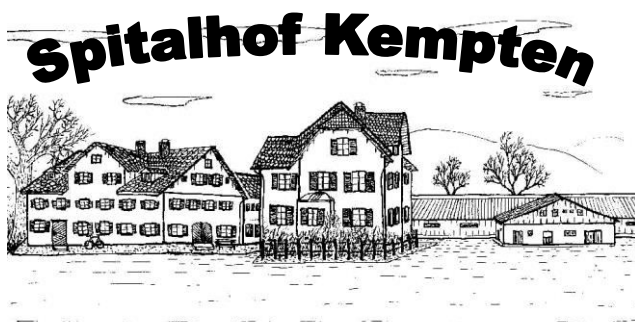


Berichte und Versuchsergebnisse

3. Ausgabe 2004



Sandra Giell

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum für Milchwirtschaft und
Grünlandbewirtschaftung



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

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

In den letzten Jahren wurde der „Spitalhof“ neu organisiert. Die seit 1972 eingerichtete „Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Tierhaltung und Grünlandwirtschaft“ wurde zum 1. Januar 2004 mit der „Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Milchwirtschaft und Molkereiwesen“ zum „Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum (LVFZ) für Milchwirtschaft und Grünlandbewirtschaftung“ zusammengeführt. Dieses LVFZ ist ein Teil der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, in der die ehemaligen Landesanstalten für Bodenkultur und Pflanzenbau, Tierzucht, Ernährung, Betriebswirtschaft und Agrarstruktur, Landtechnik und Fischerei, sowie die ehemaligen Lehr- und Versuchsanstalten zu einem modernen Wissens- und Dienstleistungszentrum in Bayern zusammengefasst wurden.

Das LVFZ Kempten ist im Rahmen der LfL der Hauptversuchsstandort für Grünland in Bayern. Mit dem vorliegenden Heft, bereits in der dritten Auflage, sollen wiederum die Versuchsergebnisse schnell und übersichtlich an die Praxis weitergegeben werden. An dieser Stelle sei allen gedankt, die zur Realisierung dieses Versuchsheftes beigetragen haben, vor allem Herrn Mayr und Herrn Steinhauser für die exakte Durchführung der Versuche sowie Frau Czyzewski für die Layout-Gestaltung. Für ihre Beiträge danke ich Herrn Dr. Diepolder, Herrn Dr. Hartmann von der LfL, Herrn Meier und Herrn Wanninger vom Landwirtschaftsamt Kaufbeuren, sowie Herrn Bechteler. Mein besonderer Dank gilt den Futtertrocknungen sowie den Erzeugerringen Schwaben und Oberbayern-Süd für die Verbreitung der Hefte.

Kempten im Juni 2004

R. Schröpel

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines		Seite
1.1	Standortbeschreibung	3
1.2	Wetterrückblick 2003	4
1.3	Bodeneigenschaften	6
1.4	Versuchsvorhaben am Spitalhof	8
2. Versuchsergebnisse		
2.1	Nachsaatversuche	9
2.2	Etablierung von Weißklee	15
2.3	Nitratauswaschung	19
2.4	Extensivierung	23
2.5	Neuansaat	27
2.6	Fließfähigkeit der Gülle	35
3. Beratungsempfehlungen		
3.1	Mineralstoffe	40
3.2	Vitaminversorgung	46
3.3.	Düngeverordnung	47
3.4	Unkrautbekämpfung/Pflanzenschutz	48
3.5	Zweifach „ampferfrei getestet“	52
3.6	Erkenntnisse unserer Vorfahren	55
3.7	Hoftorbilanz	57
3.8	Gräserbestimmung	61
3.9	Kleearten	63

