

Anbau von Lupinen - Chancen und Risiken

Dr. Jana Peters, Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg Vorpommern

Die Reformierung der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) bietet die Möglichkeit, den Leguminosenanbau im besonderen Maße zu befördern. Der Anbau kann entweder über die Direktzahlungen (1. Säule) für konkrete Umweltleistungen (Greening) honoriert oder über die Anrechnung als freiwillige Agrarumweltmaßnahmen (2.Säule) gefördert werden. Erhofft wird sich dadurch auch eine Ausdehnung der Anbaufläche. Deutschlandweit ist die Ackerfläche für Körnerleguminosen in 2014 um 24 % gegenüber dem Vorjahr gestiegen, liegt aber mit ca. 92400 ha bei nur 0,8 % der gesamten Ackerfläche. Gründe sind vorrangig in Ertragsschwankungen und Vermarktungsproblemen besonders im konventionellen Sektor zu suchen. Hier besteht ein differentes Verhältnis zwischen Angebot und Nachfrage. Hinzu kommt die Ausrichtung des Marktpreises an den Sojaextraktionsschrotpreisen. Das erhöht das monetäre Risiko für den Landwirt zusätzlich. Preisvorteile gibt es hingegen bei einer innerbetrieblichen Verwertung und beim direkten Handel vom Marktfrucht- mit einem Veredlungsbetrieb. Die gesicherten Absatzmöglichkeiten erzeugen einen geschlossenen Produktionskreislauf und eröffnen dem Landwirt somit einen höheren Vermarktungserlös. Zusätzlich können mit dem Anbau monetäre Vorfruchtwirkungen zwischen 100 € und 220 € je nach Folgekultur generiert werden.

Verwertungsmöglichkeiten von Lupinen

Blaue und Weiße Lupinen können bei besonders geringen Alkaloidgehalten sowohl in der menschlichen als auch in der tierischen Ernährung eingesetzt werden (**Fehler! Ungültiger Eigenverweis auf Textmarke.**). Besonders positiv hervorzuheben sind dabei der hohe Eiweißgehalt und der gute Futterwert dieser Kulturart.

Tab. 1: Eigenschaften und Verwertungsmöglichkeiten der Lupinen

<i>Tierische Ernährung</i> (Priepke 2015)	Körnernutzung für Mischfutter <ul style="list-style-type: none">• Absatzferkel bis 5 %,• Mastschweine 15-20 %,• säugende Sauen bis 15 %,• tragende Sauen bis 20 %,• Geflügel generell bis 20 %,• Milchkühe 3-4 kg/Tag
<i>Menschliche Ernährung</i> (Berk et al. 2007)	<ul style="list-style-type: none">• Weiße Lupine mit relativ hohen Ölgehalten (7-10 %)• geringer Gehalt an harnsäurebildenden Purinen ist günstig bei Rheuma-Erkrankungen• Lupinen sind glutenfrei, Basis für die Produktion von Lebensmitteln für Allergiker• niedriger glykämischer Index, daher keine Erhöhung des Blutzuckerspiegels (günstig für Diabetiker)

Aber nicht nur in der Fütterung sind Lupinen gefragt, der bereits angesprochene hohe Proteingehalt wird auch von der chemischen Industrie zunehmend als Rohstoff erschlossen. Eine weitere Nutzungsmöglichkeit besteht in der Verwendung der Lupinen in Rein- und Mischsaaten als Gründüngung. Die angeführten diversen Einsatzmöglichkeiten sind nur eine kurze Übersicht und erheben nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, zeigen aber bereits das Verwertungspotenzial, welches in dieser Kulturart liegt. Ein neues Projekt zur Weiterentwicklung von Wertschöpfungsketten wird derzeit vom Bund finanziert. Federführend ist die Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei in Mecklenburg Vorpommern. Projektziel ist die Erstellung eines deutschlandweit agierenden LUPINEN-NETZWERKES (Abbildung 1).

Welche ökologischen Vorteile bringt der Anbau?

Die Lupinen sind N-autark. Sie versorgen sich durch die symbiontische Stickstofffixierung aus der Luft selbstständig. Demzufolge besteht keine Notwendigkeit einer N-Düngung durch den Landwirt. Die hohen Stickstoffhinterlassenschaften der Lupinen sind gleichermaßen als sehr gute Vorfruchtwirkung anzuführen. Alles in allem wird dadurch die N-Bilanz der Fruchtfolgen verbessert. Lupinen bilden im Laufe der Vegetation tiefe Pfahlwurzeln aus. Diese wirken bei Bodenverdichtungen auflockernd. Zusätzlich werden besonders unter Mangelsituationen schwer lösliche Phosphate im Boden mobilisiert und auch der Nachfrucht zur Verfügung gestellt. Die Integration von Lupinen in das Anbausystem weitet sehr enge Getreide- und Rapsfruchtfolgen auf.

