



Bundesinformationszentrum  
Landwirtschaft

# Anbau und Verwertung kleinkörniger Leguminosen





Liebe Leserinnen und Leser,

der Anbau von Leguminosen ist ein wichtiger Baustein, um die Landwirtschaft nachhaltiger zu gestalten. Dabei kommt den kleinkörnigen Leguminosen – allen voran Klee und Luzerne – eine bedeutende Rolle zu. Mit ihnen lassen sich regionale pflanzliche Proteine für die Fütterung erzeugen. Außerdem tragen sie in besonderer Weise zum Humusaufbau, zur Bodenverbesserung und schließlich zum Klimaschutz bei. Mit ihrer Fähigkeit, Luftstickstoff zu binden, bringen sie überdies Nährstoffe in die Fruchtfolge. Für den ökologischen Landbau, der vollständig auf den Einsatz von synthetisch hergestelltem Dünger verzichtet, sind sie damit unerlässlich.

Der Anbau von kleinkörnigen Leguminosen hat in Deutschland in den vergangenen Jahren stetig zugenommen. Mit dazu beigetragen hat die Eiweißpflanzenstrategie des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Im Rahmen dieser Strategie wurde unter anderem das modellhafte Demonstrationsnetzwerk für kleinkörnige Leguminosen „Demonet-KleeLuzPlus“ ins Leben gerufen. Seit Projektbeginn 2019 arbeiten neun Projektpartner im Netzwerk daran, die Vorzüge der kleinkörnigen Leguminosen bundesweit bekannter zu machen.

Mehr als 70 Demonstrationsbetriebe zeigten im Demonet-KleeLuzPlus über fünf Jahre lang, wie der Anbau von Rotklee, Luzerne und Co. optimal gelingen kann und wie sich diese kleinkörnigen Leguminosen bestmöglich verwerten lassen. Aktuelle Forschungsergebnisse flossen stetig in die Arbeit des Netzwerks ein und konnten direkt im Feld und Stall erprobt werden. Im Fokus stand dabei die innerbetriebliche Nutzung als Futter für Milchkühe. Das Projekt beleuchtete aber auch andere interessante Verwendungsmöglichkeiten, wie zum Beispiel die Verfütterung an Schweine und Geflügel oder die Verwertung im viehlosen und vieharmen Betrieb. Rund 60 Prozent der beteiligten Demonstrationbetriebe wirtschafteten konventionell, 40 Prozent ökologisch.

Als ein Ergebnis des Demonetnetzwerks ist die vorliegende Broschüre entstanden. Sie informiert über die Grundsätze des Anbaus kleinkörniger Leguminosen, zeigt die vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten auf und nimmt abschließend eine ökonomische Bewertung vor.

Praktikerinnen und Praktikern bietet diese Broschüre damit eine umfassende Übersicht zum Thema, die in der betrieblichen Praxis als Hintergrundinformation und Entscheidungsgrundlage dienen kann.

