

Dem Boden Gutes tun - Feldfutterbau

von Wihelm Wurth, LVVG Aulendorf

Mit dem Anbau von Klee, Gras oder Klee-Gras-Mischungen kann hochwertiges Grundfutter erzeugt werden. Darüberhinaus werden beim Kleegrasanbau verschiedene positive Wirkungen erzielt. Die Vorfruchtwirkung hängt stark von der Zusammensetzung des Kleegrasbestandes ab, der ein Ergebnis der Einflüsse von Standort, Klima, Ansaatmischung, -zeitpunkt und Bewirtschaftung ist.

Der Anbau von Kleegras kann sehr vielfältig gestaltet werden. Der Zwischenfruchtanbau hat die kürzeste Anbaudauer, der zumeist mit einer Nutzung im Herbst abgeschlossen ist. Der **einjährige Kleegrasanbau** ermöglicht mehrere Nutzungen. Die Ansaat erfolgt im Frühjahr. Die Ertragsleistung wird durch das Fehlen der sehr futterwüchsigen Zeitspanne im Frühjahr während der Etablierung der Pflanzen eingeschränkt. Beim einjährigen Anbau werden hauptsächlich Einjähriges Weidelgras, Perserklee oder Alexandrinerklee angebaut. Diese Arten weisen eine zügige Jugendentwicklung auf, wintern jedoch sehr stark aus. Der **überjährige Ackerfutterbau** startet mit einem etablierten Pflanzenbestand in das Nutzungsjahr, da die Aussaat im Sommer nach der Ernte der Vorfrucht statt finden kann. Für die überjährige Nutzung sind das Welsche Weidelgras und Rotklee sowie deren Mischungen die Hauptarten. Ist die Wasserversorgung günstig sind diese Arten sehr ertragsfähig. Gute Winterhärte und Ausdauer ist von den Arten gefordert, die beim **mehrfährigen Kleegrasanbau** zum Einsatz kommen. Deutsches Weidelgras, Wiesenschwingel, Lieschgras, Knaulgras, Rotklee, Weißklee und Luzerne sind die Hauptarten wenn eine Kleegrasmischung über mindestens zwei Jahre genutzt werden soll.

Tab 1: Erträge und Qualität des Ackerfuttermischungsvergleichs Holzhausen 1993-97

Mischung /Sorte	TM-Ertrag dt/ha	Rohprotein		Energie (NEL MJ)	
		Ertrag dt/ha	Gehalt %	Ertrag je ha	Gehalt je kg TM
Silomais					
Mittel	187,6	16,20	8,6	124.818	6,7
Diamant/Helix	193,9	16,21	8,4	128.043	6,6
Jericho/Bravo	181,3	16,17	8,9	121.593	6,7
Einjähriges Weidelgras					
Mittel	104,5	17,46	16,6	57.077	5,5
Limella	108,1	17,64	16,3	59.498	5,5
Barspektra	110,2	18,95	17,2	60.008	5,5
Aubade	95,2	15,49	16,3	51.725	5,4
Ackerfutter überjährig					
Mittel	154,8	23,20	15,1	89.795	5,8
AF3*	159,3	26,24	16,5	92.150	5,8
AF4*	155,2	22,77	14,7	89.971	5,8
Welsches Weidelgras Gordo	149,7	20,58	13,8	87.264	5,8
Ackerfutter mehrjährig					
Mittel	147,1	26,16	18,0	85.456	5,8
AF5*	156,7	26,24	16,8	91.963	5,9
AF6*	151,1	28,30	18,7	88.320	5,9
AF9*	133,4	23,95	18,0	76.086	5,7

* AF = in Baden-Württemberg amtlich empfohlene Ackerfuttermischung; siehe Tab. 4

Ertrags- und Qualitätsvergleich

In einem fünfjährigen Versuch (1993-1997) an einem typischen Futterbaustandort im Schwäbischen Wald (500m über NN; 987 mm Niederschläge; sandiger Lehm) wurden in Baden-Württemberg die verschiedenen Feldfutterbau Systeme ertraglich und qualitativ miteinander verglichen. Silomais lieferte im Mittel der fünf Jahre erwartungsgemäß den höchsten Trockenmasseertrag (TM) mit 187,6 dt/ha (siehe Tabelle 1 und Abb. 1 + 2). Danach folgt das überjährige Ackerfutter mit 154,8 dt/ha und das mehrjährige mit 147,1 dt/ha. Die einjährigen Weidelgräser erzielten einen durchschnittlich TM-Ertrag von 104,5 dt/ha.