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

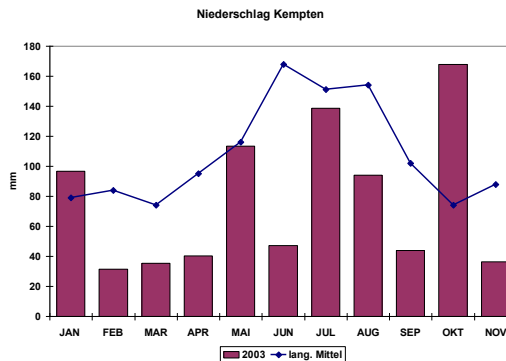
Der Spitalhof

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 2003

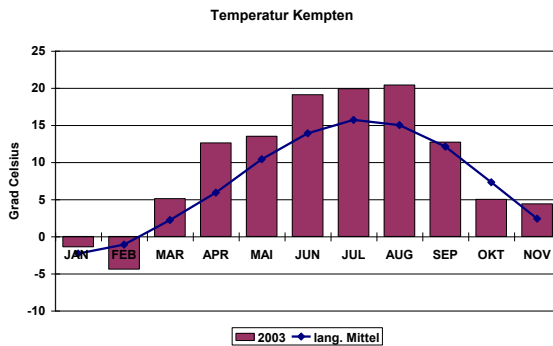
Das Jahr 2002 war mit etwa 700 mm Niederschlag ungewöhnlich regenreich, insbesondere war der Herbst sehr nass. Somit gingen die Boden voll wassergesättigt in das Frühjahr 2003. Im April verzögerten häufige Spätfröste ein rasches Graswachstum. Im Mai setzten sich warme Temperaturen durch, die praktisch den ganzen Sommer über andauerten. Dazu fielen ungewöhnlich geringe Niederschläge. Diese Wetterkonstellation brachte vielerorts einen Wachstumsstillstand, vertrocknete Grasnarben und damit Ertragsausfälle.



Am Standort Kempten fielen 2003 mit 896 mm nur 69% der normalen Niederschläge. Mit Ausnahme der Monate Januar und Februar lagen die Temperaturen ständig über dem langjährigen Mittel. Mit 8,4°C im Durchschnitt war das Jahr 2,5°C zu warm.

Für die Grasnarbe wird die Witterung im Jahr 2003 nicht ohne Folgen sein: Die fehlenden Wassermengen in der Krume haben die flachwurzelnenden Gräser geschwächt und die Tiefwurzler, wie Löwenzahn, Bärenklau oder Ampfer gestärkt. Beobachten Sie daher Ihren Bestand.

Einen positiven Effekt könnte die Trockenheit dennoch bewirkt haben: Die extrem flachwurzelnde Gemeine Rispe ist sicherlich auf vielen Standorten vertrocknet. Es bleibt abzuwarten, welche Pflanzen die dadurch entstandenen Lücken besiedeln. (siehe Thema Nachsaat Seite 9).



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.

Wenn man bei der Erschaffung des Universums einen Arbeitskreis eingesetzt hätte, wäre es wohl heute noch nicht fertig.

Harald Lesch

1.3 Bodeneigenschaften

Das geologische Ausgangsmaterial für die Bodenbildung bilden die Ablagerungen der Würmvereisung, die die darunter liegende tertiäre Molasse überdecken.

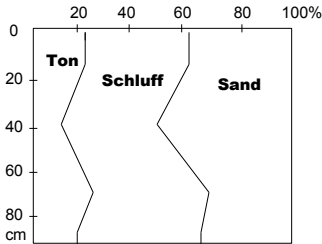
Die Moränenablagerungen sind durch die hohen Anteile an Kalk- und Dolomitgesteinen bestimmt, die aus den Allgäuer Kalkalpen stammen. Diese Material verwitterte zu einem sandig-schluffigen, schwach tonigen Lehm mit erheblichen Anteilen an Restgeschieben. Bedingt durch das kleinräumig stark wechselnde Relief und durch Einfluss von Stau- oder Grundwasser treten vielfältige Bodentypen auf.

Leitboden ist die Parabraunerde. Auf den Kuppen verhinderte die Erosion eine intensive Bodenbildung, so dass nur Rendzinen entstehen konnten. Am Hangfuß sind dagegen tiefgründige kolluviale Braunerden zu finden. Bei der Bodenart fällt der hohe Schluffanteil (40-55%) der Böden auf. Er trägt dazu bei, dass die Böden eine hohe Menge (ca. 150 mm) an pflanzenverfügbarem Wasser haben. Die hohe Erosionsneigung schluffreicher Böden spielt unter Grünlandnutzung keine Rolle.

Der Gehalt der Böden an organischem Substrat ist mit 6-8% sehr hoch. Diese Anreicherung ist durch die Nutzungsform, Gülledüngung und die hohen Niederschläge bei relativ geringen Temperaturen bedingt.

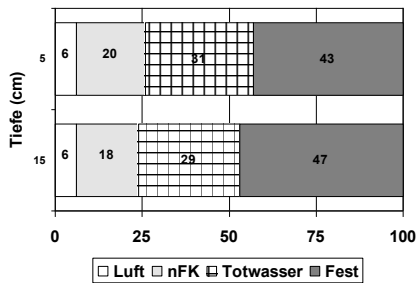
In Wirklichkeit sind die Dinge ganz anders als sie wirklich sind.

