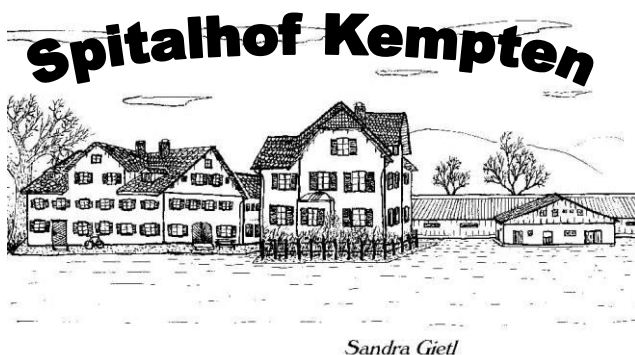


Berichte und Versuchsergebnisse

4. Ausgabe 2006



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für Milchwirtschaft und
Grünlandbewirtschaftung



Herausgeber: Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für
Milchviehhaltung und Grünland,
Spitalhof Kempten,
Spitalhofstr. 9, 87437 Kempten
Tel. 0831/571 30-0
Fax 0831/571 30-15
Email: lvfz-kempten-spitalhof@lfl.bayern.de
<http://www.lfl.bayern.de/lvfz/kempten/>

Die Zusammenstellung der Versuchsergebnisse
erfolgte mit der nötigen Sorgfalt nach bestem
Wissen und Gewissen. Für den Inhalt wird
jedoch keine Haftung übernommen.

Gesamtherstellung: Druckerei Diet
Postfach 9, 87472 Buchenberg
Tel. 0 83 78/7322 oder 226

Herausgeber: Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für
Milchviehhaltung und Grünland,
Spitalhof Kempten,
Spitalhofstr. 9, 87437 Kempten
Tel. 0831/571 30-0
Fax 0831/571 30-15
Email: lvfz-kempten-spitalhof@lfl.bayern.de
<http://www.lfl.bayern.de/lvfz/kempten/>

Die Zusammenstellung der Versuchsergebnisse
erfolgte mit der nötigen Sorgfalt nach bestem
Wissen und Gewissen. Für den Inhalt wird
jedoch keine Haftung übernommen.

Gesamtherstellung: Druckerei Diet
Postfach 9, 87472 Buchenberg
Tel. 0 83 78/7322 oder 226

Vorwort

Mit Einführung der Flächenprämie hat die Grünlandnutzung gegenüber dem Ackerfutterbau an Wettbewerbskraft gewonnen. Umso wichtiger ist es daher, aus dem Grünland hochwertiges Futter für die Milchviehfütterung zu gewinnen, denn bei steigender Milchleistung werden hohe Anforderungen an die Grundfutterqualität gestellt. Untersuchungen von Grundfutterproben aus Praxisbetrieben zeigen, dass durchaus hohe Qualitäten mit Energiedichten bis zu 6,3 – 6,4 MJ/kg Trockenmasse zu erreichen sind.

Das vorliegende Heft in der vierten Auflage ist wiederum zweigeteilt. Im ersten Teil werden Erkenntnisse aus Exaktversuchen der Hauptversuchsstation für Dauergrünland in Bayern für die Praxis dargestellt. Im zweiten Teil werden aktuelle Fragen aus der Beratungspraxis behandelt. Die Berichte umfassen wiederum ein breites Spektrum von der Pflege der Pflanzenbestände über die Düngung bis zum Pflanzenschutz.

An dieser Stelle sei allen gedankt, die dazu beigetragen haben, dass dieses Heft zustande kommen konnte. Für die Versuchsarbeiten bedanke ich mich bei meinen Mitarbeitern Martin Mayr, Wilfried Jentsch, Martin Steinhauser, Matthias Göppel. Ferner gilt mein Dank Ingeborg Bühler, die das Layout dieses Heftes gestaltet hat.

Für eigene Beiträge in diesem Heft gilt mein besonderer Dank den Kollegen der Landesanstalt für Landwirtschaft, Dr. Michael Diepolder, Dr. Stephan Hartmann und Klaus Gehring.

Das Grünlandheft vom Spitalhof hat mittlerweile einen festen Platz in der Beratung gefunden, die Autoren sind jedoch für jede Anregung zur Gestaltung des Heftes dankbar.

Kempton im Juni 2006

Rainer Schröpel

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines		Seite
1.1	Standortbeschreibung	3
1.2	Wetterrückblick 2005	4
1.3	Versuchsvorhaben am Spitalhof	6
2. Versuchsergebnisse		
2.1	Phosphatformen	7
2.2	Güllezusätze	11
2.3	Extensivierung	16
2.4	Kalk auf Grünland	20
2.5	Ampferbekämpfung	27
2.6	Ansaatmischungen	32
2.7	Weidelgrassorten	35
2.8	Mineralstoffe und Spurenelemente	37
3. Beratungsempfehlungen		
3.1	Phosphatversorgung	41
3.2	Kaliversorgung	44
3.3	Gezielte Sortenwahl	46
3.4	Ist die Weide wieder aktuell	49
3.5	Düngeverordnung	51
3.6	Unkrautbekämpfung/Pflanzenschutz	54
3.7	Erkenntnisse unserer Vorfahren	57
3.8	Futterkräuter	59

1.1 Standortbeschreibung

Höhenlage	730 m
Niederschläge langjähriges Mittel	1300 mm
Durchschnittliche Jahrestemperatur	6,7 °C
Geologie	Würmeiszeitliche Moräne
Bodenart	schluffiger Lehm
Bodentyp	Braunerde/Parabraunerde
Grünlandzahl	54
Pflanzengesellschaft	Weidelgras-Weißklee-Weide mit ca. 70 % Deutschem Weidelgras

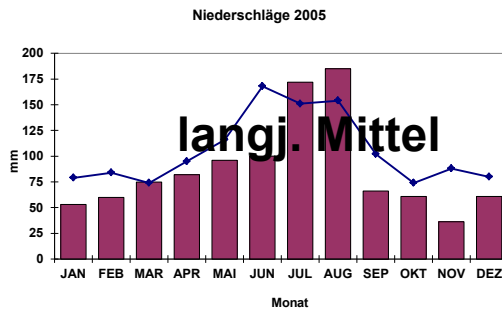
Der Spitalhof

Der landwirtschaftliche Betrieb gehörte seit dem 15. Jahrhundert zum Spital „Zum Heiligen Geist“ der Freien Reichsstadt Kempten. 1918 erwarb der Milchwirtschaftliche Verein im Allgäu den Spitalhof und errichtete eine Viehhaltungs- und Melkerschule. Betrieb und Schule wurden 1972 – 1997 vom Freistaat Bayern gepachtet. Seit 01.05.1997 wird der landwirtschaftliche Betrieb wieder vom Milchwirtschaftlichen Verein betrieben; der Freistaat Bayern unterhält Melkerschule und Versuchseinrichtungen. Seit 01.01. 2004 ist der staatliche Teil des Spitalhofes mit der „Molkereischule“ zum Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für Milchwirtschaft und Grünlandbewirtschaftung zusammengeführt worden und damit ein Teil der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft.

Der landwirtschaftliche Betrieb umfasst 80 ha Dauergrünland, eine Milchviehherde von 80 Braunviehkühen und einer Herdenleistung von 9100 kg.

1.2 Wetterrückblick 2005

Im Jahr 2005 fielen mit 1047 mm Niederschlag wiederum unterdurchschnittliche Regenmengen, insbesondere waren Fröhsommer und Herbst sehr trocken. Dennoch reichten die Niederschlagsmengen für einen ausreichenden Graswuchs aus. In den Monaten Juli und August fielen gebietsweise außerordentlich starke Niederschläge, die in manchen Gebieten, insbesondere entlang der Iller, Überschwemmungen zur Folge hatten.

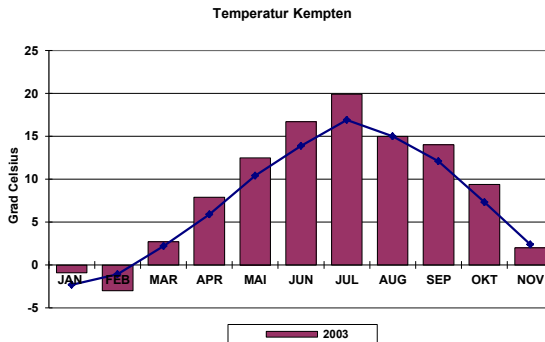


Die Temperaturen lagen im Monatsmittel durchwegs über den langjährigen Durchschnittswerten. Mit 7,9°C im Jahresdurchschnitt war das Jahr 1,5°C zu warm.

Bei fast sommerlichen Temperaturen in den ersten Maitagen ging die Silageernte flott voran. Ebenso konnten die sehr schönen und warmen Tage Ende Mai für die Heuernte gut genutzt werden und ermöglichten eine gute Futterqualität. Der Herbst verwöhnte uns wieder mit schönem und trockenem Wetter, so dass die guten Futterqualitäten mit dem letzten Schnitt über Silage, Trocknung und Beweidung entsprechend genutzt werden konnten.

Dank der trockenen Witterung bis Ende November war die Gülledüngung im Herbst bis zur Kernsperrfrist kein Problem.

Die Grünlanderträge lagen im Jahr 2005 mit etwa 100 dt Trockenmasse am Standort Spitalhof im durchschnittlichen Bereich. Die Futteruntersuchungen aus Praxisbetrieben zeigen, dass 2005 mit 6,4 – 6,5 MJ NEL hervorragende Futterqualitäten im ersten Schnitt gewonnen werden konnten.



Der Winter 2005/2006 war ungewöhnlich lang und schneereich. Mitte November fiel der erste Schnee. Wiederholte Schneefälle und Temperaturen unter der Nullgrad-Grenze ließen die Schneedecke ständig anwachsen. Erst Ende März setzte Tauwetter ein.

Wetterstationen im südbayerischen Raum:

Die bayerische Landwirtschaftsverwaltung betreibt ein agrarmeteorologisches Messnetz von insgesamt 116 Stationen. Die dort aufgezeichneten Daten kann jedermann über das Internet www.lfl.bayern.de abrufen. Ein Download der Daten im Excel-Format ist möglich.

Die Wissenschaft ersetzt das komplizierte Sichtbare durch das einfache Unsichtbare.

Jean Perrin

1.3. Versuchsvorhaben am Spitalhof

Versuchfrage	Laufzeit seit
Steigerung der Schnitzzahlen bei unterschiedlichen Gesellschaften des Dauergrünlandes (Langzeitversuch)	1976
Wirkung von physiologisch alkalischen und physiologisch sauren Düngern auf Grünland/Bodendruck	1987
Ermittlung der Höhe des Oberflächenflusses	1990
Grünlandextensivierung durch verringerte Nutzungshäufigkeit und Düngung	1991
Vergleichende Untersuchungen zum Nitrataustrag unter Dauergrünland (Lysimeteranlage und Messfelder))	2005
Schnitthöhe und Clostridienbesatz	1998
Erzeugung hoher Futterqualitäten bei extensiver Nutzung	1999
Bodendruck auf Grünland	2001
Ursache der Verunkrautung mit Gem. Rispe (Weideversuch)	2001
Ansaatmischungen	2002
Einfluss der Kalkung auf Ertrag und Futterqualität	2002
Phosphatformen und Phosphatmenge	2003
Spurenelementversorgung	2003
Weideversuch mit Kainit und Kieserit	2004
Weidelgras - Sortenprüfung	2004
Ampferregulierung	2005
Düngungsstrategien zum 1. Aufwuchs	2005
Nachsaat in Biobetrieben	2006

2.1. Phosphat - Formen

Grundlagen:

Phosphat ist am Erdaufbau nur in geringem Maß beteiligt. In reiner Form kommt es wegen seiner Reaktionsfreudigkeit nicht vor. Phosphordüngemittel werden aus Rohphosphaten durch Feinstvermahlung oder chemischen Aufschluss hergestellt. In der Pflanze hat Phosphor vielfältige Aufgaben, u.a. im Zellkern, in Samen und Blüten. Phosphor ist vor allem bedeutsam, wenn große Mengen an Reservestoffen gebildet werden (Zucker, Eiweiß, Stärke, Fett). Phosphor-Mangel zeigt sich an einem kümmerlichen Wuchs mit grau-grüner Färbung der Blätter

Phosphatdüngemittel und Phosphatgehalt

Düngemittel	Gehalt an P_2O_5
Superphosphat	19%
Novaphos	23%
Gafsa-Phosphat (Rohphosphat)	28%
Dolophos (Rohphosphat + Kalk)	15%

Bei der Auswahl der Phosphat-Dünger spielen heute vertragliche Verpflichtungen eine größere Rolle als pflanzenbauliche Gesichtspunkte. So sind bei der KULAP-Verpflichtung K 34 schnellwirksame, mineralische Düngemittel (Superphosphat, Novaphos) nicht mehr erlaubt. Es stehen nur noch die weicherdigen Rohphosphate (Dolophos, Algenkalke mit Rohphosphaten) zur Verfügung.

Im vorliegenden Versuch wurden sowohl die schnellwirksamen, als auch die langsam wirkenden Phosphatdünger geprüft und mit dem zum großen Teil in organischer Form vorliegenden Phosphat in der Gülle (Phytin) geprüft.

Versuchsdurchführung

In dem Versuch wurden drei verschiedene Phosphatformen in zwei Stufen gedüngt, Stickstoff: 200kg N/ha, Kali: 400kg/ha. Als Vergleich dazu wurde eine Variante ohne jegliche Düngung und eine Variante mit Gülledüngung angelegt.