Silomais erzielte den höchsten Energiegehalt 6,7 MJ NEL je kg Trockenmasse. Dies ergab in Verbindung mit dem hohen TM-Ertrag den höchsten Energieertrag (124.818 MJ NEL/ha). Die mittlere Energiedichte über alle Nutzungen lag beim überjährigen und mehrjährigen Ackerfutter mit 5,8 MJ NEL/kg TM deutlich niedriger, was auch für die einjährigen Weidelgräser mit 5,5 MJ NEL/kg TM zutrifft. Gemessen an Silomais brachte das überjährige Ackerfutter einen um 28,1% geringeren Energieertrag. Das mehrjährige Ackerfutter lieferte 31,5% weniger Energie und die einjährigen Weidelgräser 54,3%.

Die Verhältnisse ändern sich wenn die Rohproteinträge betrachtet werden. Hohe Rohproteinträge konnten für das mehrjährige Ackerfutter mit 26,2 dt/ha, mit einem Gehalt von 18%, und für das überjährige Ackerfutter mit 23,2 dt/ha (15,1%) ermittelt werden. Vergleichsweise niedrige Rohproteinträge ergaben sich für die einjährigen Weidelgräser (17,5 dt/ha; 16,6%) und den Silomais (16,20 dt/ha; 8,6%), was bei den einjährigen Weidelgräsern am geringen TM-Ertrag und beim Silomais am geringen Rohproteingehalt liegt.

Die Aussaat

Die Aussaat von Klee-Grasmischungen im Frühjahr sollte zeitig, jedoch in den bereits erwärmten Boden stattfinden. Erfolgt die Aussaat nach der Ernte der Vorfrucht wird dieses Verfahren als Stoppsaat bezeichnet. Die Saat sollte bis ca. 10. September erfolgen damit im Herbst noch eine gute Etablierung der Pflanzen möglich wird. Nur unter klimatisch sehr milden Bedingungen kann auch noch später Klee-Gras ausgesät werden. Für den Aussaattermin im Herbst gilt die alte Bauernregel: „Ein Tag im August ist wie eine Woche im September und wie der ganze Monat Oktober“. Für die Aussaat sind verschiedene Saatmethoden möglich. Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass das Saatgut möglichst breit verteilt und flach (1-2 cm) abgelegt wird und danach mit einer profilierten Walze der Boden rückverfestigt wird. Dadurch wird der kapillare Wasseraufstieg gefördert und herumliegende Steine werden in den Boden gedrückt, was die Mähwerkzeuge bei der Nutzung schont.

Positive Wirkungen

Der Anbau von Klee, Gras und deren Mischungen hat verschiedene positive Wirkungen auf den Boden und die Unkrautkultur.

*** Stickstoff zum Nulltarif**

Die Bindung von Luftstickstoff durch die symbiontischen Knöllchenbakterien (Rhizobien) ist vor allem für den ökologischen Landbau von größter Bedeutung. Aber auch von konventionell wirtschaftenden Betrieben kann diese Stickstoffquelle genutzt werden. In der geernteten Pflanzenmasse befinden sich abhängig von Ertrag und Eiweißgehalt, der u.a. vom Leguminosenanteil abhängt, bis zu 400 kg Stickstoff je Hektar und Jahr. In der Wurzelmasse eines leguminosenreichen Klee-Grasbestandes können darüber hinaus bis zu 200 kg Stickstoff je Hektar gebunden sein, der den Folgekulturen zu Verfügung stehen kann.

Dieses hohe Stickstoffpotential stellt nach dem Umbruch allerdings eine Gefahr für die Nitratverlagerung in das Grundwasser dar. Deshalb sollte der Umbruch von Klee-Gras nicht im Herbst erfolgen sondern erst im Frühjahr, damit die Stickstofffreisetzung besser von der Folgekultur genutzt werden kann und nicht der großen Auswaschungsgefahr in den Wintermonate ausgesetzt wird.