Parabraunerde



Nebensiehende Grafik zeigt die Korngrößenverteilung im Boden bis zu 90cm Bodentiefe. Der gleichmäßige Bodenaufbau deutet darauf hin, dass in der Zwischen- bzw. Nacheiszeit mit dem Wind beträchtliche Mengen an feinem Bodenmaterial angeweht wurden.

Porengrößenverteilung 2001



Erläuterung:

Die Graphik stellt die Porengrößenverteilung in zwei Bodentiefen dar. Knapp 50 % des Boden-Volumens bestehen aus festen Bestandteile, der Rest sind Poren. In den kleinen Poren (ca. 30 % des Porenvolumens) ist das Bodenwasser so fest gebunden, dass es für die Pflanzen nicht verfügbar ist (Totwasser). Von pflanzenbaulicher Bedeutung ist vor allem die nutzbare Feldkapazität (nFK). Es ist derjenige Porenanteil, in denen Pflanzen verfügbares Wasser gespeichert werden kann. In den großen Poren fließt das Wasser sehr schnell ab und ist für die Pflanzen nicht verfügbar. Für die Luftführung im Boden ist die Luftkapazität von großer Bedeutung

1.4 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	1987
Ermittlung der Höhe des Oberflächenflusses	1990
Grünlandextensivierung durch verringerte Nutzungshäufigkeit und Düngung	1991
Vergleichende Untersuchungen zum Nitrataustrag unter Dauergrünland (Lysimeteranlage und Messfelder))	1996
Schnitthöhe und Clostridienbesatz	1998
Erzeugung hoher Futterqualitäten bei extensiver Nutzung	1999
Etablierung von Weißklee in Dauergrünland	2000
Bodendruck auf Grünland	2001
Qualitätsverbesserung durch Nachsaat	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
Ampferregulierung	2003
Güllezusätze	2003
Weidelgras - Sortenprüfung	2004
Weideversuch mit Kainit und Kieserit	2004

2.1 Nachsaatversuche

Grundlagen

Vor etwa 30 Jahren begann man im Allgäu, durch Nachsaaten lenkend in den Pflanzenbestand einzugreifen. Davor waren einzelne Versuche, die Grünlandnarbe nach niederländischem Vorbild alle paar Jahre gänzlich zu erneuern, kläglich gescheitert. Ursache für diese Misserfolge war vor allem die mangelnde Winterhärte der Deutschen Weidelgrassorten.

Mit Einführung des KULAP-Programmes in Bayern verzichteten viele Landwirte auf flächendeckenden chemischen Pflanzenschutz und schnellwirkende chemische Düngemittel. Damit fehlen in der Grünlandbewirtschaftung wesentliche Maßnahmen, um regulierend in den Pflanzenbestand einzugreifen. Um dennoch eine grasreiche Narbe zu erhalten, müssen die im Rahmen des KULAP-Programmes verbliebenen Möglichkeiten der Bestandsregulierung umso konsequenter genutzt werden. Aus diesem Grund gewannen Nach- und Übersaaten immer mehr an Bedeutung. Zudem stellt die Technik geeignete Geräte unterschiedlicher Konzeption zur Verfügung, um die Samen auf oder in den Boden zu bringen. Entweder wird die Grasnarbe gestriegelt, die Grassamen oberflächlich ausgestreut und angewalzt. Beispiele dafür sind die Geräte von Lehner oder Hatzenbichler. In einer anderen Konzeption werden die Grassamen über eine aufwändige Technik in den Boden abgelegt. (Beispiel: Köckerling oder Vredo).

Die Erfolge der Nachsaaten waren indes nicht immer 100%ig. Kein Wunder, denn bei einer Nachsaat müssen sich zarte Keimpflanzen gegen eine über Jahrzehnte etablierte Konkurrenz durchsetzen. Für einen solchen Kraftakt sind nur wenige Grasarten geeignet.

Sie sollen

- eine rasche Jugendentwicklung haben
- im Bestand konkurrenzkräftig sein
- Vielschnitt verträglich sein
- frosthart sei

Im Prinzip kann diese Anforderung keine Grasart 100%ig erfüllen. Der robuste Wiesenschwingel verträgt häufige Schnitte nicht, die frostharte Wiesenrispe hat eine zu schwache Jugendentwicklung, andere Gräser sind nicht in der Lage, die notwendigen Futterqualitäten zu liefern. Bleibt nur das Deutsche Weidelgras, das Mängel in der Winterhärte hat, züchterisch jedoch in den letzten Jahren weiter entwickelt wurde.

In unseren Versuchen wurde daher mit Weidelgras, teilweise zusätzlich mit Weißklee nachgesät.