Varianten:

Variante	P-Dünger	Menge kg P_2O_5 /ha
1	ohne	0
2	Superphosphat	50
3	Superphosphat	100
4	Novaphos	50
5	Novaphos	100
6	Hyperphos	50
7	Hyperphos	100
8	Gülle 5x25 m ³	ca. 100

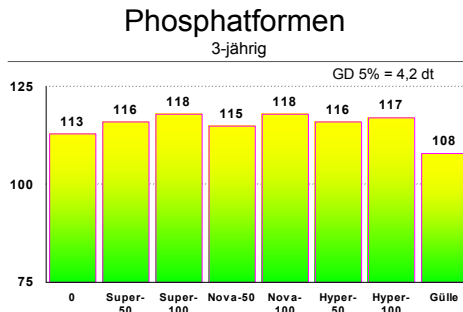
Ergebnis:

Bodenuntersuchung: Angaben in mg/100g Boden P_2O_5

Variante	Frühjahr 2003	Herbst 2003	Frühjahr 2004	Herbst 2004
1	12	7	8	7
2	13	9	9	12
3	13	11	11	11
4	7	8	10	11
5	13	11	9	12
6	12	6	10	7
7	13	10	14	10
8	12	8	11	11
Ø	11.9	8.8	10.3	10.1

Die Phosphatwerte veränderten sich in den zwei Versuchsjahren nur geringfügig. Am ehesten war eine Tendenz in der Variante 1 (ohne Düngung) zu beobachten, bei der die Werte von 12 mg/100g auf 7 mg/100g Boden zurückgingen. Bei den anderen Varianten lag die Bodenversorgung im Schwankungsbereich der Probenahme und der Analytik.

Erträge

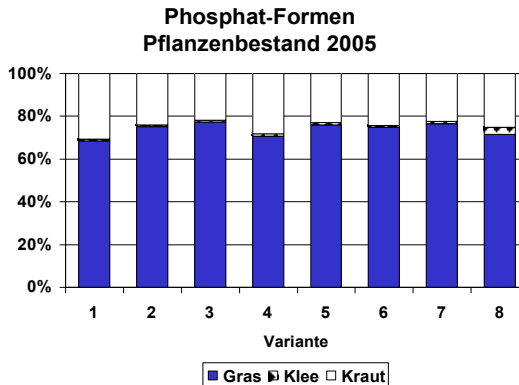


Im Mittel lagen die Erträge mit 115,2 dt Trockenmasse pro ha im durchschnittlichen Bereich für den Spitalhof. Innerhalb der Varianten war nur die reine Gülldüngung den Mineraldüngervarianten ertraglich unterlegen. Dieser Unterschied dürfte jedoch nicht durch die Phosphatdüngung verursacht sein, sondern durch die Stickstoffdüngung. Innerhalb der Mineraldüngervarianten konnte ein ertraglicher Unterschied zwischen den verschiedenen Phosphatdüngern oder zwischen den Düngerstufen nicht nachgewiesen werden.

Pflanzenbestand

Mit etwa 60% lag der Anteil an Deutschem Weidelgras im normalen Rahmen des Standortes Spitalhof, der Kleeanteil war mit nur wenigen Prozentanteilen vertreten. Die Phosphatdünger konnten den Pflanzenbestand nicht verändern, insbesondere wurde der Kleeanteil nicht erhöht. Lediglich

mit der GÜlledüngung gelang eine geringe Steigerung der Kleeanteile von zwei auf vier Prozent.



Folgerungen für die Praxis (Zwischenergebnis)

- Nach 3-jähriger Versuchsarbeit konnte ein Effekt der Phosphatdünger weder bei den Versorgungswerten im Boden, noch bei den Erträgen, noch beim Pflanzenbestand nachgewiesen werden.
- Offensichtlich reichen 10 mg/100g als Bodenversorgung aus, um ausreichend hohe Erträge zu erzielen.
- Mit 1,5 GV werden 60 kg/ha P_2O_5 ausgeschieden. Die Phosphat-Entzüge für 1 ha Intensiv-Grünland liegen bei etwa 80 – 120 kg P_2O_5 /ha.
- Für eine endgültige Beurteilung der Phosphatdüngung ist eine längerfristige Versuchsauswertung notwendig.

Die Ewigkeit ist lang, besonders am Ende
Oskar Wilde

2.2. Güllezusätze

Versuchsdauer: 3 Jahre

Varianten:

Variante	Dünger
1	Gülle unbehandelt
2	Gülle + Catomin
3	Gülle + "Bioaktiv"
4	Gülle + Harnstoff
5	Gülle + ASL 40
6	Gülle +KAS, 10 Tage später
7	Gülle + KAS im Wechsel

Zu den Zusätzen

Catomin ist der Handelsname für einen Kalkschlamm (Suspension), der bei der Verarbeitung von bestimmten Kalkprodukten anfällt. Catomin enthält etwa 30% Calciumcarbonat, bei einem Trockensubstanzgehalt von 50%. Der Rest besteht vor allem aus Siliciumoxid. Der Hersteller empfiehlt je Prozent Trockensubstanzgehalt in der Gülle 5 kg Catomin zuzumischen, bei 5 % Gülle-TS also 25 kg Catomin je Kubikmeter Gülle.

Die Ammonsulfatlösung ASL 40 ist ebenso wie Catomin ein Bodenhilfsstoff. ASL besteht aus einer 40%igen Ammonsulfatlösung und enthält 8% N in Ammonium-Form. Daneben sind noch 9% wasserlöslicher Schwefel vorhanden. Der pH-Wert kann zwischen 2 und 8 eingestellt werden, die empfohlene Aufwandmenge liegt bei 40 l ASL pro m³ Gülle.

Bioaktiv-Pulver ist eine hochreine, natürliche Kreide mit einem Anteil von kohlensaurem Kalk von 96 Prozent. Das Präparat soll unter anderem die Fließfähigkeit der Gülle verbessern, Sinkschichten der Gülle auflösen, Verätzungen an den Pflanzen verringern, sowie Humusaufbau und Bodenleben fördern.

Versuchsdurchführung

Um vergleichbare Bedingungen zu erzielen, wurden die Güllezusätze in eine vorgelagerte Gülle aus unserem Milchviehstall eingerührt. Die Größe der Behälter betrug 38 m³. Es erfolgte jeweils eine Gülleaufbereitung pro Jahr. Aus diesen Behältern wurde im Laufe des Versuchsjahres die Gülle für die jeweilige Düngung entnommen.

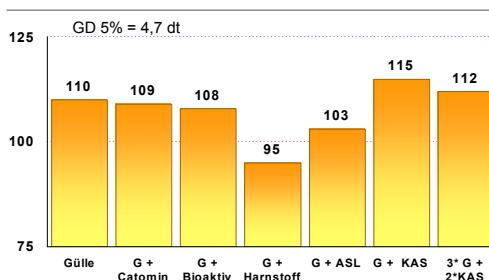
Die Gülle wurde hinsichtlich Zonierung (Schwimmdecke, Sinkschicht) geprüft, sowie die Inhaltsstoffe festgestellt. Einmal pro Jahr wurde die Fließfähigkeit gemessen.

In einem Feldversuch wurde die Wirkung der Güllezusätze geprüft. Zum Vergleich der über ASL mit Stickstoff angereicherten Gülle wurde ein Güllebehälter mit der gleichen Stickstoffmenge in Form von Harnstoff versetzt. Als weiteren Vergleich wurde Stickstoff als Kalkammonsalpeter direkt auf Grünland ausgebracht. Um vergleichbare Bedingungen zu erzielen, erhielten alle Versuchspartzen gleiche Stickstoffmengen. Bei der Harnstoff- und ASL-Variante wurde daher eine im Vergleich zur unbehandelten Gülle und Catomin geringere Güllemenge aufgebracht. Trotz sorgfältiger Versuchsdurchführung erhielten die Varianten 4 und 5 etwas geringere Stickstoffmengen als die übrigen Versuchsglieder.

Variante	Gülle m ³ /ha	aus Gülle kg N	KAS kg N/ha	Gesamt kg/ha
1	75	182	-	182
2	75	177	-	177
3	75	180	-	180
4	30	158	-	158
5	30	157	-	157
6	30	75	105	180
7	45	113	70	180

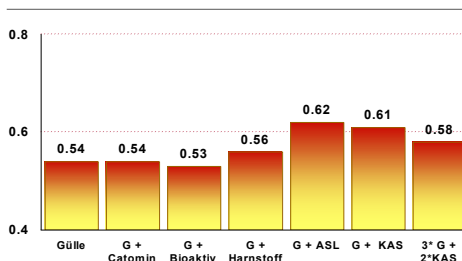
Erträge

Erträge 3-jährig dt TM/ha



Mit durchschnittlich 107 dt/ha Trockenmasse wurden am Spitalhof die mit 4-maliger Gülledüngung üblichen Erträge erzielt. Unterdurchschnittlich schnitt lediglich die mit Harnstoff versetzte Gülle ab, die auch weniger Stickstoff erhielt. Über dem Durchschnitt lag mit 115 dt Trockenmasse die Variante „Gülle + KAS 10 Tage später“. Das Ergebnis zeigt, dass die Verwendung von mineralischem Stickstoff noch einen (geringen) Ertragsschub bringen kann.

Stickstoffwirkung kg TM/kg N



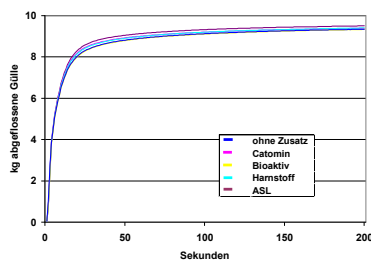
Andererseits bestätigt das Ergebnis auch die gute Wirkung des Güllestickstoffes, da in der Variante „Gülle und KAS im Wechsel“ keine eindeutige Steigerung der Erträge im Vergleich zur unbehandelten Gülle zu erzielen war. Die Zusatzstoffe Catomin und Bioaktiv konnten die Erträge nicht beeinflussen.

Bringt man die Erträge und die ausgebrachten Stickstoffmengen in Verbindung (Stickstoffwirkung kg TM/kg N), so zeigt sich ein etwas anderes Bild. Wegen der etwas geringeren Stickstoffmengen in den Varianten „Gülle + Harnstoff“ und „Gülle + ASL“ war bei ähnlich hohen Erträgen die Wirkung der mit mineralischem Stickstoff aufgewerteten Güllen höher, als in der unbehandelten Gülle.

Fließfähigkeit

Die Fließfähigkeit der unterschiedlich behandelten Gülle wurde mit einem eigens konstruierten Gerät (Berichte und Versuchsergebnisse 3. Ausgabe 2004) gemessen. Dabei floss eine vorgegebenen Güllemenge über eine 2 Meter lange Fließstrecke, an deren Ende im Sekundenabstand das Gewicht der abgeflossenen Gülle gemessen wurde. Die Messung der Fließfähigkeit erfolgte einmal in jedem Versuchsjahr. Die Darstellung stellt den Mittelwert der 3 Versuchsjahre dar.

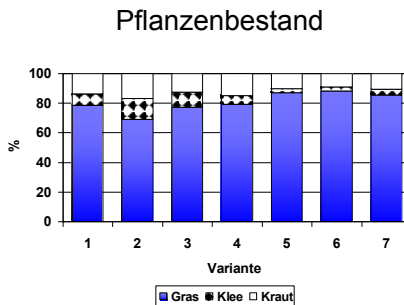
Die Unterschiede im Fließverhalten der unterschiedlich aufbereiteten Güllen waren sehr gering und sind somit kaum darstellbar. So bestätigt sich wieder einmal, dass die Fließfähigkeit zum weitaus größten Anteil vom Trockensubstanzgehalt der Gülle abhängt. Er betrug im Durchschnitt 4,5%. Im Versuch konnte lediglich festgestellt werden, dass mit ASL die Fließfähigkeit geringfügig verbessert wurde. Der Grund dafür dürften vor allem die beträchtlichen Flüssigkeitsmengen sein, die mit diesem Präparat der Gülle zugesetzt wurden.



Abgeflossene Güllemenge während der Messperiode

Pflanzenbestand

In der Entwicklung des Pflanzenbestandes zeigt sich deutlich der Einfluss der Gülle, bzw. des Handelsdüngers. Während in den nur mit Gülle gedüngten Varianten 1 – 3 der Kleeanteil nach drei Versuchsjahren durchschnittlich 11 % betrug, waren auf den Varianten 4 – 7, die zusätzlich mit Handelsdünger versorgt wurden, durchschnittlich nur 3,9 % Klee vorhanden. Dementsprechend lag der Grasanteil der Varianten 4 – 7 bei durchschnittlich 85%, während er bei den Varianten 1 – 3 nur 75% betrug. Ein deutlicher Einfluss der Zusatzstoffe auf den Pflanzenbestand innerhalb der 3-jährigen Versuchsdauer war nicht nachweisbar.



Tipps für die Praxis:

- Stickstoffhaltige Zusätze wie Harnstoff oder ASL können zur Einsparung eines Arbeitsganges direkt in die Gülle eingerührt und mit ihr zusammen ausgebracht werden. Verätzungsgefahr bei Harnstoff!
- Der Kalkschlamm Catomin und das Präparat Bioaktiv konnten die Gülle in den von uns gemessenen Parametern nicht verändern.
- Die Fließfähigkeit der Gülle wird zum allergrößten Teil durch den Trockenmasse-Gehalt, bzw. durch die Verdünnung beeinflusst. Die in unserem Versuch eingesetzten Präparate konnten die Fließfähigkeit nicht beeinflussen.

2.3. Extensivierung

Grundlagen

Seit Ende der 80er Jahre des letzten Jahrhunderts wird mit dem Kulturlandschaftsprogramm (KULAP) die extensive Wirtschaftsweise der Grünlandnutzung honoriert. In unserem Versuch werden seit 1991 die Auswirkungen von Schnittzeitpunktaufgaben bzw. der Verzicht auf stickstoffhaltige Mineraldünger geprüft.

In der nachfolgenden Übersicht sollen vor allem die langfristigen Auswirkungen der Extensivierung mit den kurzfristigen verglichen werden. Dazu wurde eine erste Versuchsphase ausgewählt (1992 - 97) und mit einer zweiten Phase (2000 – 2005) verglichen.