*** Die Unkrautwirkung**

Durch den mehrmaligen Schnitt der Klee grasbestände verschwinden die schnittunverträglichen Unkräuter. Prominente Beispiele für die Beikrautregulierung durch den Klee grasanbau sind der Ackerfuchsschwanz und die Ackerkratzdistel. Sie sind schnittunverträglich und deshalb nach einigen Nutzungen vollständig aus dem Klee grasbestand verschwunden. Darüber hinaus werden bodennahe Unkräuter wie Vogelmiere und Ackerstiefmütterchen durch die andauernde Beschattung reduziert, was besonders wirksam ist, wenn die Narbe des Klee grasses über die gesamte Anbaudauer dicht bleibt.

*** Der Erosionsschutz**

Die ganzjährig grüne Narbe aus Gräsern und/bzw. Leguminosen ist ein optimales Schutzschild vor Wind und Regen. Dadurch wird der Boden bestens vor Erosion geschützt. Vor allem Gräser durchwurzeln den Oberboden intensiv. Sie bilden dabei ein stabiles und tragfähiges Bodengefüge aus (siehe Tab. 2). Dadurch wird der Boden sehr effektiv vor den Druckeinwirkungen, die durch die Bewirtschaftung unvermeidbar sind, geschützt. Die Krümelstabilität nimmt mit der Anbaudauer zu und hält dann auch länger an.

Tab. 2: Stabilität von Bodenkrümel in Abhängigkeit der Anlagedauer (verändert nach Wehrli 1958)

beim Anbau von.....	Ansaatjahr	1. Nutzungsjahr	2. Nutzungsjahr
Gräsern	++	+++	+++
Leguminosen	--	--	--
Brache	---	---	---

Legende Krümelstabilität: ++++ sehr stabil; ++ stabil; -- wenig stabil; sehr unstabil

*** Die Bodenverbesserung**

Klee gras hinterlässt nach dem Umbruch aufgrund der intensiven Durchwurzelung Böden mit einer guten Krümelstruktur. Unterstützt wird diese bodenverbessernde Wirkung durch die ganzjährige Beschattung des Bodens, die als Klimapuffer wirkt und folglich zur Schattengare führt. Die positive Wirkung des Klee grassanbaus auf die Bodenstruktur wird durch tief gehenden Pfahlwurzeln der Leguminosen ergänzt, die sogar Verdichtungen im Unterboden auflockern können. Dies trifft ganz besonders beim Anbau von Luzerne zu.

*** Die Nährstoffverfügbarkeit**

Die intensive Durchwurzelung begünstigt die Nährstoffverfügbarkeit im Boden und kann zu einer Nährstoffmobilisierung führen, die auch in den Folgekulturen wirksam wird. Gleichzeitig weist Klee gras eine gute Verwertung der gedüngten Nährstoffe auf, da die Nährstoffe ganzjährig, in verschiedenen Wurzelhorizonten aufgenommen werden. Durch Stickstoffdüngung wird jedoch die Stickstofffixierleistung der Knöllchenbakterien eingeschränkt.

Nach mehrjährigem Klee grassanbau wird der Humusgehalt des Bodens durch die verbleibende Wurzelmasse erhöht. Dies trägt ebenfalls zur guten Vorfruchtwirkung bei.

*** Die phytosanitäre Wirkung**

Durch den Kulturwechsel werden Infektionsketten von **Fruchtfolgekrankheiten** (z. Bsp. Halmbruch, Schwarzbeinigkeit) unterbrochen und Schädlinge wie Nematoden und Drahtwürmer reguliert, sofern sich im Bestand keine Wirtspflanzen dieser Schädlinge befinden.