Ihr  
Bundesinformationszentrum Landwirtschaft



Bundesinformationszentrum  
Landwirtschaft

Mecklenburg  
Vorpommern

Landesforschungsanstalt  
für Landwirtschaft und Fischerei

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Freistaat  
SACHSEN

Landwirtschaftskammer  
Nordrhein-Westfalen

LLH

LANDESBETRIEB  
LANDWIRTSCHAFT  
HESSEN

LfL

L A Z B W

V.Ö.P.  
Verband Ökologische Praxisforschung



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Leistungen für Umwelt, Klima und Bodenfruchtbarkeit</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Anbau</b>	<b>8</b>
3.1	Luzerne ( <i>Medicago sativa</i> )	8
3.2	Rotklee ( <i>Trifolium pratense</i> )	10
3.3	Weißklee ( <i>Trifolium repens</i> )	12
3.4	Weitere Futterleguminosen	13
3.4.1	Mehrfährige Arten	13
3.4.2	Ein- und überjährige Arten	15
3.5	Klee- und Luzernegrasmischungen	17
3.6	Futterleguminosen in der Fruchtfolge	22
3.7	Ansaatmethoden für Klee- und Luzernegras	23
3.8	Nährstoffversorgung und Düngung	25
3.9	Klimaresilient mit kleinkörnigen Leguminosen	27
3.10	Ernte	28
3.11	Wildtier- und biodiversitätsschonende Maßnahmen	29
3.12	Umbruch	31
3.13	Krankheiten und Schädlinge	34
<b>4</b>	<b>Nutzung</b>	<b>41</b>
4.1	Grünfütterung	41
4.2	Konservierung	41
4.2.1	Silierung	41
4.2.2	Pelletierung	44
4.2.3	Heutrocknung	44
4.2.4	Proteingewinnung	45
4.3	Fütterung	45
4.3.1	Milchkuhfütterung	45
4.3.2	Kälber- und Rinderfütterung	47
4.3.3	Schweinefütterung	48
4.3.4	Geflügelfütterung	50
4.3.5	Pferdefütterung mit Luzerne	51
4.4	Saatguterzeugung	52
4.5	Biogassubstrat	54
4.6	Transfermulch	56
4.7	Kompostierung	58
4.8	Pellet-Düngung	59
<b>5</b>	<b>Ökonomie</b>	<b>60</b>
	KTBL-Veröffentlichungen	75
	Weitere BZL-Medien	76
	„Das BZL im Netz ...“	78
	Impressum	79

# 1 Einleitung

Kleinkörnige Leguminosen – allen voran Luzerne und Rotklee – sind seit jeher bekannte und geschätzte Futterpflanzen, denn sie bieten ein schmackhaftes Grund- und Eiweißfutter. Sie werden auch als Feinleguminosen oder Futterleguminosen bezeichnet und unterscheiden sich von den Körnerleguminosen durch ihr niedrigeres Tausendkorngewicht. Bei den Körnerleguminosen – auch Grobleguminosen genannt – werden hauptsächlich die eiweißreichen Samen in der Tier- oder Humanernährung genutzt. Bei den kleinkörnigen Leguminosen hingegen steht die Nutzung der ganzen Pflanze im Vordergrund.

Weltweit die größte Anbaubedeutung haben Luzerne und Rotklee. Auch in Deutschland sind diese beiden Arten aufgrund ihres hohen Ertragspotenzials dominierend. Daneben gibt es noch eine Vielzahl weiterer kleinkörniger Leguminosen, die rein oder im Gemenge mit Gräsern angebaut werden und sich für unterschiedliche Nutzungen eignen. Die Anbaufläche von Klee, Luzerne und deren Gemengen mit Gräsern in Deutschland lag im Jahr 2022 bei insgesamt 346.000 Hektar. Knapp die Hälfte der Flächen lagen in Bayern und Baden-Württemberg.

## Vorzüge des Anbaus kleinkörniger Leguminosen

Durch den Anbau der stickstofffixierenden Leguminosen werden Bodenfruchtbarkeit und Humusaufbau gefördert. Außerdem sind Einsparungen bei der Stickstoffdüngung möglich: für Luzerne und Kleearten kann man von durchschnittlich 250 Kilogramm fixiertem Stickstoff pro Hektar und Jahr in der oberirdischen Biomasse ausgehen – die Wurzelmasse ist dabei noch nicht berücksichtigt. Futterleguminosen haben einen hohen Vorfruchtwert und versorgen auch die nachfolgenden Kulturen in der Fruchtfolge mit Stickstoff. Sie hinterlassen einen sauberen Acker, da sie durch die meist mehrjährige und mehrschnittige Nutzung regulierend gegen Unkräuter wirken. Dieser Effekt kommt ganz besonders im Öko-Landbau zum Tragen, der auf den Einsatz von Herbiziden verzichtet. Im konventionellen Anbau können kleinkörnige Leguminosen dazu beitragen,

den Herbizideinsatz zu reduzieren. Wegen seiner positiven Wirkungen – unter anderem auf die Bodenstruktur – bietet der Ackerfutterbau zudem Möglichkeiten, die Bewirtschaftung des Betriebs an die sich ändernden Klimabedingungen anzupassen.

Ein weiterer Vorteil ist: Mit der Ausdehnung des Anbaus von Futterleguminosen können Sojaimporte verringert werden, was mit verkürzten Wertschöpfungs- und Lieferketten einhergeht und damit nicht nur CO<sub>2</sub>, sondern letztlich auch Geld eingespart.