Parameter	Variante					
	1	2	3	4	5	6
Düngung: Ri-gülle Stallmist	3	4 -	3 -	1 1,6 t/ha	keine Düngung	keine Düngung
Schnitte/Jahr	4	4	3	3	2	4
1. Schnitt	Mitte Mai	Mitte Mai	15. Jun	01. Jul	01. Jul	Mitte Mai

Gülle: 20 m³/ha; Variante 1: zusätzlich 40 kg N/ha als KAS

Ergebnisse

Die Trockenmasse-Erträge blieben während der relativ langen Versuchsdauer erstaunlich stabil. Die Relativerträge schwankten – mit Ausnahme der Variante 5 – nur um 3 Prozentpunkte vom ersten zum zweiten Versuchsabschnitt. In Variante 5, ohne jegliche Düngung und bei 4-maliger Nutzung, fielen dagegen die Erträge im zweiten Versuchsabschnitt deutlich ab. Erstaunlich sind die Nachlieferungen aus dem Boden, bzw. über die Leguminosen. In den Varianten 1 und 2 wurden im Durchschnitt 160 kg N/ha gedüngt, während der Entzug über die Pflanzen 260 kg N/ha betrug. So wurden pro Jahr etwa 100 kg N nachgeliefert. Auch die Erträge von 60 dt

TM in den ungedüngten Varianten weisen auf eine hohe Nährstofflieferung aus dem Boden hin.

Erträge in dt TM/ha

Variante	92 - 97	01 - 05	Relativ
1	107,3	108,9	101
1	116,8	113,4	97
2	108,7	110,6	102
3	101,7	101,3	100
4	71,0	51,8	73
5	69,5	71,2	102

Beachtenswert ist ferner der Vergleich der Erträge in den Varianten 1 und 2. Beide Varianten erhielten die gleiche Stickstoffgabe, Variante 1 mit 3 Gaben als Gülle, eine Gabe in Form von Mineraldünger. Die Variante 2 wurde ausschließlich mit Gülle gedüngt. In letzterer wurden stets höhere Erträge erzielt. Mit diesem Ergebnis wird wiederum eine gute Wirkung der Gülle als Volldünger unterstrichen. Die höheren Erträge könnten auf den höheren Kleebesatz in Variante 2 zurückzuführen sein, der wiederum durch die Güllegaben gefördert wird.

Futterqualität

Die Qualitätsmerkmale des Futters änderten sich im Laufe der Versuchsdauer kaum, trotz z.T. deutlicher Veränderungen im Pflanzenbestand. Erstaunlich ist die hohe Energiedichte mit 6,8 MJ NEL in Variante 5 (beschleunigte Aushagerung). Dieser Wert ergibt sich vor allem durch den geringen Rohfasergehalt in den krautreichen und oft geschnittenen, grasarmen Beständen. Bemerkenswert sind auch die hohen Energiedichten im letzten Aufwuchs. Sie liegen bei allen Varianten – mit Ausnahme der nur zweimal genutzten – in einem Bereich, der im ersten

Aufwuchs bei frühzeitiger Nutzung erreicht werden kann. Dies Ergebnisse zeigen deutlich, dass die Futterqualität zu einem sehr großen Teil vom Schnittzeitpunkt beeinflusst wird, insbesondere im 1. Aufwuchs. Ferner konnten in den jeweils letzten Aufwüchsen gute Qualitäten erreicht werden, nahezu unabhängig vom Grad der Extensivierung.

Tab. 1: Durchschnittliche Qualitätsmerkmale im Futter der einzelnen Varianten. Angaben in der Trockenmasse; RF = Rohfaser, RP = Rohprotein , jeweils in g/kg.

Var.	NEL		RF		RP	
	92 - 97	00 - 04	92 - 97	00 - 04	92 - 97	00 - 04
1	6.2	6.2	214	221	145	149
2	6.1	6.1	218	223	152	155
3	5.7	5.8	239	243	134	128
4	5.8	5.7	232	247	140	141
5	6.5	6.8	200	181	139	143
6	5.4	5.7	261	253	110	107

Tab. 2: Energiedichte MJ NEL/kg TM im Futter der einzelnen Schnitte.

Variante	Schnitt							
	1		2		3		letzter	
	92 - 97	00 - 04	92 - 97	00 - 04	92 - 07	00 - 04	92 - 97	00 - 04
1	6.2	6.4	6.2	6.2	6	5.9	6.3	6.2
3	5.3	5.5	5.8	5.7	-	-	6.2	6.1
5	6.6	7.1	6.3	6.8	6.2	6.5	6.7	6.7
6	5.2	5.4	-	-	-	-	5.5	6

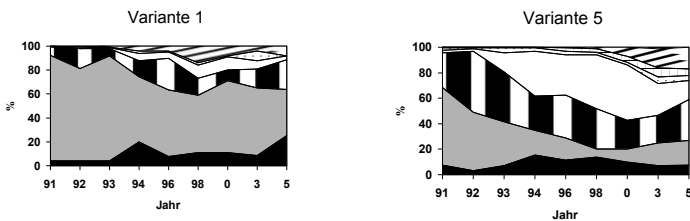
Pflanzenbestand

Die Entwicklung des Pflanzenbestandes ist anhand von zwei Extrembeispielen dargestellt. Bei konventioneller Bewirtschaftung (Variante 1) blieb der Pflanzenbestand ziemlich konstant. Lediglich der anfänglich extrem hohe Weidelgrasanteil verringerte sich. An seiner Stelle traten vor allem Kräuter und auch der Weißklee.

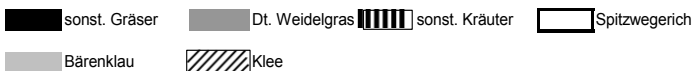
Bei extremer Extensivierung (Variante 5) verringerte sich der Weidelgrasanteil auf knapp 20% Ertragsanteil. Dafür breitete sich vor allem der Spitzwegerich aus, der zeitweise bis zu 40% Anteil am Ertrag hatte.

Erstaunlich ist das Auftreten von Rotklee, der am Spitalhof wegen der häufigen Nutzung praktisch nicht vorkommt. Nach knapp 10 Jahren Versuchsdauer bildete der Rotklee bei nur 2-maliger Nutzung bereits einen Ertragsanteil von 20%.

Insgesamt wurden die Pflanzenbestände durch die Extensivierungsmaßnahmen nicht vielseitiger. In allen Varianten wurden – unabhängig von Grad oder Art der Extensivierung – 20 bis 25 Arten ermittelt.



Legende:



Praxistipps:

- Eine gute Futterqualität kann auch auf extensiv geführten Beständen erzielt werden, vorausgesetzt, der erste Schnitt kann frühzeitig ohne Beschränkungen erfolgen. Es darf jedoch bezweifelt werden, ob auf Dauer ohne jegliche Düngung Futter erzeugt werden kann, das vom Vieh gern gefressen wird.
- Durch Verminderung der Düngung oder Verringerung der Nutzungsintensität verändert sich der Pflanzenbestand, doch eine Vielfalt von Gräsern und Kräutern wird kaum erreicht.

2.4. Kalk auf Grünland

Grundlagen

Kalkgaben auf Grünland sind nicht unumstritten. So ist wegen der besseren Nährstoffverfügbarkeit ohnehin ein schwach saurer pH-Wert anzustreben. Außerdem ist im Grünland eine strukturverbessernde Wirkung des Kalkes wegen der schützenden Grasnarbe weitgehend entbehrlich. Nach den Ergebnissen der Bodenuntersuchung (LKP-Bericht) sind etwa die Hälfte der Bodenproben aus dem Allgäu und Oberbayern Süd als „kalkbedürftig“ eingestuft, wobei nur etwa 10 % der Böden eine Erhaltungskalkung benötigen, der Rest sollte mit einer regelmäßigen Erhaltungskalkung versorgt werden. In nunmehr zwei Versuchsvorhaben wird am Spitalhof Kempten die Wirkung von Kalkgaben auf Dauergrünland geprüft.

Versuch 1

Laufzeit seit 1986

Varianten

- physiologisch saure Dünger (Ammonsulfatsalpeter, Superphosphat, 40er Kali)
- physiologisch alkalische Dünger (Kalkammonsalpeter, Rohphosphat, 40er Kali)
- Gülle: 3x Gülle, 1x KAS

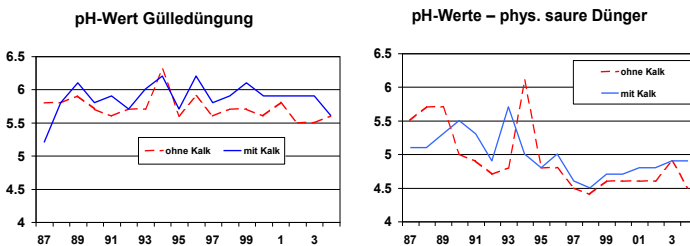
Stufen:

- ohne Kalk
- regelmäßige Kalkgaben in Höhe von 20 dt/ha kohlensaurem Kalk alle 3 Jahre

Ergebnisse

Die Ergebnisse sind geschichtet erfasst, um in der Auswertung einen Vergleich der ersten Versuchsjahre (1986 – 1995) und der letzten Versuchsjahre (1996 – 2004) zu bekommen.

Der pH-Wert fiel in den Parzellen mit physiologisch sauren Düngern auf Werte von 4,5 ab. Berücksichtigt man die logarithmische Skalierung des pH-Bereiches, so ist der Boden von pH 4,5 100mal so sauer wie bei einem Wert von 6,5! Mit dem Wert von 4,5 dürfte die Untergrenze der Versauerung erreicht sein. Die regelmäßigen Kalkgaben konnten die Versauerung des Bodens durch die Handelsdünger nicht ausgleichen.



Bei Verwendung physiologisch alkalischer Dünger konnte der pH-Wert nahezu gehalten werden; die Kalkgaben sorgten für eine weitere Stabilisierung um 0,2 pH-Punkte.

In der Gülleparzelle blieb der pH-Wert im Laufe der Versuchsjahre nahezu auf gleicher Höhe; die Kalkungen waren ohne Einfluss.

Nach der Kalkbilanz würden dem Boden jährlich ca. 10 – 15 dt/ha CaCO_3 verloren gehen, vor allem durch Auswaschungsverluste. Bei Verwendung der physiologisch sauren Düngemittel sind die Kalkverluste doppelt so hoch. Nach diesen Überlegungen muss aus irgendeiner Quelle kalkhaltiges Material in die Krume gelangen, um den pH-Wert zu stabilisieren. Wahrscheinlich spielen dabei die Regenwürmer eine Rolle, die mit ihrem Kot kalkhaltiges Material aus dem Untergrund auf der Bodenoberfläche ablegen. Offensichtlich reichte diese Menge aus, um den pH-Wert in der Krume bei den Varianten „Gülle“ und „physiologisch alkalische Düngung“ trotz negativer Kalkbilanz stabil zu halten.

Um den Einfluss der Versuchsdauer auf die Erträge zu erfassen, sind die Durchschnittswerte in zwei Versuchsabschnitte unterteilt:

1987 – 1994 und 1995 – 2004.

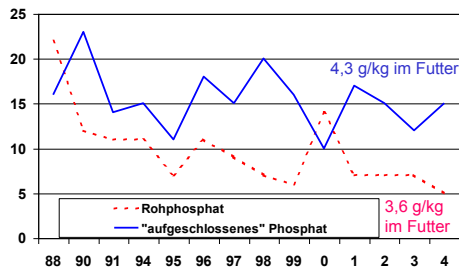
Variante	Zeitraum		Variante	Zeitraum	
	87 - 95	96 - 2004		87 - 95	96 - 2004
ohne Kalk	117.1	109.5	Gülle	115.6	103.8
mit Kalk	116.1	110.9	phys. saurer	117	114.1
			phys. alkal.	117.1	113.6

Danach hat sich auch im zweiten Versuchsabschnitt keine signifikante Ertragsdifferenz herausgestellt zwischen gekalkten und ungekalkten Varianten. Lediglich die Güllevariante konnte im zweiten Versuchsabschnitt ertraglich nicht an die mit Handelsdünger gedüngten Parzellen heranreichen. Erstaunlich ist die Tatsache, dass bei der Verwendung physiologisch saurer Dünger, die eine Absenkung des pH-Wertes auf 4,5 zur Folge hatte, keine Ertragseinbußen beobachtet werden konnten.

Phosphorversorgung

Die Phosphorversorgung der Versuchspartellen erfolgte bei „physiologisch saurer Düngung“ mit Superphosphat; bei „physiologisch alkalischer Düngung“ mit weicherdigen Rohphosphaten. Die Rohphosphate konnten das pflanzenverfügbare Phosphat (lt. Bodenuntersuchung) nicht in der ursprünglichen Höhe halten. Die Werte sanken auf 5 mg/100g Boden ab. Bei Verwendung von voll aufgeschlossenem Phosphat konnten die Werte bei 15 mg/100g P₂O₅ gehalten werden. Als Folge der geringen Phosphatversorgung ging auch der Phosphatgehalt im Grünlandaufwuchs zurück. Zwar sind 3,6 g/kg P noch innerhalb der für die Tierernährung günstigen Bereiches von 3 – 6 g/kg P, dennoch war der P-Gehalt in der mit Superphosphat gedüngten Parzelle mit 4,3 g/kg P deutlich höher.

Auswirkung unterschiedlicher Phosphat-Dünger auf die Bodenwerte



Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass Rohphosphate offenbar in einem nur geringen Umfang in Lösung gehen. Insbesondere für Betriebe mit Vertragsverpflichtungen (KULAP) kann es möglicherweise zu Problemen mit der Phosphatversorgung kommen, da unter diesen Bedingungen nur Rohphosphate erlaubt sind. Insbesondere bei Boden im leicht sauren bis neutralen Bereich kommen diese Phosphatformen kaum zur Wirkung.