Beim Klee grassanbau sind die **Produktionsziele** unterschiedlich. Viehlose Betriebe und Biobetriebe legen den Schwerpunkt beim Klee grassanbau auf die Stickstofffixierung und die bodenverbessernden Wirkungen. Für diese Ausrichtung sind Klee grasbestände mit höheren Leguminosenanteilen von über 50% vorteilhaft. Hohe Klee anteile sollten angestrebt werden, wenn über das Grundfutter mehr Protein in die Ration gelangen soll. Die Eiweißgehalte der Leguminosen liegen deutlich über denen der Gräser. Gräser weisen je nach Wachstumsbedingungen, Stickstoffdüngung und Wuchsstadium einen Proteingehalt von 12-15% i.TS auf. Rotklee und Weißklee enthalten 20-22% i.TS und Luzerne als Königin der Futterpflanzen erreicht einen Eiweißgehalt von über 25% i.TS. Hier-

aus wird ersichtlich, dass der Eiweißgehalt durch die Zusammensetzung der Kleeegrasmischung entscheidend geprägt wird.

Betriebe mit hohem Grünlandanteil weisen bereits aus Grünfutter, Grassilage und Heu einen Rohproteinüberschuss in der Ration auf. Für diese Betriebe kommt es folglich darauf an energiereiches Grundfutter über grasbetonten Beständen zu erzeugen, die sich gut silieren lassen. Je höher der Grasanteil im Erntegut ist, desto besser ist aufgrund höherer Zuckergehalte die Silierbarkeit einzustufen.

Die Klee-Gras-Wachstumskurve

Viele Kleeegrasmischungen weisen in den Sommermonaten hohe bis sehr hohe Kleeanteile auf obwohl im ersten Aufwuchs Gras dominierte. Dies ist durch die typische **Klee-Gras-Wachstumskurve** bedingt (siehe Abb. 3). Leguminosen kommen mit hohen Temperaturen besser zurecht als Gräser. Den flach wurzelnden Gräsern wird es im Sommer häufig zu trocken. Trockenheit im Oberboden hat nicht nur Wassermangel zur Folge sondern auch eine eingeschränkte Mineralisation von Nährstoffen aus dem Boden. Leguminosen wurzeln dagegen tiefer, kommen dadurch noch an Wasser und sind bei der Stickstoffversorgung autark. Unter diesen Bedingungen breiten sich die Leguminosen massiv aus. Erst mit Einsetzen der Herbstniederschläge finden die Gräser wieder bessere Wachstumsbedingungen vor und werden wieder konkurrenzfähiger.

Möchte man die „Kleeinvasion“ in den Sommermonaten in Grenzen halten (z.B. bei Silagebereitung), kann mit einer sommerbetonten Stickstoffdüngung die Konkurrenzfähigkeit der Gräser verbessert werden.

Aus der natürlichen Klee-Gras-Wachstumskurve ergibt sich, dass die grasreicheren Frühjahrs- und Herbstaufwüchse besser zur Silagewerbung geeignet sind als die kleereichen Aufwüchse im Sommer, die besser als Grünfutter zu verwerten sind oder als Mischsilage mit Wiesenfutter siliert werden können.

Frühzeitig nutzen

Der Zeitpunkt der ersten Nutzung im Frühjahr hat einen großen Einfluss auf die weitere Bestandesentwicklung. Rotklee bildet sehr große Einzelpflanzen, die mit ihren großen Blättern die Nachbarpflanzen stark beschatten. Wird ein Kleeegrasbestand mit hohem Rotkleeanteil erst in der Blüte genutzt, haben sich aufgrund der starken Lichtkonkurrenz bereits große Lücken unter den Rotkleepflanzen gebildet. Eine Nutzung bereits zum Zeitpunkt der Knospenbildung schränkt die Dominanz des Rotklee ein. Dadurch werden die Wachstumsbedingungen, vor allem der Untergräser, in der Nachbarschaft der Rotkleepflanzen deutlich verbessert.

Gezielt Düngen

Beim Anbau von Kleeegras ist darauf zu achten, dass die Grundnährstoffe in ausreichender Menge zur Verfügung stehen. Vor allem an Kalium besteht bei hohen TM-Erträgen ein hoher Bedarf. Die vollständige Stickstoffversorgung der Pflanzen über die Knöllchenbakterien ist erst gewährleistet ab einem Leguminosenanteil über 70 %. Weist der Bestand einen Leguminosenanteil von 30-70 % auf ist eine Stickstoffgabe von ca. 40 kg/ha/Jahr im Frühjahr vorteilhaft um das „Bodenleben“ in Schwung zu bringen. Bei einem Leguminosenanteil unter 30 % ist der Bestand wie ein reiner Grasbestand mit Stickstoff zu düngen. Dabei muss sich die Höhe der Stickstoffgaben am Entzug orientieren, der um die natürliche, standörtliche Nachlieferung reduziert wird.

