischenfrucht folgen. Düngung nach guter fachlicher Praxis ist bei Leguminosenanbau im Rahmen der ÖVF erlaubt. Pflanzenschutzmittel sind auf ÖVF im An-



Blühende Lupinen

Foto: Jürgen Recknagel/LTZ

tragsjahr bis nach der Ernte ab 2018 verboten. Reine Leguminosenbestände, die nach der FAKT-Maßnahme A1 gefördert werden (siehe oben), sind auch als ÖVF anrechenbar. Nach EU-Recht müssen die stickstoffbindenden Pflanzen auf der ÖVF während der Vegetationsperiode auf der Fläche vorhanden sein. Dies bedeutet für großkörnige Leguminosen (Sojabohne, Linse, Lupinen, Gartenbohnen und Ackerbohnen), dass sie sich im Antragsjahr mindestens während der Zeit vom 15. Mai bis zum 15. August auf der Fläche befinden. Abweichend von dieser Grundregel gilt aber Folgendes: Tritt die Erntereife der Früchte oder Körner vor dem 15. August ein, darf die Ernte vor dem 15. August erfolgen, wenn der Betriebsinhaber die Ernte spätestens drei Tage vor deren Beginn der Unteren Landwirtschaftsbehörde anzeigt.

Verwendete Literatur

- (1) Roth-Maier, D. A. et al (2004): UFOP Praxisinformation: Inhaltsstoffe, Futterwert und Einsatz von Lupinen in der Nutztierfütterung. 2. Auflage. http://www.ufop.de/files/4113/4080/8202/RZ_Praxisinfo_Lupine_071004.pdf [08.05.2014]
- (2) Schmiechen, U., Schachler, B., Saueremann, W. (2011): UFOP Praxisinformation: Anbau- ratgeber Blaue Süßlupine. 2. Auflage. http://www.ufop.de/files/9113/4080/9714/PI_Blaue_Suesslupine_240611.pdf [08.05.2014]
- (3) Römer, P. (2007): GFL: Lupinen – Verwertung und Anbau. 5. Auflage <http://Lupinenverein.de/wp-content/uploads/2013/03/Lupinenbroschuere.pdf> [08.05.2014]
- (4) Guddat, C., Schreiber, E. (2013): LSV Thüringen Blaue Lupine http://www.tll.de/ainfo/pdf/lv_lupb.pdf [08.05.2014]

- (5) Sauermann, W. (2012): Anbautelegramm Blaue Süßlupine http://www.lksh.de/fileadmin/dokumente/Landwirtschaft/Pflanze/OEIpflanzen_und_Koernerleguminosen/Blaue_Suesslupine/2011/Blaue_Suesslupine_Anbautelegramm.pdf [08.05.2014]
- (6) Wichmann, S., Loges, R., Taube, F. (2006): Kornträge, N₂-Fixierungsleistung und N-Flächenbilanz von Erbsen, Ackerbohnen und Schmalblättrigen Lupinen in Reinsaat und im Gemenge mit Getreide. Pflanzenbauwissenschaften. 10(1), 2 – 15.
- (7) Joernsgraard, B., Kuptsov, N. (2006): Frost tolerance in white, yellow and narrow-leafed lupin. International Lupin Association, Canterbury, New Zealand.
- (8) Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (2007): Umsetzung der Düngeverordnung – Hinweise und Richtwerte für die Praxis.
- (9) Unkovich, M. J., Pate, J. S. (2000): An appraisal of recent field measurements of symbiotic N₂ fixation by annual legumes. Field Crops Research. 65, 211–228.
- (10) Dierauer, H. et al. (2004): Merkblatt Lupinen. FiBL Österreich.
- (11) Caligari, P. D. S. et al. (2000): The Potential of *Lupinus mutabilis* as a crop. Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture. 34, 569–573.
- (12) Schneider-Götz, N., Pfeleiderer, H., Elsässer, M., Breuer, J. (2011): Beratungsgrundlagen für die Düngung im Ackerbau und auf Grünland in Baden-Württemberg, LTZ, Karlsruhe. S. 133
- (13) Over, R., Krieg, K. (2017): Vergleichswert Futter, LEL Schwäbisch Gmünd.
- (14) DLG (2008): Datenbank Futtermittel. <http://datenbank.futtermittel.net/> [08.09.2014.]
- (15) Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.) (2013): Lupine: Anbau und Verwertung
- (16) EU-Verordnung Nr. 2017/1155 der Kommission zur Änderung der delegierten EU-Verordnung 639/2014, S. L 167/8
- (17) Kaufmann K., Schachler B., Thalmann R., Struck C. (2009): Pilzkrankheiten und Schädlinge bei Süßlupinenarten. UFOP, Berlin

WEITERFÜHRENDE LINKS

- www.ltz-augustenberg.de
- www.bundessortenamt.de
- www.pflanzenschutz-bw.de

IMPRESSUM

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

Bearbeitung und Redaktion: Dr. Andreas Butz, Larissa Feininger, Dr. Joachim Raupp

Layout: Jörg Jenrich

März 2018



Baden-Württemberg
 LANDWIRTSCHAFTLICHES TECHNOLOGIEZENTRUM
 AUGUSTENBERG