Versuch 2

In einem zweiten Versuch, der im Herbst 2001 angelegt wurde, werden die Wirkungen unterschiedlicher Kalkformen, bzw. -mengen geprüft. Im Vergleich zum ursprünglichen Versuch wurden verschiedene Kalkformen eingesetzt, um die Wirkung auf Grünland zu prüfen. Branntkalk wird für den Einsatz auf Grünland wegen seiner angeblich ätzenden Wirkung nicht empfohlen, doch gibt es durchaus positive Erfahrungen aus der Praxis. Algenkalk ist ein kohlensaurer Kalk, der aus dem Meer gewonnen wird und in der Wirkung etwa dem kohlensauren Kalk entsprechen sollte. Die genauen Kalkformen und -arten sind folgender Tabellen zu entnehmen.

Versuchs-Varianten

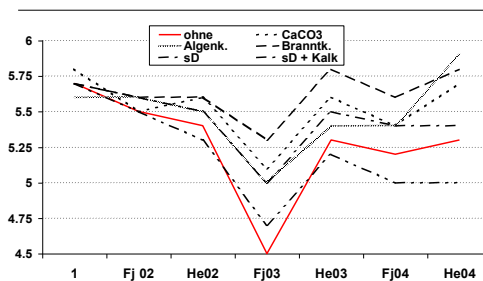
Variante	Menge dt/ha	Kalkart	Dünger*
1	ohne Kalk		Gülle
2	7	CaCO ₃	Gülle
3	10	CaCO ₃	Gülle
4	6	Algenkalk	Gülle
5	10	CaO	Gülle
6	ohne Kalk	-	HD
7	10	CaCO ₃	HD

*HD = physiologisch saure Handelsdünger: 4 x 50 kg N als ASS ; Gülle = 3 x 20 m³/ha + 50 kg N/ha als KAS

Turnus der Kalkgaben: Algenkalk alle 2 Jahre, die anderen Varianten alle 3 Jahre

pH-Werte

pH-Werte 458

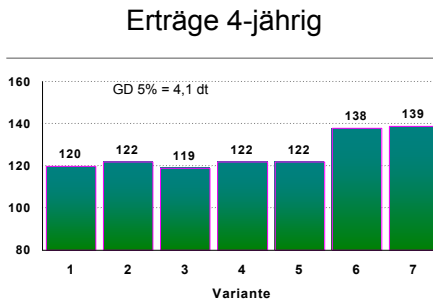


Die pH-Werte lagen zu Versuchsbeginn einheitlich bei 5,7 in allen Parzellen. Damit war lt. „Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland“ eine Erhaltungskalkung in Höhe von 7 dt/ha CaO alle 4 Jahre erforderlich. Die in den einzelnen Versuchspartellen vorgesehenen Kalkungen wurden im Frühjahr 2002 erstmalig durchgeführt.

Die pH-Werte fielen zunächst auf allen Parzellen bis zum Herbst 2003 zum Teil deutlich ab. Es konnte jedoch ein deutlicher Effekt der Kalkgaben

beobachtet werden: in den gekalkten Parzellen war lagen die pH-Werte deutlich über den Werten der ungekalkten Varianten. Außerdem trat der Abfall des pH-Wertes bei der Verwendung physiologisch saurer Dünger (Parzelle 6) deutlich hervor. Eine Kalkgabe konnte den Abfall des pH-Wertes abmildern (Variante 7).

Erträge



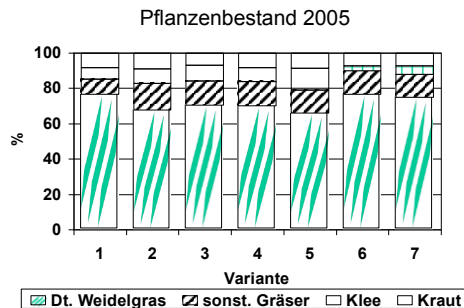
Im 3-jährigen Versuchsdurchschnitt wurden in allen mit Gülle gedüngten Parzellen 120 dt TM/ha geerntet; in den mit Mineraldüngern dagegen 138 dt TM/ha. Dieser Ertragsunterschied von knapp 20 dt TM ist ungewöhnlich hoch, trotz nahezu gleicher Nährstoffmengen. Als Ursache kann der schon in früheren Versuchen beobachtete „Priming-effect“ sein, bei dem stickstoffhaltige Mineraldünger die Bodenorganismen zur verstärkten Umsetzung von organisch gebundenem Stickstoff zu mineralischem Stickstoff anregen. Möglich wäre auch eine ertragssteigernde Wirkung durch die Schwefelzufuhr mit Ammonsulfatsalpeter.

Die Kalkgaben blieben ohne Einfluss auf den Ertrag.

Pflanzenbestand

Der Pflanzenbestand war mit ca. 80% Grasanteil sehr einseitig aufgebaut. Die Kalkgaben hatten kaum einen Einfluss auf die Zusammensetzung des

Bestandes. Lediglich auf den Mineraldünger-Parzellen ging erwartungsgemäß der Kleebestand zurück. Erstaunlich ist der hohe Kleeanteil in der mit Branntkalk gedüngten Parzelle, bei der man am ehesten einen Rückgang des Kleebestandes infolge Verätzungen erwarten konnte.



Tipps für die Praxis:

- In beiden Versuchen konnte bestätigt werden, dass für die Grünlandnutzung ein schwach saurer pH-Wert ausreichend ist. Eine Auswirkung auf Ertrag und Pflanzenbestand hatte die Form des Düngers (organisch oder mineralisch), nicht aber der pH-Wert des Bodens.
- Welche Kalkform für Grünland am besten geeignet ist, konnte aus der kurzen Versuchsdauer bei Versuch 2 noch nicht ermittelt werden.
- Der pH-Wert ist ein guter Maßstab für die Bewertung des Kalkzustandes der Böden.

2.5. Ampferbekämpfung

Kaum einer Pflanze in unseren Grünlandbeständen wird mehr Aufmerksamkeit geschenkt als dem Stumpfbblättrigen Ampfer (*Rumex obtusifolius*).



Er ist das Problemkraut in unseren Wiesen und Weiden. Die meisten Maßnahmen der Unkrautregulierung richten sich gegen diese Pflanze. So ist es nicht verwunderlich, dass man sich insbesondere im Voralpenland und Alpenraum intensiv mit dem Ampfer beschäftigte.

Der Ampfer gehört botanisch zu den Knöterichgewächsen und ist eng mit dem Rhabarber oder dem Buchweizen verwandt.

Der Name Ampfer stammt von der nordischen Bezeichnung „amper“ ab, was herb, scharf, bitter, bedeutet und auf den eigenartigen Geschmack der Pflanze hinweist. Verschiedene Ampferarten, wie z.B. der Sauerampfer, eignen sich durchaus zum Verzehr.

Erstaunlich ist jedoch, dass der Alpenampfer und der Stumpfbblättrige Ampfer bis in das letzte Jahrhundert in eigenen Gärten (Blackengärten) angebaut wurden, in denen sogar Unkraut gejätet wurde! Die Blätter wurden für die „Sauerkrautherstellung“ vergoren, die Stiele ähnlich Rhabarber als Kompott verwendet.

Weniger verwunderlich ist, dass eine so ertragreiche Pflanze wie der Ampfer als Futtermittel für Rinder und Schweine diente. Dabei wurden bei der

Grünlandnutzung die Ampferhorste stehen gelassen, separat geerntet, abgekocht und festgestampft. Diese Ampfersilage wurde im Winter Rindern und Schweinen verfüttert.

Der Ampfer als Kulturpflanze ist in Vergessenheit geraten; nur historische Schriften bezeugen noch die frühere Bedeutung. Mittlerweile ist eindeutig belegt, dass der Ampfer auf Grund seines geringen Futterwertes und des unangenehmen Geschmack als Unkraut bezeichnet werden muss. Schon um 1900 wurde über Möglichkeiten berichtet, den Ampfer in den Wiesen zu dezimieren. Die einzige Methode war damals die Verwendung des Ampferstechers. Es wurde aber auch den Landwirten geraten, die Grasnarbe zu schonen. „Verletzte die Grasnarbe nicht und wo sie verletzt wird, versuche sie durch Kunst zu heilen!“ (1870).

Heute stehen zur Ampferbekämpfung eine Reihe von biologischen, mechanischen und chemischen Möglichkeiten zur Verfügung. Dabei ist die Ampferbekämpfung immer ein ganzheitliches Problem. Es beginnt bei der Vorbeuge (keine Chance für Keimlinge), geht über die direkte Bekämpfung und endet in der „Nachsorge“ (Nachsaat) – in einem immer wiederkehrenden Kreislauf.

Ampferbekämpfung mit dem Rotowiper

Grundlagen

Der Rotowiper ist ein in Neuseeland entwickeltes Gerät zur Bekämpfung von hochwachsenden (Un-)kräutern auf Weideflächen. Dabei wird eine mit einer Art Teppichboden überzogene Walze mit einem blattaktiven Herbizid getränkt. Bei der Überfahrt über die aus dem Pflanzenbestand herausstehenden Kräuter gelangt Herbizidlösung an die Kräuter. Der Rotowiper kann daher nur zufriedenstellende Ergebnisse bringen, wenn sich zwischen den zu bekämpfenden Pflanzen und dem „normalen“ Pflanzenbestand eine deutliche Höhendifferenz ergibt



Für die Ampferbekämpfung kommen vor allem selektive Präparate in Betracht, die bei einem wenig differenzierten Bestand keine Schäden anrichten.

Versuchsdurchführung

Varianten:

- ohne Behandlung
- Starane Ranger 0,4 l/10 l
- Starane Ranger 0,6 l/10 l
- Starane Ranger 0,8 l/10 l
- Harmony 7,5 g/10 l

Versuchsort: Betzigau

Datum der Behandlung: 04.08.2005

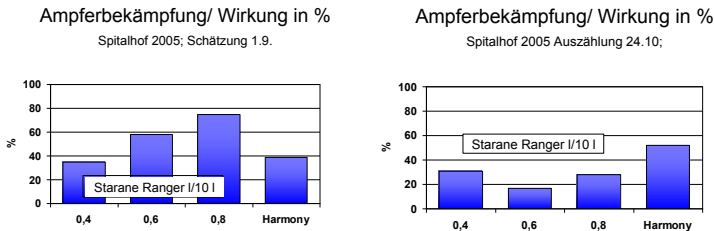
Versuchshöhe Gras: 20 cm

Versuchshöhe Ampfer: 20 –25 cm

Ergebnis

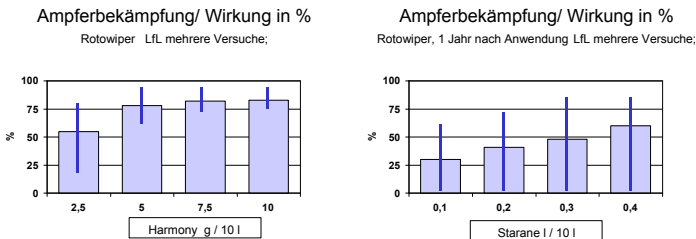
Bei der Bonitur ca. 4 Wochen nach der Behandlung konnte eine zufriedenstellende Wirkung der Ampferbekämpfung festgestellt werden. Die Schätzung der Wirkung ergab steigende Werte (35 bis 75%) bei steigender Konzentration von Starane Ranger. Die Wirkung von Harmony war mit 39% eher bescheiden. Zum letzten Schnitt wurde die Wirkung der Ampferbekämpfung nochmals geprüft, und zwar durch Auszählung der

Ampferpflanzen und im Vergleich zur Zählung vor der Maßnahme gewertet. Bei dieser Bewertung ergab sich eine Wirksamkeit der Bekämpfung mit Starane Ranger von nur 30% (4 und 8%ig), bzw. von nur 17% (6%ig). Mit dem Präparat Harmony dagegen konnte ein Bekämpfungserfolg von 52% erzielt werden.



Das Ergebnis zeigt wieder einmal, dass mit Starane gute Anfangserfolge zu beobachten sind, dass aber in der Nachhaltigkeit der Bekämpfung das Präparat Harmony günstiger zu werten ist.

Die Landesanstalt für Landwirtschaft führte in den vergangenen Jahren auf verschiedenen Standorten in Bayern Versuche mit dem Rotwiper und unterschiedlichen Präparaten durch. Dabei wurden mit 5 g/10 l Harmony Bekämpfungserfolge von durchschnittlich 75% erzielt, mit guter Sicherheit in der Wirkung (geringe Schwankungsbreite). Dagegen konnte mit dem Präparat Starane nur eine Erfolgsquote unter 50% erreicht werden, mit beträchtlichen Schwankungsbreiten.



Praxistipps:

- Die Ampferbekämpfung mit dem Rotowiper ist als Einzelbekämpfung zugelassen.
- Der Erfolg der Maßnahme hängt vor allem von einer ausreichenden Höhendifferenz des Pflanzenbestandes zu den Ampferpflanzen ab.
- Eine zufriedenstellende Arbeit mit dem Rotowiper ist nur mit selektiven Herbiziden zu erwarten, wobei das Präparat Harmony mit seiner nachhaltigen Wirkung und das Präparat Starane/Starane Ranger mit seiner guten Schonung der Gräser überzeugte.

Der Wuzi



Aus Österreich kommt ein neues Gerät zur Ampferbekämpfung, der „Wuzi“. Dieses Gerät zerquirlt in einem Durchmesser von etwa 20 cm die Ampferwurzel mit dem Boden. Der Ampfer ist dadurch sicher abgestorben. Allerdings ist auch der mechanische Aufwand erheblich. Entweder drückt man den Eisenquirle mit Muskelkraft in den Boden, es gibt auch einen hydraulisch angetriebenen Selbstfahrer. Problematisch erscheinen auch die relativ großen „Krater“, die wieder mit guten Gräsern zuwachsen sollten.