Versuchsanlagen

Versuch 1 (472)

Versuchsanlage: 1997 Frühjahr

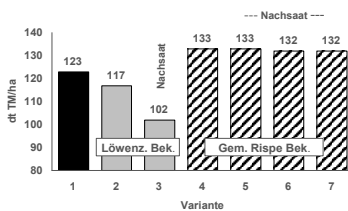
Versuchsglieder

Var.	Unkraut	Maßnahme	Nachsaat
1	-	-	-
2	Löwenzahn	2,4 D + MCPA	-
3	Löwenzahn	2,4 D + MCPA	Revital 101
4	Gemeine Rispe	Round up	-
5	Gemeine Rispe	Round up	Revital 101
6	Gemeine Rispe	Round up	je ½ Recolta + Feeder
7	Gemeine Rispe	Round up	je ½ Revital 101, Recolta + Feeder

Als Nachsaatmischungen für die intensiv genutzten Beständen am Spitalhof wurden nur Sorten des Deutschen Weidelgrases ausgewählt, da nur diese Grasart die für diesen Standort notwendige rasche Jugendentwicklung und Vielschnitt-Verträglichkeit besitzt. Die Sorten Recolta und Feeder hatten sich in anderen Versuchsorten als ausdauernd bewährt. Die Nachsaat wurde mit einem „Vredo-Gerät“ durchgeführt.

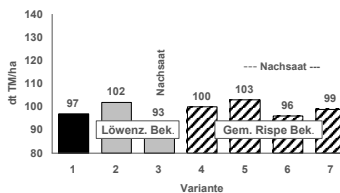
Ergebnis

Ertrag 1998



Spitalhof Kempten

Ertrag 2000



Spitalhof Kempten

Erträge

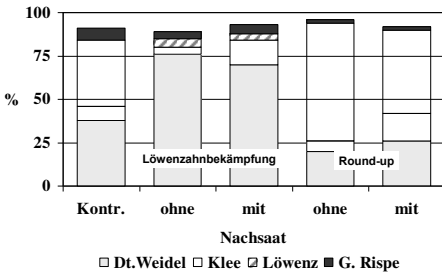
Den deutlichsten Einfluss auf das Ertragsgeschehen hatten die Einzeljahre, die Schwankungen bis zu 30 dt TM/ha bewirkten. Während sich die Löwenzahnbekämpfung ertraglich kaum auswirkte, brachte die Bekämpfung der Gemeinen Rispe Mehrerträge von etwa 10 dt TM/ha. Die Nachsaat hatte auf das Ertragsgeschehen kaum Einfluss.

Pflanzenbestand

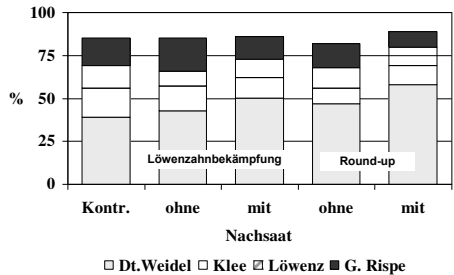
Die mit dem Vredo-Gerät durchgeführten Nachsaaten liefen zunächst sehr schön auf. Aber bereits im Herbst nach der Aussaat wanderte Löwenzahn verstärkt in Lücken ein, die bei der Bekämpfung der Gemeinen Rispe erzeugt wurden. Gegenüber den kampfkraftigen Löwenzahnpflanzen waren die noch schwachen Weidelgraspflanzen zu schwach. Nach 5 Versuchs-

jahren waren die Unterschiede zwischen den Pflanzenbeständen der einzelnen Varianten gering.

Bonitur 1998



Bonitur Juni 2003



Versuch 2 (495)

Versuchsanlage: 2000

In diesem Versuch sollte geklärt werden, durch welche Maßnahmen (direkte oder indirekte) die Gemeine Rispe zurück gedrängt werden kann. Zu diesem Zweck wurde der Versuch mehrfaktoriell angelegt.

Varianten

1. Kontrolle
2. „Egge“, mechanische Entfernung der Gem. Rispe mit einer Ackeregge
3. „Round up“: 0,8 l Round up
4. Egge und Nachsaat mit der Mischung W-N
5. Round up + Nachsaat mit der Mischung W-N
6. Round up und Nachsaat mit Saatgut vom Standort Kempton

Düngungsvarianten

1 = 3 x 20 m³/ha

2 = 3 x 20 m³/ha + 3 x 40 kg N/ha als KAS

Nutzungsvarianten

1 = 4 Schnitte

2 = 5 Schnitte

Ergebnis Ertrag

Im ersten Jahr nach den Maßnahmen wurden Erträge im Durchschnitt von 116,7 dt TM/ha erreicht. Dabei konnten insbesondere mit chemischer Bekämpfung in Verbindung mit Nachsaat statistisch gesicherte Mehrerträge gegenüber den unbehandelten Parzellen erzielt werden.