Die Ergebnisse eines dreijähriger Versuchs mit Kleeegrasmischungen an drei Standorten in Baden-Württemberg zeigen die geringe Ertragswirkung der Stickstoffdüngung bei Beständen mit mittleren bis hohen Kleeanteilen. Eine Stickstoffdüngung von 160 kg/ha/Jahr auf 4 Aufwüchse verteilt ergab eine bescheidene Ertragssteigerung um 7,2 dt/ha/Jahr. Die Varianten ohne jegliche Stickstoffdüngung in den drei Versuchsjahren lieferten einen TM-Ertrag von 123,5 dt/ha/Jahr (siehe Tab. 3). Die Futterqualität unterschied sich nur im Rohproteingehalt. Die mit stickstoff gedüngten Kleeegrasmischungen wiesen einen etwas geringeren Rohproteingehalt auf, was am geringeren Leguminosenanteil lag. Die Unterschiede im Energieertrag sind nahezu ausschließlich auf die Unterschiede beim TM-Ertrag zurückzuführen.

Tab. 3: Ertrag und Qualität von Kleegrasmischungen abhängig von der Stickstoffdüngung

(Mittelwerte von 4 Kleegrasmischungen; 3 Standorte; 1993-1995; 1 Ansaatjahr, 2 Hauptnutzungsjahre)

Variante	TM-Ertrag dt/ha	Rohproteingehalt %	Rohfasergehalt %	Rohaschegehalt %	Energiegehalt NEL MJ/kg TM	Rohprotein-ertrag dt/ha	Energie-ertrag NEL MJ/ha
mit 160 kg/ha/Jahr Stickstoffdüngung	130,7	18,8	24,8	11,4	5,63	25,1	75.255
ohne Stickstoffdüngung	123,5	19,1	24,7	11,3	5,65	24,2	70.886
GD 5%	6,67					1,51	3.330

Mischungsempfehlungen

Die Länder bzw. Landwirtschaftskammern geben **Empfehlungen zu Ackerfuttermischungen** für die unterschiedlichen Standort- und Nutzungsbedingungen heraus. Beispielhaft sind die Regelansaatsmischungen für den Ackerfutterbau in Baden-Württemberg in Tabelle 4 aufgeführt.

Tab. 4: Regelansaatsmischungen für den Ackerfutterbau - Baden-Württemberg

	AF3		AF4		AF5		AF6		AF7		AF8		AF9	
	überjährig				mehrjährig									
Nutzungen: bis Siliereignung:	3	5	5	3 - 4	3 - 4	2 - 3	3 - 4	-	-	-	-	-	-	-
Standortanspruch	frisch	frisch	frisch, weidelgrassicher	frisch	trocken	trocken kalkreich	frisch	frisch	frisch	frisch	frisch	frisch	frisch	frisch
Arten	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Welsches Weidelgras	5	20	25	83										
Deutsches Weidelgras					17	68	2	8						
Wiesenschwingel							12	48	9	30			5	17
Wiesenlieschgras					3	12	4	16	4	13			3	10
Glatthafer									2	7	4	13		
Knautgras									2	7	4	13		
Rotklee	20	80	5	17	3	12	7	28	5	17				
Weißklee					2	8								
Luzerne									8	26	22	74	22	73
Saatmenge	25	100	30	100	25	100	25	100	30	100	30	100	30	100

Fazit

Neben der Erzeugung von hochwertigem Grundfutter hat der Anbau von Klee, Gras oder deren Mischungen beachtenswerte Wirkungen. Die Stickstofffixierung, die Unkrautregulierung, die Verbesserung der Bodenstruktur und der Nährstoffverfügbarkeit sowie die phytosanitäre Wirkung sind positive Nebeneffekte des Kleeertrags.

Mit der Mischungszusammensetzung, Aussaatzeitpunkt, Düngung und dem Nutzungszeitpunkt bestehen Möglichkeiten die Bestandeszusammensetzung zu beeinflussen um die Kleeerträge besser auf das Produktionsziel ausrichten zu können.