Prüft immer alles vorher, dann behaltet das Gute und Wahre.
Johannes, 8.27

2.6. Ansaatmischungen

Grundlagen

Neuansaatn sind sicherlich eine Ausnahmesituation in der Grünlandbewirtschaftung. Dennoch ist eine Neuanlage von Grünland nicht unüblich, wie z.B. nach einer Rekultivierung. Für solche Zwecke bietet der Handel eine Reihe von Nachsaatmischungen an, die den unterschiedlichen geologischen und klimatischen Ansprüchen gerecht werden. Am Standort Spitalhof wurden 10 dieser Sortengemische geprüft.

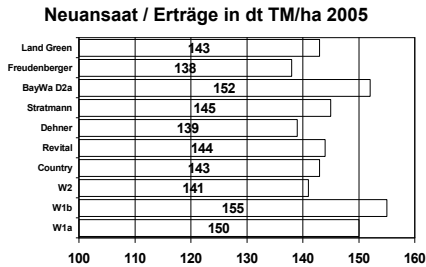
Var	Mischung	Dt. Weidelgras	Knaulgras	Wiesenrispe	Lieschegras	Wiesenschwingel	Goldhafer	Rotschwingel	Weißklee
1	W 1a	63	5	8	17				6
2	W 1b	25	8	11	21	29			6
3	W 2	17	-	11	16	42	1	8	5
4	Country	60	-	9	8	18			5
5	Revital 301	55	-	10	25				10
6	Dehner	16	-	15	14	30	-	8	
7	Tetrafix	55	-	-	-	-	-	-	5
8	Baywa D 2a	12	6	11	17	38	-	-	6
9	Freudenberger	10	-	10	17	47			6
10	Landgreen	50		12	30				8

Anteile in Prozent der einzelnen Mischungspartner an den Ansaatmischungen. Bei einigen Gemischen waren weitere Gras- oder Kleearten vorhanden.

Ergebnisse

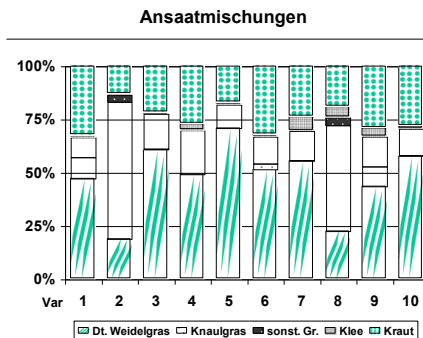
Mit durchschnittlich 145 dt TM/ha lagen die Erträge im 2. Hauptnutzungsjahr weit über dem Durchschnitt der normalen Grünlanderträge am Standort Spitalhof. Mit den hohen Erträgen kommt der Zuchtfortschritt bei den angesäten Grasarten zum Ausdruck.

Überdurchschnittliche Erträge wiesen die Varianten 1,2 und 8 auf. Es sind dies die Sorten mit einem Knautgrasanteil in der Mischung.

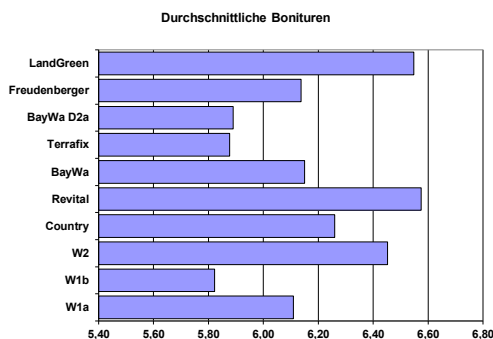


Pflanzenbestand

In den Varianten 1,2 und 8 kommt deutlich die Konkurrenzkraft des Knautgrases zum Ausdruck. Obwohl es nur in Anteilen von 5 – 8 % in der Mischung angesät wurde, erreichte es nach 2 Jahren Ertragsanteile bis zu 70%. In diesen Mischungen konnte sich das Deutsche Weidelgras trotz hoher Anteile (63% bei W 1a!) nicht durchsetzen. Bei fehlender Knautgras-Konkurrenz, wie bei W 2, Revital 301 oder Landgreen, konnte sich das Deutsche Weidelgras festigen und eine Grasnarbe bilden. Erstaunlicherweise konnte sich in keiner der Varianten der angesäte Klee gegenüber den Gräsern behaupten.



Die Entwicklung der Grasnarbe lässt sich gut an der Graphik „Durchschnittliche Bonituren“ erkennen. Hierbei bedeutet „9“ eine dichte, geschlossene Grasnarbe, dagegen „1“ viele Lücken. Die Boniturwerte zeigen, dass bei hohen Weidelgrasanteilen in der Grasnarbe auch die Dichtigkeit zunimmt, um etwa einen Boniturstufe. So punkten in diesem Bereich vor allem die Sortengemische mit hohen Weidelgrasanteilen ohne Knaulgras wie W 2, Revital oder Landgreen, während die Varianten mit Anteilen an horstbildendem Knaulgras deutlich schlechter abschneiden.



Praxistipps

- Für intensiv nutzbare weidelgrasfähige Standorte sind für Neuansaat Sortengemische ohne Knaulgras zu empfehlen. Ab 2006 werden solche Sortengemische auch als Bayerisches Qualitätssaatgut unter der Bezeichnung W 1c angeboten.
- Für weidelgrasunsichere Standorte ist der Wiesenschwingel als Leitgras gut geeignet und kann in trockenen Lagen mit dem Glatthafer als D 1-Mischung oder in feuchten Lagen mit Fuchsschwanz als D 2a-Mischung eingesetzt werden.
- Weitere Informationen unter www.lfl.bayern.de/publikationen

2.7. Weidelgrassorten

Grundlagen:

Das Deutsche Weidelgras (*Lolium perenne*) nimmt als Bestandteil im intensiv genutzten Dauergrünland eine Sonderstellung ein. Mit seinem hohen Futterwert (WZ 8) ist es sehr schmackhaft, es bildet als Untergras einen dichten Rasen und verholzt relativ langsam. Zudem verträgt es eine häufige Nutzung und den Viehtritt. Kein Wunder, dass dieses Gras züchterisch sehr stark bearbeitet wurde, und für Nach- oder Neuansaat entsprechende Sorten zur Verfügung stehen. Das Problem beim Deutschen Weidelgras ist jedoch dessen mangelnde Winterhärte, stammt doch diese Grasart aus den wintermilden Tieflandregionen.

Die Gräserzüchtung brachte indes in den letzten Jahrzehnten nicht die für die Bedürfnisse des Voralpenlandes erwünschten Fortschritte in Bezug auf Winterhärte und Ausdauer. So können bereits in den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts zugelassene Sorten in Bezug auf Winterhärte durchaus mit den Neuzüchtungen konkurrieren.

Am Spitalhof Kempten wurde 2004 ein Versuch mit einer Auswahl von 17 verschiedenen Sorten aus unterschiedlichen Reifegruppen angelegt.

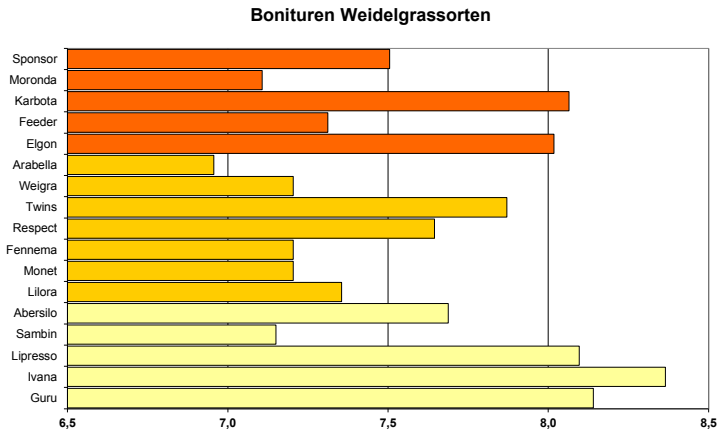
Ergebnis:

Die Graphik stellt die Durchschnittswerte aus 3 Bonituren dar, die durchgeführt wurden zu:

- Stand nach Winter,
- Grasanteil,
- Narbendichte,

wobei der Wert „1“ eine ungünstige, der Wert „9“ eine günstige Wertung darstellt.

So erhielt die speziell aus voralpinen Stämmen gezüchtete Sorte „Ivana“ die beste Bewertung. Diese Neuzüchtung ist seit 2005 bei Landhandelsunternehmen verfügbar. Hervorragend beurteilt wurden die Sorten Guru, Lipresso, Elgon und Kabota, allesamt Sorten, die in den Bayerischen Qualitätssaatgutmischungen gelistet sind.



Weniger überzeugen konnten die Sorten Sambin, Monet, Fennema, Weigra und Arabella. Versuchsergebnisse aus anderen Gebieten des Voralpenlandes bestätigten unsere Beobachtungen.

Praxistipps:

- „Augen auf beim Saatgutkauf!“ Fragen Sie Ihren Landhändler nach Weidelgrassorten, deren Ausdauer und Narbendichte überdurchschnittlich sind; sie sind in der Regel nicht teurer.
- Verwenden Sie für Nachsaaten in den rauerer Lagen des Voralpenlandes die Mischung **WN-D**. In diese Mischung dürfen nur Sorten eingemischt werden, deren Ausdauer sich über mehrere Jahre und an mehreren Standorten Bayerns bewährt hat. (siehe auch Beitrag „gezielte Sortenwahl“)

2.8.Mineralstoffe und Spurenelemente

Grundlagen

Mit zunehmender Milchleistung kommt einer ausreichenden Versorgung der Milchkühe mit Mineralstoffen und Spurenelementen eine steigende Bedeutung zu. Die Grundversorgung dieser Stoffe wird über das Grundfutter zur Verfügung gestellt, ein zusätzlicher Bedarf über Mineralfuttermgaben, die wiederum auf die Leistung der Tiere und auf die Gehalte im Grundfutter abgestimmt sein sollten.

In zwei Versuchen wurde geprüft, ob es möglich ist, den Mineralstoff- bzw. Spurenelementgehalt im Futter durch Düngungsmaßnahmen zu beeinflussen ist.

V Versuchsergebnisse

1. Gehalte am Mengenelementen

In Tabelle 1 sind die Gehalte an Mengenelementen dargestellt, jeweils die Gehalte in den einzelnen Schnitten und die Zielgrößen für Milchvieh nach den Vorgaben aus der Tierernährung. Der Kaliumgehalt ist in der Regel zwei- bis viermal so hoch wie der Bedarf. Die Pflanzen nehmen das im Boden vorhandene Kalium bevorzugt auf und lagern es ein. Für die Tierernährung ist ein erhöhter Kaligehalt im Futter nicht schädlich, doch verhindert er die Einlagerung von Natrium und Magnesium in das Futter.

Tabelle 1: Mineralstoffgehalte im Futter in den verschiedenen Aufwüchsen

Mineralstoffgehalt in g/kg					
	Kalium	Phosphor	Calcium	Magnesium	Natrium
Ziel	10	3.3 - 4.0	5.3 - 6.4	1.6	1.4 - 1.5
Schnitt					
1	37	4.8	5	1.9	0.12
2	28	4.2	7.5	2.8	0.17
5	25	4.4	9	3.3	0.3

Bei normaler Phosphordüngung lagen die P-Gehalte immer gut im Rahmen, das gleiche gilt für Magnesium.

Auf der anderen Seite konnte mit dem im Futter eingelagerten Natrium nur etwa 10% des Bedarfs gedeckt werden, insbesondere ist in den ersten Aufwüchsen der Natriummangel eklatant.

Tabelle 2 und 3: Mineralstoffgehalt im Futter bei zusätzlichen Phosphat- bzw. Kaligaben

P in g/kg					K in g/kg				
Variante	Schnitt				Variante	Schnitt			
	1	2	3	4		1	2	3	4
120 P ₂ O ₅	4.8	4.4	4.6	4.7	200 K ₂ O	38.5	32.4	28.3	23.6
160 P ₂ O ₅	4.9	4.4	4.6	4.9	300 K ₂ O	39.2	32.5	31.1	26.8

Eine Erhöhung der Phosphatdüngung von 120 auf 160 kg P₂O₅/ha wirkte sich nicht auf die Phosphor-Gehalte im Futter aus. Offensichtlich genügten 120 kg P₂O₅/ha für einen ausreichenden Phosphor-Gehalt im Futter.

Die Steigerung der Kali-Versorgung von 200 auf 300 kg K₂O pro ha, also um 66%, wirkte sich kaum auf den Kali-Gehalt im Futter aus. Lediglich im 3. und 4. Aufwuchs konnte eine geringfügige Steigerung des Kaligehaltes in den Pflanzen nachgewiesen werden, die für die Tierernährung ohnehin nicht von Bedeutung ist.

Die dargestellten Ergebnisse sind Mittelwerte aus 27 Versuchsjahren.

2. Gehalte an Spurenelementen

In einem zweiten Versuch wurde geprüft, in wie weit es gelingt, durch spezielle Dünger den Spurenelementgehalt im Futter zu verändern. Dazu wurden folgende Präparate verwendet:

- 300 Excello: 300 kg Excello-Weide + 50 kg Excello-Basis (einmalig)
- 100 Excello: 100 kg Excello-Weide jährlich + 50 kg Excello-Basis einmalig

- Spurenelement Spiess-Urania: 200 kg/ha einmalig
- Kemira: viermal 1,85 dt/ha

Versuchsdauer: 3 Jahre

Tabelle 4: Inhaltsstoffe der Spurenelementdünger (Angaben in Prozent)

Dünger	Spurenelement					
	Kupfer	Mangan	Zink	Selen	MgCO ₃	CaCO ₃
Excello-Basis	2.65	0.16	3.00	0.003	27	53
Excello-Weide	0.80	3.00	3.00	0.006	20	40
Spiess-Urania	5.00	0.01	0.10	0.010	11	34

Ergebnis:

Die Düngung mit speziellen Spurenelementen hatte kaum einen Einfluss auf die Spurenelementgehalte im Futter. Der Mangan-Gehalt überschritt den Zielwert ohnehin um den Faktor 3. Die Kupfergehalte erreichten die Vorgaben aus der Tierernährung, die Zinkgehalte lagen knapp unter diesen. Beide Elemente konnten durch die Düngergaben nicht verändert werden. Lediglich die Selendüngung brachte eine Erhöhung der Selenwerte im Futter, jedoch nicht in ausreichendem Maße.