Grundsätzlich hat die Lupine keine besonderen Ansprüche an ihre Vorfrucht. Zu beachten ist allerdings, dass sie nicht direkt nach Leguminosen und Klee grasgemenge etabliert wird. Die Anbaupause zu anderen Leguminosen von mind. 4 bis 5 Jahren ist unbedingt einzuhalten, um Fußkrankheiten zu vermeiden. Folgt Winterraps nach Lupine, ist das sehr enge Zeitfenster zwischen Lupinenernte und Rapsaussaat zu bedenken.

Standortbedingungen und Anbauhinweise

Die Lupine ist sehr genügsam. Bei der Standortwahl gibt es nur wenig zu beachten (Tab. 2). Wichtig ist eine Ackerzahl über 25 und die Vermeidung von Staunässe.

Tab. 2: Standortansprüche beider Lupinenarten

	Blaue Lupine	Weiß e Lupine
Bodenart	Sande, sandige Lehme	Sande, sandige Lehme, Lößlehme oder Schwarzerden
pH-Wert	5,0-6,8	5,5-6,8
Klima	alle Klimlagen Deutschlands, besonders für Gebiete mit kurzer Vegetationszeit; Vorgebirgslagen, Küstengebiete; neigt bei hohen Temperaturen zum Blütenabwurf	warmes, feuchtes Frühjahr; hohe Erträge erfordern kühle Temperaturen bis Beginn des Streckungswachstums sowie gute Wasserversorgung zur Blüte
Frosttoleranz	gut (bis zu -8°C)	mittel (bis zu -4°C)
Vegetationsdauer	120 - 150 Tage (sortenabhängig)	140 - 175 Tage (sortenabhängig)

Lupinen haben einen geringeren Wasseranspruch als andere großkörnige Leguminosen (Futtererbsen), brauchen aber während der Keimung und Blüte eine gute Wasserversorgung, um ihr Ertragspotenzial bestmöglich auszuschöpfen.

Bodenbearbeitung und Aussaat

Die Voraussetzung für eine ideale Bestandesetablierung ist ein guter Kulturzustand des Bodens. Verdichtete Böden sind zu meiden. Die Lupine braucht zur Aussaat tief gelockerte, abgetrocknete Böden mit einer guten Krümelstruktur. Am besten wird dies durch eine Herbstfurche erreicht. Die eingeschränkte Konkurrenzskraft der Lupine erfordert einen geringen Unkrautdruck. Starke Verunkrautung kann zu massiven Ertragsverlusten führen. Eine Etablierung der Lupine nach Minimalbodenbearbeitung muss mit den entsprechenden Herbizidmaßnahmen abgestimmt sein.

Die Lupinen keimen bereits bei +3 °C. Ab Mitte März bis Anfang April kann die Aussaat mit einer konventionellen Drillmaschine erfolgen. Ideal ist ein mittelfeines bis scholliges Saatbett, da eine zu feine Struktur zu unerwünschten tieferen Ablagen führen kann. Die Saattiefe liegt auf Grund der epigäischen Keimung bei 2-3 cm. Diese kann aber in Ausnahmefällen auf 4 cm erhöht werden, um Verluste

durch Vogelfraß zu minimieren. Der Reihenabstand beträgt wie bei Getreide 12,5 cm. Die Saatstärken variieren je nach Arten und Sortentypen (Tab. 3).

Tab. 3: Saatstärken und Bestandesdichten von Lupinen

	Saatstärke [keimfähige Körner/m ²]	Bestandesdichte [Pflanzen/m ²]
Blaue Lupine		
Verzweigungstyp	90-100	70-80
endständiger Typ	100-120	100
Weißer Lupine	70-80	60-70

Düngung

Kommt die Lupine erstmalig im Betrieb zum Einsatz oder liegt der Anbau einer Leguminosenart auf der Fläche bereits mehr als 10 Jahre zurück, sollten unterstützend Knöllchenbakterien zugeführt werden. Dafür gängige Impfstoffe sind Hi Stick und Radicin. Diese können entweder über das Saatgut geimpft oder direkt in den Boden platziert werden. Bei der Saatgutimpfung sollte dies unmittelbar vor der Aussaat geschehen, da die Impfpräparate empfindlich gegen Licht und Austrocknen sind. Bei der Injektion über den Boden kann das Impfmittel mit einem Mikrogranulat oder feinem, trockenem Quarzsand vermischt dann mit entsprechender Technik breitflächig verteilt und sofort eingearbeitet werden. Je nach Produkt ist auch eine direkte Ausbringung zur Aussaat in die Saatsfurche oder eine Applikation mit der Pflanzenschutzspritze unmittelbar vor oder nach der Saat möglich.