Die mit Futterleguminosen bestellten Flächen bieten überdies wertvolle Lebensräume für Tiere – allen voran Insekten und Vögel – und erfreuen mit ihren Blüten Bestäuber und Betrachtende.

Nicht zuletzt sind Rotklee, Luzerne und Co. wegen ihrer vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten lohnende Kulturen: Denn neben der traditionellen Nutzung als Futtermittel für Milchvieh und Rinder können sie als Futtermittel für Schweine, Geflügel und Pferde sowie als Transferdünger, Mulchauflage oder auch energetisch in Form von Biogassubstrat genutzt werden.

## Literatur

DESTATIS (2023): Wachstum und Ernte – Feldfrüchte – Fachserie 3 Reihe 3.2.1 – 16/2022, S. 23. Verfügbar unter:

<https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Feldfruechte-Gruenland/Publikationen/Downloads-Feldfruechte/feldfruechte-jahr-2030321227164.html>



## 2 Leistungen für Umwelt, Klima und Bodenfruchtbarkeit

Aktuelle Krisen wie der Klimawandel und das Artensterben erfordern dringende Gegenmaßnahmen. Mit der Erweiterung der Fruchtfolgen um den Anbau von kleinkörnigen Leguminosen leisten Landwirtschaftsbetriebe einen aktiven Beitrag zum Arten- und Klimaschutz, profitieren gleichzeitig von den positiven Vorfruchtwirkungen und produzieren hochwertiges, proteinreiches Futter. Viele ökologische Vorteile bringen zudem auch ökonomischen Nutzen, beispielsweise durch die Einsparung von mineralischem Stickstoffdünger, Pflanzenschutzmitteln, Importsoja und Bodenbearbeitungsgängen. Dies führt außerdem zu einer Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

### Symbiotische Stickstofffixierung

Leguminosen binden mit Hilfe von Rhizobien (Knöllchenbakterien) Stickstoff aus der Luft und benötigen daher keine Stickstoffdüngung. Zudem stellen sie den Stickstoff sowohl für die Mischungspartner als auch für die Folgekulturen zur Verfügung. Die genauen Mengenangaben zur Stickstofffixierung variieren in der Literatur stark und sind von verschiedenen Faktoren abhängig, unter anderem Leguminosenart, Bewirtschaftung, Standort und Wetterbedingungen. Als Faustzahl gelten 250 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr für Klee und Luzerne in der oberirdischen Biomasse. Durch die symbiotische Stickstofffixierung kann der Einsatz synthetischen Stickstoffs substituiert werden, wodurch sich die negativen Umweltauswirkungen der synthetischen Stickstoffproduktion mindern lassen.



Bild 1: Futterleguminosen bringen in der Wiederkäuerfütterung ein gutes Grund- und Eiweißfutter. Einige Arten wie Weißklee können beweidet werden.

### Bodenqualität

Insbesondere der mehrjährige Anbau von Klee- und Luzernegrass bewirkt durch Bodenruhe, mehrjährige Bedeckung und intensive Durchwurzelung eine Verbesserung der Bodenqualität.

Einige Leguminosenarten wie Rotklee oder Luzerne entwickeln tiefe Pfahlwurzeln, die den Boden in Tiefen bis zu 80 oder gar 200 Zentimeter durchwurzeln. Dadurch wird das Porenvolumen und somit auch der Wasser- und Lufthaushalt sowie das Infiltrationsvermögen des Bodens verbessert. Die Durchwurzelung tieferer Bodenschichten ermöglicht zudem die Aufnahme von Wasser und Nährstoffen aus dem Unterboden. Dies ist insbesondere bei Trockenheit vorteilhaft. Darüber hinaus kann sich die verbesserte Bodenstruktur im Unterboden positiv auf die Wurzelentwicklung von Folgekulturen auswirken.

Die Bodenruhe und die intensive Durchwurzelung wirken sich auch positiv auf die Populationsdichte von Regenwürmern und damit die Entstehung von Bioporen aus, wodurch die Nährstoffverfügbarkeit und Bodenstruktur verbessert werden. Zudem bilden Regenwürmer durch ihre Verdauungstätigkeit Verbindungen zwischen organischen Stoffen und mineralischen Bodenpartikeln. Diese Verbindungen werden Ton-Humus-Komplexe genannt. Die dadurch entstehenden stabilen Bindungen schützen den Boden vor Erosion und Verschlammung. Die Verbesserung der Boden-



Bild 2: Alexandrinerklee mit Wurzelknöllchen

struktur und die Erhöhung der Wasserinfiltrationskapazität der Böden gewinnen angesichts der Zunahme extremer Wetterereignisse (Starkregen, Trockenheit) immer mehr an Bedeutung.