Tabelle 5: Spurenelementgehalt im Futter; 3 Orte in Bayern; Angaben in mg/kg TM

Ziel	Mangan 50	Kupfer 10 - 12	Selen 0.1	Zink 50
ohne	155	12	0.01	42
Kemira (nur Ke)	-	-	0.03	-
300 g Excello	158	12	0.017	43
100 g Excello	150	13	0.01	42
Spiess-Urania	152	13	0.013	44

Praxistipps:

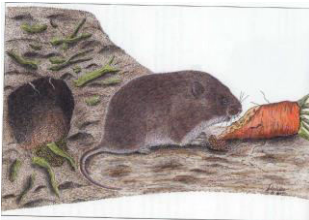
- In aller Regel reicht zur Versorgung der Milchkühe mit Mineralstoffen und Spurenelementen eine übliche Mineralfutter-

gabe zum Grundfutter aus. Weitere Infos in den Futterwerttabellen der LfL /ITE.

- Wenn der Boden nicht sehr niedrige Kupfer-, Zink- oder Manganwerte aufweist, die das Pflanzenwachstum beeinträchtigen, ist der „direkte Weg“ zur Versorgung der Milchkühe über Mineralstoffe dem „indirekten Weg“ über die Düngung vorzuziehen.
- Der Selengehalt im Futter kann durch Selenzusatz in Mineraldüngern erhöht werden. Voraussetzung ist jedoch eine (stickstoffhaltige) Mineraldüngergabe zu jedem Aufwuchs.

Wühlmaus oder Feldmaus

Wühlmaus
(Schermaus)



Feldmaus



Körperlänge: 12 – 23 cm

Schwanzlänge: $\frac{1}{2}$ Körperlänge

Ohren: kurz

Gewicht: 80 – 200 g

Fortpflanzung: 3 – 4 Würfe pro Jahr
mit je 3 – 6 Jungen

9 – 12 cm

$\frac{1}{3}$ Körperlänge

unauffällig u. abgerundet,
etwas
aus dem Fell
hervorragend

20 – 40 g

3 – 10 Würfe pro Jahr
mit je 4 – 6 Jungen

3.1. Phosphor-Versorgung in Allgäuer Grünlandbetrieben

Im Jahr 2003 wurden in insgesamt 30 Betrieben auf 120 Schlägen im Allgäu Untersuchungen zur Phosphat-Versorgung der Böden durchgeführt. Es wurden 15 Betriebe des Ökologischen Landbaus (K 14), 10 Betriebe mit Verzicht auf schnell wirkende mineralische Düngemittel (K 34) und 5 Betriebe ausgewählt, die alle Düngemittel anwenden dürfen (K 33).

Im Durchschnitt lagen 65% der auf Phosphatwerte untersuchten 120 Böden (4 Teilstücke pro Betrieb) unterhalb des Optimalbereiches C (10-20 mg/100g Boden). Insbesondere bei den K 14-Betrieben lagen 50% der Messergebnisse im niedrigen Bereich, sogar 30% im sehr niedrigen Bereich. Ursachen für diese Entwicklung war vor allem der geringe Futtermittelzukauf. Er betrug in K 14-Betrieben 131 dt, in K 34-Betrieben 313 dt und in K 33-Betrieben 426 dt, jeweils pro Kuh und Jahr .

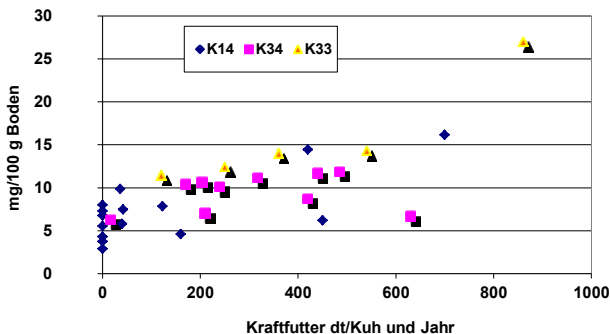


Abbildung 1: Kraftfutteraufwand und Bodenversorgung

Somit ist es nicht verwunderlich, dass mit steigendem Kraftfutterzukauf die zugekauften Phosphate in den Nährstoffkreislauf gelangten und zu höheren Phosphatwerten im Boden führten (Abbildung 1).

Diese These wird erhärtet bei der Betrachtung der Phosphat-Werte im Boden und den über Gülle zugeführten Phosphatmengen (Abbildung 2). Hier ist eine gewisse Tendenz zu erkennen; je höher die zugeführte Menge an organischem Phosphat, desto höher waren die Versorgungswerte im Boden. Die Ergebnisse zeigen ferner, dass die über Gülle zugeführten Phosphate gut im Boden löslich sind und in den Bodenuntersuchung als „pflanzenverfügbar“ gewertet werden.

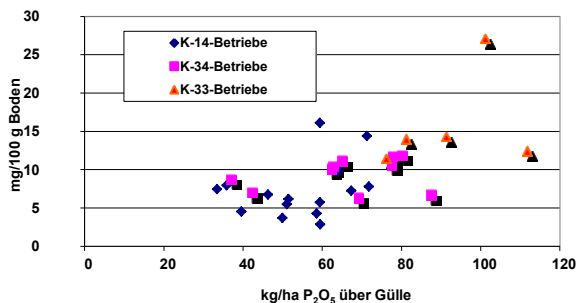


Abbildung 2: Phosphatzufuhr über Gülle und Bodenversorgung

Interessant ist die Betrachtung der einjährig ermittelten Hoftorbilanz und der Bodenversorgung (Abbildung 3). Hier gibt es keinerlei Zusammenhang. Der Grund: die Bodenversorgung ist das Ergebnis einer jahre- oder jahrzehntelangen Düngegewohnheit, während die Hoftorbilanz den Nährstoff-Fluss eines einzelnen Jahres wiedergibt. Dennoch war es erstaunlich, dass ausgeglichene Hoftorbilanzen sowohl bei Betrieben mit Bodenversorgungswerten von weniger als 5 mg P₂O₅ festgestellt wurden, als auch bei Betrieben mit mehr als 25 mg/100g Boden. In dieser Untersuchung dürften sicher auch die nie ganz auszuschließenden Mengungenauigkeiten bei der Bodenprobennahme eine Rolle gespielt haben.

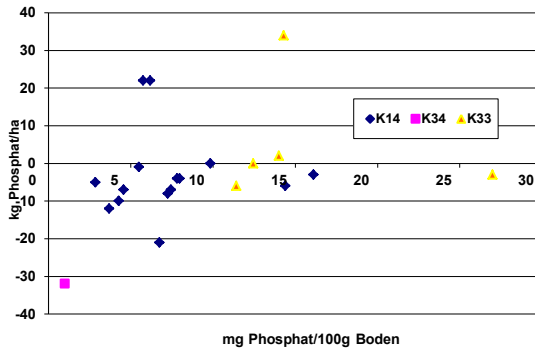


Abbildung 3: Bodenversorgung und Hofterbilanz

Fazit für die Praxis

- Die Phosphatwerte sind im Grünland allgemein rückläufig. Offensichtlich reicht trotz ausgeglichener Hofterbilanz die aufgebrauchte Düngermenge nicht aus, um den Entzug zu kompensieren.
- Wenn sich trotz ausgeglichener Hofterbilanz die Phosphatwerte im Boden verringern, könnte das auch bedeuten, dass ein Teil des mit den Hofdüngern ausgebrachten Phosphates in der Bodenuntersuchung nicht als pflanzenverfügbar bestimmt wird aber möglicherweise doch in einem lebendigen Grünlandboden pflanzenverfügbar sein kann.
- In den vorliegenden Untersuchungen betrug die durchschnittlich aufgebrauchte Phosphatmenge 57,5 kg P_2O_5 /ha. Nach unseren Untersuchungen betrug jedoch der Entzug bei 100 dt/ha Ertrag etwa 85 kg P_2O_5 /ha. Damit fehlten pro Jahr mehr als 30 kg/ha P_2O_5 .
- Trotz mancher Mängel sind Hofterbilanz und die langfristige Betrachtung der Bodenuntersuchungswerte die Grundlage der Düngung im Grünland

3.2. Kaliversorgung in KULAP-Betrieben

Nach der Auswertung zahlreicher Hoftorbilanzen ist die Kali-Versorgung in Grünlandbetrieben zumeist ausgeglichen. Vergleicht man dagegen Kalientzüge mit den über die Wirtschaftsdünger zugeführten Kalimengen, so ergibt sich rein rechnerisch eine beträchtliche Differenz, die nicht einmal bei einem Viehbestand von 2 GV/ha ausgeglichen werden kann.

Viehbesatz GV/ha	kg K ₂ O/ha		
	Düngung	Entzug bei 100 dt TM/ha	Differenz
1	105	300	195
1.5	158	300	142
2	211	300	89

Dennoch bleiben die Bodenversorgungswerte über die letzten Jahre im Allgäu und Oberbayern Süd stabil, bei einem Viehbesatz von durchschnittlich 1,4 GV/ha und nur geringer Zufuhr an Mineraldüngern.

Reg.Bez.	Jahr	Kali%				
		A	B	C	D	E
Oberbayern	2000	5	19	42	19	15
	2000	5	20	42	19	15
	2002	5	17	42	21	15
	2003	3	18	40	20	19
Schwaben	2001	5	16	38	22	19
	2002	6	19	39	21	15
	2003	9	23	38	16	14
	2004	5	18	40	20	17

Die Aufstellung zeigt ferner, dass die Anzahl von extrem hoch versorgten Böden höher ist, als die Anzahl der gering versorgten. Mögliche Ursachen für die unterschiedlichen aus der Bewertung der Kaliversorgung der Nährstoffbilanzierung und Bodenuntersuchung sind:

- zu hoch bewertete Entzüge, die unter KULAP-Bedingungen deutlich unter dem Maximum liegen.
- keine Berücksichtigung der (Bröckel-) Verluste.
- Rücklieferung aus dem Boden.

Für die Praxis gilt:

- Falls die regelmäßigen Bodenuntersuchungen und die Hoftorbilanz ausgeglichene Werte aufweisen, sind zusätzliche Kali-Gaben nicht erforderlich.
- Mineralisches Kali ist notwendig bei fallenden Bodenwerten und negativer Hoftorbilanz.

Praxistipps

- Für die KULAP-Betriebe stehen als Kali-Düngemittel Patentkali und Magnesia-Kainit zur Verfügung. Im Patentkali liegt das Kali (20%) in der für Grünland (unnötig teuren) Sulfat-Form vor, zusätzlich kommt 10% Magnesiumoxid hinzu. Das ist für viele Betriebe wegen der guten Magnesium-Versorgung der Böden ein unnötiger Luxus.
- Magnesia-Kainit hat nur einen Gehalt von 11% Kali in der Chlorid-Form, bringt aber noch 5% MgO und 20% Natrium mit. Für eine Aufdüngung niedrig versorgter Böden, müssten von diesem Dünger die 4-fache Menge im Vergleich zu einem 40er Kali gedüngt werden.
- Für die Bewertung der Kali-Versorgung ist die Auswertung einer gesamtbetrieblichen Hoftorbilanz sinnvoll. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass die Düngeverordnung die Aufstellung eines Nährstoffvergleiches auf Feld/Stall-Basis verlangt.

3.3. Gezielte Sortenwahl

Das Deutsche Weidelgras zählt zu den weltweit am intensivsten züchterisch bearbeiteten Futtergräsern. Insgesamt sind über 700 Sorten (Futter- und Rasennutzung) in der EU handelbar. Allein diese Zahl macht deutlich, dass nicht alle Sorten an die besonderen klimatischen Eigenschaften und Böden Bayerns gleich gut angepasst sein können. Auch sind auf dem für Grassamen typischen Weltmarkt und der dortigen Marktsituation große Tonnagen pro Sorte erforderlich, um diese zu einem kommerziellen Erfolg zu führen. Eine kommerzielle Züchtung mit gezielter Ausrichtung auf die besonderen klimatischen Eigenschaften und Böden Bayerns (oder auch Österreichs bzw. der Schweiz) – als regional begrenzte Absatzmärkte – scheint unter diesen Rahmenbedingungen nur wenig lohnend.

Gerade für das Dauergrünland Bayerns sind aber Winterfestigkeit und Ausdauer eine entscheidende, wenn nicht die wichtigste Eigenschaft ausdauernder Gräserarten. Diese Ausdauerleistung wird aber zum Beispiel in Höhenlagen über 600 m, mit manchmal dreimonatiger Schneebedeckung und bei extremen Spätfrösten anders gefordert als im Durchschnitt der in Deutschland vorhandenen Versuchsorte oder gar in den günstigen Naturräumen Norddeutschlands, der Niederlande, Großbritanniens oder Frankreichs, die jedoch große interessante Märkte für den Züchter darstellen.

Nun sind aber Ausdauer und Höchstertrag (besonders in den ersten Nutzungsjahren) negativ korreliert, d.h. betont man in der Züchtung das eine Ziel, kann das andere nur mit geringerer Intensität verfolgt werden.