Nach erfolgreicher Etablierung der Knöllchenbakterien kann auf eine Stickstoffgabe vollständig verzichtet werden. Eine direkte Kalkung zu Lupine ist wegen der bereits angesprochenen optimalen pH-Werte zu unterlassen. Bei der Versorgung mit Makronährstoffen sind der angestrebte Ertrag und die Bodenversorgung ausschlaggebend. Bei einem Kornertrag von ca. 40 dt/ha und einer Bodenversorgung im optimalen Bereich (Gehaltsklasse C) entzieht die Lupine mit dem Erntegut 40 kg P₂O₅, 60 kg K₂O und 20 kg/ha MgO. Bei den Mikronährstoffen können akute Mängel über eine Blattdüngung abgedeckt werden.

Pflanzenschutz

Die Unkrautregulierung erfolgt idealerweise vor dem Auflaufen der Lupine. Für diesen Behandlungstermin sind dementsprechend wesentlich mehr Herbizide zugelassen als zu einem späteren Zeitpunkt. Glyphosat sollte allerdings nur in Ausnahmefällen bei sehr starkem Unkrautdruck zum Einsatz kommen. Bei einer notwendigen Behandlung im Nachauflauf kann nur auf wenige Mittel zurückgegriffen werden. Tierische Schaderreger, beispielsweise der Blattrandkäfer und die Lupinenblattlaus, sind mit Insektiziden zu bekämpfen. Pilzkrankungen wie Lupinenwelke, Grauschimmel und Mehltau können bei rechtzeitiger Diagnose mit Fungiziden eingedämmt werden. Vom Pflanzenschutzamt zugelassene Produkte sind in den einschlägigen Internetportalen (<https://apps2.bvl.bund.de/psm/jsp/index.jsp>) zu finden. Die größten Probleme im Lupinenanbau bereitet jedoch die weit verbreitete Anthraknose. Das Auftreten dieser Mykose kann bei entsprechender Witterung, vor allem bei Nässe, bis zum Totalausfall führen. Da der Pilz in erster Linie mit dem Saatgut übertragen wird, ist die Verwendung von anerkanntem und gebeiztem Saatgut sowie toleranten Sorten unumgänglich.

Ertragsenerwartungen und Sortenwahl

Unter optimalen Anbaubedingungen und bei ausreichenden Niederschlagsmengen sind bei der Blauen Lupine Erträge von ca. 45 dt/ha und bis zu 60 dt/ha durch die Weiße Lupine möglich. Die Sortenwahl ist entscheidend für das Ertragsbildungspotenzial. Um die für den Standort passende Sorte zu finden, kann der Landwirt auf die Sortenempfehlungen der Landeseinrichtungen zurückgreifen. Diese raten derzeit von einem Anbau der Weißen Lupinen auf Grund ihrer hohen Anthraknoseanfälligkeit ab. Die Sortenauswahl ist hier folglich gering. Bei der Blauen Lupine hingegen kann auf mehrere Sorten zurückgegriffen werden. Im Angebot sind sowohl determinierte (endständige) als auch Verzweigungstypen. Die endständigen Sorten haben sich in Anbaugebieten bewährt, in denen im Sommer höhere Niederschlagsmengen fallen oder die Wasserversorgung insgesamt besser ist. Solche klimati-

schen Bedingungen führen bei den Verzweigungstypen oftmals zu erneutem Austrieb und Blüte, was eine ungleichmäßige Abreife nach sich zieht. Gute Druschbedingungen ließen sich hier nur durch eine auf Ausnahmefälle beschränkte Sikkation der Bestände ermöglichen.

Ernte

Die Lupinen können je nach Abreifegrad zwischen Ende Juli und Mitte September gedroschen werden. Im Vergleich zu den Futtererbsen zeichnet sie eine bessere Standfestigkeit aus. Somit treten Verluste, Verunreinigungen und Ernteverzögerungen nur in Ausnahmefällen auf. Bei der Blauen Lupine ist der Erntezeitpunkt in aller Regel bei einem Anteil von 95 % braunen Hülsen erreicht. Die Ernte sollte hier möglichst in den Morgenstunden stattfinden, um Verluste infolge verringerter Platzfestigkeit zu vermeiden. Anders ist es hingegen bei der Weißen Lupine. Sie besticht durch ihre hohe Platzfestigkeit. Besonders bei Nässe werden nicht geplatze Hülsen mit dem Stroh abgetrennt und generieren somit höhere Ernteverluste. Aus diesem Grund sollte bei der Ernte der Weißen Lupine nicht in taunasse Bestände gefahren werden.