Durch den Kohlenstoffeintrag aus Ernte- und Wurzelresten wirkt der Anbau von Futterleguminosen humusmehrend. Insbesondere Pflanzen mit einer hohen Wurzelmasse tragen zum Humusaufbau bei, da das humusbildende Potenzial der Wurzeln deutlich höher ist als das der oberirdischen Biomasse. Wird die humusmehrende Maßnahme jedoch beendet, wird der Großteil des Kohlenstoffs wieder mineralisiert, sodass die  $\text{CO}_2$ -Bindung zeitlich begrenzt ist.

Inwieweit der Anbau von Futterleguminosen die Bodenqualität verbessert, hängt von der Dauer des Anbaus, der Bewirtschaftungsart, den Standortbedingungen und der Artenzusammensetzung ab.

### Unkrautmanagement

Vor allem der zwei- und mehrjährige Futterleguminosenanbau mit hoher Schnitthäufigkeit wirkt unkrautregulierend: Die dichten Klee grasbestände lassen weniger Unkrautsamen keimen. Zudem werden durch die häufige Schnittnutzung und die Konkurrenz um Wasser und Nährstoffe im Unterboden Wurzelunkräuter wie die Acker-Kratzdistel erschöpft. Pflanzenschutzmittel werden eingespart und das Risiko für Resistenzbildungen wird verringert.

### Schädlingsdruck

Die Auflockerung enger Getreide-Fruchtfolgen mit kleinkörnigen Leguminosen unterbricht die Lebenszyklen von fruchtartenspezifischen Pathogenen und fördert Nützlinge wie räuberische Insekten und parasitoide Wespen. Das senkt den Infektionsdruck und ist ein sehr guter Beitrag zum integrierten Pflanzenschutz.



Bild 3: Luzernerwurzel

## Biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft

Allgemein erhöht die Erweiterung der Fruchtfolge durch die Hinzunahme zusätzlicher Kulturen das Artenspektrum in der Agrarlandschaft. Darüber hinaus haben Futterleguminosen Eigenschaften, die die biologische Vielfalt fördern können. Viele kleinkörnige Leguminosen haben nektarreiche Blüten, die eine wertvolle Nahrungsquelle für Insekten darstellen. Sowohl die Bodenruhe als auch die Verfügbarkeit von Nahrung wirken sich positiv auf das Vorkommen und die Häufigkeit von wirbellosen Tieren aus.

Über die Kombination verschiedener Leguminosenarten mit unterschiedlichen Blühzeitpunkten kann zudem die Dauer des Blüh- und Nahrungsangebots für wichtige Bestäuber erweitert werden. Vor dem Hintergrund des drastischen Rückgangs der Insekten ist dies von großer Bedeutung, auch um die Bestäubung von Kulturpflanzen und damit die Versorgung mit Lebensmitteln sicherzustellen.

Ein erhöhtes Nahrungsangebot fördert über die Nahrungskette auch das Vorkommen und die Häufigkeit anderer Organismen: so bedingt zum Beispiel mehrjährige Luzerne im Vergleich zu Sojabohnen einen größeren Artenreichtum bei Spinnen. Über den genauen Einfluss auf einzelne Organismengruppen und deren Wechselwirkungen ist jedoch noch nicht genug bekannt. Vor allem über- und mehrjährige Klee grasbestände bieten bei extensiver Nutzung Lebensräume für zum Beispiel Feldvögel wie Lerchen und Rebhühner.

### Reduktion von Treibhausgasen

Die Herstellung von synthetischem Stickstoffdünger durch das Haber-Bosch-Verfahren ist ein energieintensiver Prozess, bei dem große Mengen an  $\text{CO}_2$  und Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) freigesetzt werden. Durch die symbiotische Stickstofffixierung der Leguminosen kann der Anteil an synthetischem



Bild 4: Regenwurm im Klee gras