Daher führt das Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (IPZ/LfL) mit den Ämtern für Landwirtschaft und Forsten neben Ertragsprüfungen auch Versuche an Standorten (Abbildung 1) durch, an denen nach langjähriger Erfahrung

regelmäßig nach dem Winter größere Schäden zu erwarten sind. So können, bedingt durch die harten Verhältnisse in vergleichsweise kurzer Zeit, Aussagen zur Ausdauer neuer Sorten erreicht werden, die an günstigeren Standorten erst nach einer erheblich größeren Anzahl von Jahren gewonnen werden könnten. Mit den SFG-Versuchen, in deren Rahmen noch nicht zugelassenes Material geprüft wird, liegen bereits bei der Sortenzulassung vorläufige Einstufungen bei aussichtsreichen Sorten vor.

So kann sich die interessierte Praxis frühzeitig über das Eignungsprofil der regional interessanten Sorten und den Zuchtfortschritt informieren. Jenseits allen Papiers ist die beste Information jedoch der eigene Augenschein. Gerade im Zeitraum zwischen Vegetationsbeginn und erstem Schnitt werden die oft eklatanten Unterschiede deutlich. Wer sich also für diese Versuche interessiert, sollte auf die jeweiligen Führungen vor Ort achten und sich selbst ein Bild machen.

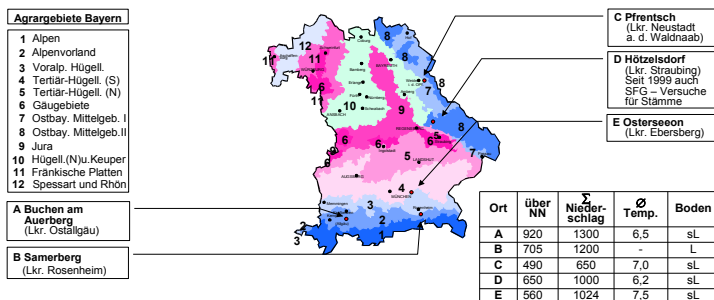


Abb. 1: Prüfungsorte in Bayern zur Ausdauerbeurteilung von Sorten bei Deutschem Weidelgras

Um den Überblick über die Sortenempfehlung weiter zu vereinfachen, wurden die Sorten mit den besten Einstufungen innerhalb der Empfehlung

im Bereich Ausdauer mit „D“, diejenigen mit den besten Ertragsergebnissen mit „E“ gekennzeichnet. Die Auswahl erfolgt jeweils innerhalb der Reifegruppen „früh“ (1-3), mittel (4-6) und spät (5-9). In bekannt schwierigen Lagen sollte man weiter darauf achten, dass bei Deutschem Weidelgras nur Sorten der Einstufung „D“ in der Mischung enthalten sind.

Bei Kauf einer Mischung sind auf dem Sackanhänger die Artenanteile und die Sorten angegeben. Es lohnt sich also die Mühe, nur Mischungen zu wählen, die empfohlene Weidelgrassorten beinhalten. Wem die Kontrollarbeit zu aufwändig ist, dem seien die "Bayerischen Qualitätssaatgutmischungen" empfohlen, da hier sichergestellt ist, dass nur in Bayern geeignete Sorten Verwendung finden. Auch können diese Mischungen seit diesem Jahr bei einer gezielten Ausrichtung deutlich gekennzeichnet werden. So z.B. die Nachsaatmischung W-N als Spezialmischungen für

- schwierige Dauergrünlandstandorte werden sie mit W-N „D“ gekennzeichnet und dürfen dann nur mit „D“ eingestufte Weidelgrassorten enthalten.
- die Ertragsverbesserung von Wechselgrünland, mehrjährigem Feldfutterbau und Dauergrünland in Gunstlagen werden sie mit W-N „E“ gekennzeichnet und dürfen hier nur mit „E“ eingestufte Weidelgrassorten enthalten.

Schopenhauers Entropie-Gesetz: Wenn man einen Teelöffel Wein in ein Faß Jauche gießt, ist das Resultat Jauche. Wenn man einen Teelöffel Jauche in ein Faß Wein gießt, ist das Resultat ebenfalls Jauche.
--

3.4. Ist Weide wieder aktuell?

Totalmischration, Ganzjahressilage und Stallhaltung prägen das Bild einer modernen und effizienten Milchviehhaltung. Die hohe Milchleistung wird mit den hohen Kosten für den Stallplatz begründet, die sich auf eine möglichst große Milchmenge verteilen soll. Auf der anderen Seite wird – insbesondere nach Vorbildern aus Neuseeland und Irland – die „low-input“- (geringer Aufwand) These vertreten. Bei diesem System sind die Kühe vom zeitigen Frühjahr bis in den Spätherbst auf der Weide. Die Kuh ersetzt dabei den gesamten Maschinenpark, vom Mähwerk über Ladewagen bis zum Güllefass. Lediglich für die Winterzeit wird Heu oder Silage für die im Idealfall trockenstehenden Kühe benötigt. Es ist klar, dass mit dem Vollweidesystem keine Höchstleistungen vom Einzeltier zu erzielen sind.

Nach Schweizer Untersuchungen entstanden bei einem Hochleistungssystem mit Stallhaltung (9000 kg Milch/ Kuh und Jahr) Futterkosten in Höhe von € 22,20 pro 100 kg Milch; dagegen nur € 12,20 bei einem Vollweidesystem. Wenn auch bei diesem System Milchleistungen von nur 6900 kg/Kuh und Jahr erzielt wurden, so war das Weidesystem hoch produktiv. So wurden bei mehreren Weidebetrieben im Durchschnitt 14.300 kg Milch pro ha Grünland und Jahr produziert. Die konsequente Durchführung des Vollweidesystems bringt eine Reihe von Vorteilen:

- Produktion der Milch aus Gras, nicht aus Kraftfutter
- Erhalt der Wiesen und Weiden
- geringe Maschinenkosten
- gesunde und langlebige Tiere

Dennoch sind zu diesem System noch offene Fragen zu behandeln

- Wie viele Betriebe verfügen über ausreichende hofnahe Flächen für ein Vollweidesystem? Ist das System überhaupt als Alternative zu werten, entgegen dem Trend zur ganzjährigen Stallhaltung?

- Bis zu welcher Herdengröße lässt sich ein solches System managen? Die Tierbeobachtung ist sicherlich auf einem 10 – 20 ha umfassenden Flächenumfang einer intensiven Standweide nicht einfach. Außerdem ist der Zeitaufwand für das täglich zweimalige Eintreiben in den Melkstand für große Herden sehr aufwändig.
- Haben wir die richtige Kuh (klein, leicht) für dieses System?
- Gelingt die für dieses System notwendige saisonale Abkalbung?
- Wie stellen sich die Molkereien zur Frage einer saisonalen Milchanlieferung?

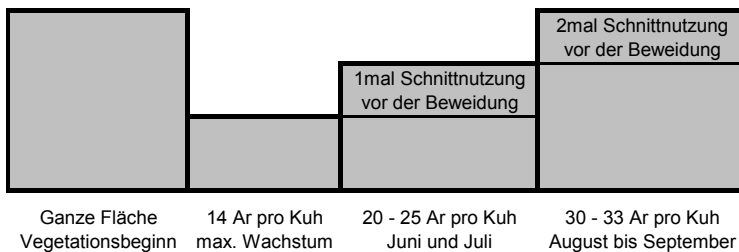
Weidesysteme

Umtriebsweide

- Besatzzeit 3 – 5 Tage
- Ruhezeit
14 – 20 Tage im Frühjahr
20 – 30 Tage im Sommer
und Herbst
- Aufwuchshöhe 15 – 20 cm



Kurzrasenweide (intensive Standweide)



3.5. Düngeverordnung

Seit 13.01.2006 gilt eine neue Fassung der Düngeverordnung. Die wichtigsten Änderungen:

- Mit tierischen Wirtschaftsdüngern dürfen einheitlich für Acker und Grünland nur noch 170 kg N/ha ausgebracht werden. Zusätzlich dürfen bei Rindern noch 15% Stall- und Lagerverluste in Abzug gebracht werden, so dass die Obergrenze der Stickstoff-Ausscheidungen aus dem Viehbestand 197 kg N betragen darf.
- Jährlich muss ein Nährstoffvergleich für die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor erstellt werden. Dazu ist eine Flächen- oder Schlagbilanz aufzustellen. Die Nährstoffvergleiche werden gewertet, für Stickstoff werden zunächst (bis 2008) 90 kg N-Überschuss toleriert, ab 2011 nur noch 60 kg N/ha (jeweils im 3-jährigen Durchschnitt).

Für Phosphor (P_2O_5) ist im 6-jährigen Durchschnitt ein Überschuss von 20 kg P_2O_5 /ha/Jahr zulässig. Eine Überschreitung des Grenzwertes ist möglich, wenn die Werte der Bodenuntersuchung im Durchschnitt unter 20 mg/100g Boden liegen.

Die Kernsperrfrist für die Gülle-Ausbringung auf Grünland wird verlängert, künftig dauert die Frist vom 15.11. – 31.01. Ob eine Verschiebung wie in früheren Jahren möglich ist, bitte dazu regionale Mitteilungen in der Presse beachten.

- Bei der Ausbringung von Düngemittel ist ein Mindestabstand von 3 m zu Gewässern einzuhalten, außer es werden Geräte mit genauer Platzierung verwendet.
- Geräte zur Gülleausbringung müssen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Nicht diesen Regeln entsprechen zentrale Prallverteiler, mit denen nach oben abgestrahlt wird. Es gelten jedoch verschiedene Übergangsregelungen.

Merkblatt zur Düngeverordnung

Tabelle 1 : Möglicher GV-Besatz im Grünland bei der Obergrenze von 170 kg Stickstoff

Grünlandbetrieb (100% Grünland) Milchkuh und Nachzucht mit Güllewirtschaft				
	1,5 GV	1,9 GV	2,0 GV	2,6 GV
N-Ausscheidung	156,6	197,6	208,2	270,5
N-Ausscheidung minus 15% Stall- + Lagerverluste	133,1	170	177	230

Tabelle 2: Möglicher GV-Besatz im Acker-Grünlandbetrieb bei der Obergrenze von 170 kg für Acker bzw. für Grünland

Acker-Grünlandbetrieb (50% Grünland) Milchkuh und Nachzucht mit Güllewirtschaft				
	1,5 GV	2,0 GV	2,1 GV	2,53 GV
N-Ausscheidung	139	185,4	200	234,5
N-Ausscheidung minus 10% Lagerverluste	118,2	157,6	170	200

Vor jeder Düngung soll sich der Landwirt über den Düngebedarf und den Nährstoffgehalt in den Wirtschaftsdüngern informieren. Dazu dienen folgende Hinweise (Genauere Daten unter www.lfl.bayern.de/iab)

Düngebedarf von Dauergrünland

Stickstoff			
Nutzungen	3	4	5
Entzug kg/ha	200	280	330
symbiotische Bindung kg/ha	20	30	30
Verluste			
Dürrfutter %	25	25	25
Silage %	10	10	10
Weide %	30	30	30

Phosphat

Brutto-Entzug

80 – 120 kg/ha

Verluste analog Stickstoff

Für die Wirtschaftsdünger sind folgende Inhaltsstoffe anzurechnen:

Gülle			
TS %	kg Gesamt-N/m ³	kg NH ₄ -N/m ³	kg P ₂ O ₅ /m ³
5,0	2,7	1,3	1,0
6,0	3,2	1,6	1,2
Stallmist kg/t			
25	5,0	0,75	5,0

Jährlich muss ein Nährstoffvergleich in Form einer Feld/Stall-Bilanz vorgelegt werden. Als Datengrundlagen können die Werte in nachfolgender Tabelle verwendet werden.

Grundlagen für den Nährstoffvergleich		
Nährstoffzufuhr		
	Stickstoff kg/ha	Phosphat kg/ha
10 Kühe	810	390
10 Kälber	100	50
10 St. Jungvieh	330	150
N-Bindung durch Leguminosen (10 % Klee)	30	
Nährstoffabfuhr		
Silomais (N _{min} beachten)	210	80
3-Schnitt-Wiese	150	70
4-Schnitt-Wiese	210	90
5-Schnitt-Wiese	270	110

3.6. Pflanzenschutz Grünland

Stand: Oktober.2005

Handelsname	Wirkstoffname	Verträglichkeit		Aufwand- menge Flächenbek.	Aufwand- menge Einzelpflanzen	Wirkung		WARTEZEIT
		Klee	Gras					
Harmony	Thifensulfuron	-	(+)	30g/ha	2,5g /10 l 1,0g /10 l 5-7,5g /10 l	Stumpflättriger Ampfer Hirtentäschel Vogelmiere Alpenampfer, Taubnessel Schafgarbe, Wiesenkümmel Wiesenschaumkraut	9 9 5 5 5 5	14 Tage
U 46 M-Fluid	MCPA	(+)	+	2,0-3,0 l/ha 2,0 l/ha	0,1 l/10 l	Scharfer Hahnenfuß Löwenzahn, Kratzdistel Wegerich-Arten Wildkresse, Binsen Kriechender Hahnenfuß, Wiesenschaumkraut, Hirtentäschel Wiesenstorchschnabel Kohldistel	7 7 7 7 5 5 5 5 9	28 Tage
U-46 D-Fluid	2,4 D	-	+	2,0 l/ha	0,1 l/10 l	Kohldistel Kratzdistel, Wildkresse Kreuzkrautarten Löwenzahn ,Hirtentäschel Binsen	9 7 7 7 5	28 Tage
Banvel M	Dicamba + MCPA	-	+	8,0 l/ha	0,2 l/10 l	Löwenzahn, Vogelmiere, Hahnenfußarten Brennnessel, Distel- Arten, Binsen Stumpfl. Ampfer,	9 7 7 7 7	28 Tage
Aaherba	2,4 D + MCPA	-	+	2,0 l/ha	0,05 l/10 l	Distelarten, Brennnessel	7	28 Tage