Die Mähdreschereinstellung gilt für beide Lupinenarten gleichermaßen. Die Dreschtrummel-Drehzahl ist auf die niedrigste Einstellung zu reduzieren, der Dreschkorb sollte möglichst weit geöffnet werden und die Einstellung des Windes muss auf hohe Leistung abzielen, um eine schnelle Abtrennung des Strohs zu erreichen. Der optimale Dreschzeitpunkt beider Lupinenarten liegt bei einer Kornfeuchte zwischen 13-16 %. Die Ernte ist aber bereits ab einer Feuchte von 18 % möglich. Zur Einlagerung des Erntegutes ins Silo sollte die Kornfeuchte allerdings 14 % betragen, so dass feuchtere Chargen schonend bei maximal 35 °C getrocknet werden müssen. Bei einer innerbetrieblichen Verwertung ist die Vergärung des feuchten Erntegutes eine weitere Möglichkeit (Gefrom 2012).

Fazit:

- Lupinen sind relativ anspruchslos.
- Ihre Stickstofffixierungsleistung und der damit gute Vorfruchtwert macht sie für Raps-Getreide-betonte Fruchtfolgen interessant.
- Neben einer standortangepassten Sortenwahl sind besonders ihre geringe Toleranz gegen Verunkrautung und die Anthraknosegefährdung zu beachten.
- Eine hohe Rentabilität setzt gute Naturalerträge und geschlossene Wertschöpfungsketten voraus.

Abbildung 1: Demonstrationsnetzwerk zu Anbau und Verwertung von Lupinen

Im Mittelpunkt stehen Best-Practice-Demonstrationen zum Lupinenanbau, der Aufbereitung und Verwertung von Lupinen in der konventionellen und ökologischen Tierhaltung (Milchkuh, Legehennen, Schwein) sowie innerhalb der Produktveredelung für die Humanernährung. „Leuchtturmbetriebe“ demonstrieren beispielhaft den Lupinenanbau entsprechend verschiedener produktionstechnischer Fragestellungen. Unter Berücksichtigung der aktuellen Erkenntnisse aus der Forschung werden Verarbeitungs- und Einsatzmöglichkeiten der Lupine entlang der Wertschöpfungsketten aufgezeigt. Datenerfassungsbetriebe liefern schlagbezogene Daten zu Lupinen, Vergleichs- und Nachfrüchten sowie weitere produktionstechnische und ökonomische Praxisdaten zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit, Vorfruchtwirkung und der gesamten Ökosystemleistungen. Die Betriebsauswahl erfolgt über öffentliche Ausschreibungen. Wir laden alle interessierten Landwirte sowie Vertreter der Verarbeitungsindustrie und des Handels zur aktiven Teilnahme im LUPINEN-NETZWERK ein.

 <p>www.lfamv.de Dr. agr. Annett Gefrom (Projektkoordination) T: 03843/789-203 a.gefrom@lfa.mvnet.de</p>	 <p>www.lfg-lsa.de Wernfried Koch T: 03471/334-220 Wern- fried.Koch@lfg.mlu.sachsen- anhalt.de</p>	 <p>www.lwk-niedersachsen.de Dr. Ulrich Klischat T: 0511/3665-4394 ulrich.klischat@lwk- niedersachsen.de</p>	 <p>www.landwirtschaftskammer.de Dr. Claudia Hof-Kautz T: 0221/5340-177 Claudia.Hof- Kautz@lwk.nrw.de</p>	 <p>www.lelf.brandenburg.de Luise Hagemann T: 03328 436-124 luise.hagemann@ lelf.brandenburg.de</p>	 <p>www.lms-beratung.de Jannika Möisinger T: 0385/3953-215 jmo- esinger@lms- beratung.de</p>
---	---	---	--	---	---

Literaturverzeichnis

Berk, Andreas; Dittmann, Bärbel; Kaiser, Jürgen; Schmiechen, Ulrich; Weissmann, Sigrid; Weissmann, Elmar et al. (2007): Lupinen. - Verwertung und Anbau. 5. Auflage. Hg. v. Gesellschaft zur Förderung der Lupine e.V. Rastatt.

Gefrom, Annett (2012): Die Silierung von Körnern der großsamigen Leguminosen als Methode der Konservierung und der Verbesserung ihres ernährungsphysiologischen Wertes für Monogastrier. Dissertation. Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Rostock. Professur für Ernährungsphysiologie und Tierernährung.

Priepke, Antje (2015): Verwertung von Lupinen. Gülzow-Prüzen, 14.01.2015. E-Mail an Jana Peters.