Combi u.a.						Löwenzahn 9 Hahnenfußarten 9 Wegerich-Arten 7	
Duplosan KV	MCP	-	+	3,0 l/ha	0,05 l/10 l SE	Vogelmiere, Klettenlabkraut 9 Stumpfblätriger Ampfer 7	28 Tage
Brennessel-Granulat)	MCPA + MCP	-	+		5,0g /m² HS	Brennessel 9	F
Starane 180 Tomigan 180	Fluroxypyr	-	+	2,0 l/ha	0,05 l/10 l SE 0,4-0,6 l/10 l R	Stumpfblätriger Ampfer 7 Löwenzahn 7 Brennessel 5	21 Tage
Starane Ranger	Fluroxypyr + Triclopyr	-	+	3,0 l/ha	0,1 l/10 l SE 0,4-0,6 l/10 l R	Löwenzahn, 7 Spitzwegerich, 7 Brennessel, Vogelmiere 7 Stumpfblätr. Ampfer 7 Hahnenfuß 5 Wiesen-Bärenklau 5	14 Tage
Garlon 4	Triclopyr	-	+	1,0 –2,0 l/ha	0,05 l/10 l SE	Wiesen- u. Riesen-Bären 9 klau, Brennessel, 9 Löwenzahn, Vogelmiere 7 Giersch, Kälberkopf 5	14 Tage

ZEICHENERKLÄRUNG:

Wartzeit F: ist durch Vegetationszeit zwischen Anwendung und Ernte abgedeckt

9	7	5	3	1
sehr gute	gute	mittlere	geringe	keine Wirkung

Vorbeugende Maßnahmen gegen Unkräuter im Grünland									
	Erhöhung der Schnitthäufigkeit bzw. wiederholte Mahd	Früher Schnitzeitpunkt zur Vermeidung von Samenbildung	Wiederholter Tiefschnitt	Vermeidung von Narbenverletzungen	Vermeidung von Bodenverdichtung	Vermeidung von Überdüngung	Scharfes Eggen und Nachsaat	Intensive Beweidung oder Walzen	Nachmahd auf Weide Entwässerung, Drainage
Adlerfarn	x							x	
Ampfer		x		x		x		x	
Bärenklau	x	x		x		x		x	
Beinwell								x	x
Binsen		x	x		x				x
Brennnessel	x	x						x	
Distel		x			x			x	
Giersch	x					x		(x)	
Hahnenfuß		x			x			x	x
Huflattich	x							x	x
Kohldistel	x	x							
Kreuzkraut-Arten	x	x						x	
Lauch-Arten			x					x	
Löwenzahn		x		x		x		x	
Pestwurz	x							x	x
Schafgarbe		x		x				x	
Scharbockskraut				x			x		
Spitzwegerich		x	x						
Storchschnabel	x							x	
Wiesenkerbel	x	x		x		x		x	
Wiesenkümmel		x							
Wiesenlabkraut			x					x	
Zypressenwolfsmilch	x								x
Bürling			x					x	
Gemeine Rispe					x		x		
Quecke	x			x					x
Rasenschmiele		x	x	x	x				x
Weiche Trespe	x	x		x				x	x
Wolliges Honiggras	x	x						x	x

3.7. Was unsere Vorfahren schon wussten

.....zur Frage der Gülldüngung

Schweizerische landwirtschaftliche Zeitschrift Nr. 8 / 1889

Frage: Wann ist's am besten, die Gülle auf die Wiese zu führen?

- a) auf Schnee,
- b) im Herbst,
- c) im Frühjahr,

um eine reiche Ernte an Futter zu gewinnen?

Antwort: Die Gülle kann zu jeder Zeit wirken, ausgenommen bei gefrorenem Boden oder wenn derselbe in Folge anhaltenden Regens mit Wasser stark durchtränkt ist. Man bringt sie gerne im März über den schmelzenden Schnee oder im Herbst oder Winter, wenn zu erwarten ist, dass bald Schneefall eintritt und die Gülle „deckt“. Die beste Wirkung der Gülle erzielt man immer beim Ausbringen zur Zeit der Vegetation.

.....zur Frage der Nachsaat

„Vielfach wird empfohlen, in Wiesen, die einen schlechten Bestand aufweisen, der hauptsächlich aus minderwertigen Futterpflanzen zusammengesetzt ist, Samen von mangelnden guten Gräsern einzusäen. Mit dieser Nachsaat werden selten gute Erfolge erzielt.“

Kilian Brux, Landwirtschaftsrat 1. Klasse

Weihenstephaner Schriftensammlung für die praktische Landwirtschaft, Die Wiese 1922

3.8 Wichtige Futterpflanzen

Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*)

Klima und Bodenansprüche:

Der Spitzwegerich stellt keine besonderen Ansprüche, er gedeiht in der Ebene bis auf eine Höhe von 1800 m. Er kommt vor allem in mäßig gedüngtem Wirtschaftsgrünland vor, aber auch in Parkrasen, auf Wegen und Plätzen. Aus den kräftigen Wurzelstöcken können sich große Kolonien entwickeln; hauptsächlich vermehrt sich der Spitzwegerich durch Samenausbreitung.

Landbauliche Bedeutung:



Spitzwegerich wird vom Weidevieh sehr gern gefressen, gilt als das beliebteste Futterkraut. Es ist jedoch ertragsschwach. Mit seinen Rosetten tritt es in Konkurrenz mit andern ertragreicheren (Gras)-Arten. Bei der Dürrfutterbereitung zerbröckeln die Blätter leicht. Zu hohe Anteile des Spitzwegerichs weisen auf eine Übernutzung bei zu

geringer Düngung hin.

Spitzwegerich gilt als Heilpflanze. Speziell hilft es in der Wundheilung bei Hautrissen, Schnitten, Wespenstichen oder Tierbissen.

Bärenklau (*Heracleum sphondylium*)

Vorkommen:

Der Bärenklau kommt im Grünland aller Art vor. Er hat einen dicken, kantig gefurchten Stängel. Die Blätter sind gefiedert mit großen, tiefgelappten oder grob gezahnten Abschnitten. Wuchshöhe bis zu 150 cm; Blütezeit Juni bis September. Die Pflanze produziert 5000 bis 8000 Samen. Mit einer Wurzeltiefe bis über 100 cm. bevorzugt der Bärenklau nährstoffreiche, tiefgründige Lehmböden

Landbauliche Bedeutung:



Die jungen Bärenklaupflanzen werden recht gern gefressen und liefern ein mineralstoffreiches Futter. Allerdings verholzt die Pflanze recht schnell und liefert bei der Dürrfutterbereitung ein sehr grobes, minderwertiges Heu. Mit seinem stark verdämmenden Wuchs ist der Bärenklau ein arger Platzräuber. Mit frühem Schnitt und intensiver

Beweidung kann die Ausbreitung des Bärenklaus gebremst werden. Typische Pflanze für Überdüngung bei zu geringer Nutzungsfrequenz.

Schafgarbe (*Achillea millefolium*)

Vorkommen:

Weit verbreitete Pflanze, bis zu einer Höhe von 2500 m NN, auf gedüngten Wiesen und Weiden aller Art. Wurzelt sehr tief (bis zu 100 cm) und verbreitet sich mit langen Kriechwurzeln und Samen. Die Blätter sind stark gefiedert, die einzelnen Segmente sehr fein. Die Pflanze bildet unter günstigen Verhältnissen einen geschlossenen grünen Teppich aus, mit reichlichen Rosetten, die die Rasenbegleiter ersticken.

Landbauliche Bedeutung:



Im jungen Zustand wertvolles recht gern gefressenes Kraut, die blütentragenden Triebe verholzen jedoch schnell und werden dann vom Vieh verschmäht. Andererseits gilt die Schafgarbe mit ihrem würzigen Geschmack als gesundheitsfördernde Futterpflanze.

Bei zu starkem Auftreten der Schafgarbe kann durch Beweidung, häufige Nutzung und reichliche Düngung eingedämmt werden.

„Sie stillt das Blut, gibt neue Kraft“ .

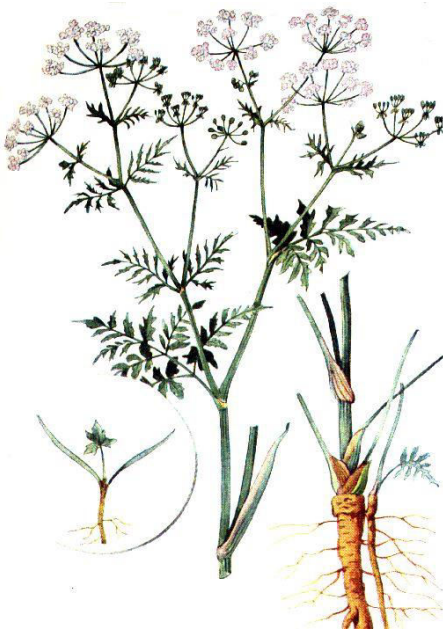
Goethe, Götze von Berlichingen, über die Schafgarbe.

Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*)

Vorkommen:

Typische Pflanze der Mähweiden, wächst im Frühjahr zu 120 cm hoch, blüht von April bis Juni, hohe Speicherfähigkeit für Reservestoffe, Fortpflanzung u.a. mit Samen.

Landbauliche Bedeutung:



Wiesenkerbel wird in jungem Stadium recht gern gefressen (Futterwertzahl 5), geht daher bei intensiver Beweidung rasch zurück. Bei der Heuernte ist er schon stark verholzt und wird vom Vieh gemieden. Wie der Bärenklau eine Zeigerpflanze für Überdüngung und Unternutzung.

Der Mensch erfand die Atombombe, doch keine Maus der Welt würde eine Mausefalle konstruieren.

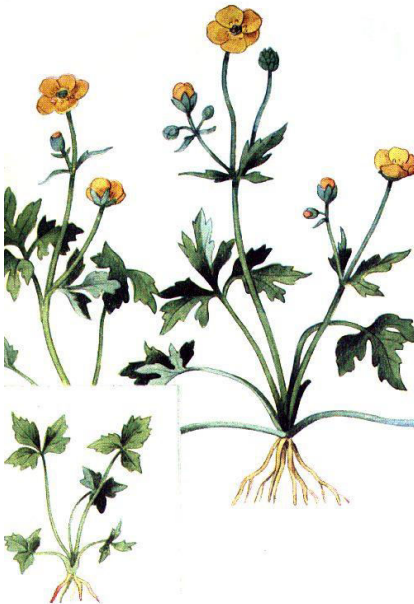
Albert Einstein

Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*)

Beschreibung:.

Der Kriechende Hahnenfuß gedeiht vor allem auf nährstoffreichen, leicht sauren, feuchten oder zeitweise überschwemmten Böden. Er wird nur 10 – 40 cm hoch. Die Pflanze vermehrt sich durch lange, verzweigte Ausläufer und mit Samen. Das Grundblatt ist dreiteilig, der mittlere Abschnitt ist deutlich gestielt. Die Pflanzen bilden oftmals am Boden ein geschlossenes Blätterdach.

Landbauliche Bedeutung:



Der Kriechende Hahnenfuß ist die einzige Hahnenfußart, die nicht giftig ist. Sie bildet dank ihrer Ausläufer oft dichte Teppiche. Vom Vieh wird die Pflanze oft in großen Mengen abgeweidet. Dennoch ist der Kriechende Hahnenfuß problematisch, da er mit seiner Ausbreitung andere Pflanzen kaum aufkommen lässt.

Die Bekämpfung ist schwierig. Vor allem sollten die Ursachen (Regulierung

der Wasserverhältnisse) der Ausbreitung bekämpft werden, ehe weitere Maßnahmen ergriffen werden können.

Löwenzahn (*Taraxacum officinale*)

Vorkommen:

Der Löwenzahn ist auf allen Wiesen weit verbreitet, er stellt keine besonderen Ansprüche an das Klima, bevorzugt aber frische, nährstoffreiche neutrale bis schwach saure Böden. Die niederliegenden, teils eingeschnittenen Blätter bilden dichte Rosetten. Der Löwenzahn vermehrt sich mit Hilfe von Samen, die mit ihrem Federbusch vom Wind über weite Strecken mitgenommen werden. Die Samen sind schon vor der Heuernte reif.

Landbauliche Bedeutung:



Hochwertiges Futterkraut, wird vom Vieh gern gefressen. Es kann sogar recht hohe Erträge liefern. Bei der Dürrfutterbereitung zerbröckeln die Blätter jedoch rasch. Die geringen Trockenmassegehalte erschweren die Silagebereitung. Mit seiner tiefreichenden Pfahlwurzel und der Blattrosette über dem Boden ist der Löwenzahn sehr konkurrenzkräftig im

Pflanzenbestand. Eine Ausbreitung kann vor allem durch einen dichten, geschlossenen Grasbestand behindert werden.

Der Spitalhof ist einen Besuch wert



Besichtigungsobjekte:

- Landw. Betrieb mit 80 Milchkühen in einem modernen Laufstall
- 2 x 6 Fischgräten-Melkstand
- 2 x 3 Autotandem-Melkstand
- ca. 20 laufende Versuchsvorhaben im Bereich der Grünlandbewirtschaftung zu Fragen von Düngung, Bestandesführung, Güllewirtschaft, Nachsaat, Neuansaat usw.

Besichtigungen und Versuchsführungen sind nach vorheriger Anmeldung jederzeit möglich.

Beachten Sie auch unsere Hinweise im Internet unter www.lfl.bayern.de/lvfz/kempton

Interessante Webseiten

www.lfl.bayern.de/Arbeitsschwerpunkte/gruenland

Arbeitsschwerpunkt der LfL; Nutzung und Pflege
von Grünland, Weidewirtschaft, Futterbau

www.gruenland-online.de

Internetberatungssystem für Fragen der
Bestandspflege, Düngung usw.

www.bal.bmlf.gv.at

Österreichische Bundesanstalt für Alpenländische
Landwirtschaft;
Versuchsergebnisse, Beratung, Tagungsunter-
lagen

www.agff.ch

Schweizer Arbeitsgemeinschaft zur Förderung
des Feldfutterbaues mit Beratungsempfehlungen