Interessant ist die Beurteilung der Pflanzenbestände. Die Bonitur im Frühjahr 2002; im Frühjahr nach der Versuchsanlage, zeigt, dass vor allem die Nachsaaten eine Zunahme des Anteils des Deutschen Weidelgrases um 5 – 10% brachten. Ohne Nachsaaten war der Pflanzenbestand gegenüber der unbehandelten Variante unverändert. Die Verringerung der Gemeinen Rispe gelang jedoch nur in einem relativ bescheidenen Umfang, maximal um 10% am Gesamtanteil der Pflanzen. Ein Unterschied in den Behandlungsverfahren der Gemeinen Rispe war nicht zu erkennen.

Noch im gleichen Jahr 2002 änderte sich der Pflanzenbestand deutlich: von ca. 40 % reduzierte sich der Anteil der Gemeinen Rispe auf unbedeutende Reste, während der Anteil des Deutschen Weidelgrases auf ca. 60%, der des Weißklee auf ca. 15% anstieg. Der Einfluss der Behandlungsmaßnahmen war innerhalb der Fehlergrenze der Bonitur. Im Frühjahr 2003 stieg erwartungsgemäß der Anteil der Gemeinen Rispe wieder an, aber erreichte mit etwa 13 – 14% bei weitem nicht mehr die Anteile wie im Vorjahr.

Interessant ist der deutlich höhere Weidelgras-Anteil bei der Variante „Spitalhof-Ökotyp“ und der entsprechend niedrige Anteil an Gemeiner Risppe. Unterschiedliche Düngung oder Nutzung hatten keinen Einfluss auf den Pflanzenbestand.

Praxistipps

Der Erfolg von Nachsaaten hängt von zahlreichen Faktoren ab. Daher ist eine Erfolgsgarantie für dieses Verfahren der Grünlandverbesserung nicht möglich.

Voraussetzung für ein gutes Keimverhalten der Samen sind gute Keimbedingungen. Mit geeigneten Geräten können die Samen in den Boden gebracht werden und sind vor Trockenheit geschützt.

Wenn immer möglich sollte nur Deutsches Weidelgras für Nachsaaten verwendet werden. Diese Grasart vereinigt als gutes Futtergras eine rasche Jugendentwicklung, und ausreichende Kampfkraft. In nicht weidelgras-tauglichen Lagen muss auf die Kombination Wiesenschwingel/Weidelgras zurückgegriffen werden, wobei hier das Weidelgras lediglich eine „Pflasterfunktion (schnelle Unkrautunterdrückung in den Lücken) erfüllen kann, um später wieder vom Wiesenschwingel verdrängt zu werden. In Trockenlagen kann bei Nachsaaten auf späte Sorten vom Knaulgras zurückgegriffen werden.

Erster Gedanke bei einer Sanierung sollte jedoch die Frage nach der Ursache der Bestandesverschlechterung sein und die Möglichkeiten der Stärkung des jeweiligen Leitgrases.

Die Musik von Richard Wagner ist viel besser als sie klingt.

Mark Twain

2.2 Etablierung von Weißklee

Grundlagen

Im Zuge extensiver Grünlandbewirtschaftung, insbesondere bei reduzierter mineralischer Düngung, gewinnt Weißklee als Stickstoffquelle zunehmend an Bedeutung. Über die symbiotische Stickstoff-Fixierung kann er erhebliche N-Mengen in die Grasnarbe einbringen, etwa 3 – 5 kg N/ha pro Prozent Kleeanteil. Aus früheren Versuchen, die u. a. am Spitalhof Kempten liefen, ist bekannt, dass ein Weißklee-Gras-Gemisch Erträge in etwa der gleichen Höhe erreichen kann, wie ein mit 200 kg N/ha gedüngter Bestand.

Weißklee ist eine sehr lichtbedürftige Pflanze; bei später Nutzung, bzw. geringer Nutzungshäufigkeit, kann er gegen Obergräser nicht konkurrieren. Weißklee kann mit seinen oberirdischen Ausläufern – bei schwachem Konkurrenzdruck – rasch im Bestand ausbreiten und die Funktion eines Lückenfüllers übernehmen. Weißklee hat einen sehr guten Futterwert und ist dank seiner Nutzungselastizität auch bei spätem Schnitt noch gut verdaulich. Allerdings lagert Weißklee nur wenig strukturwirksame Rohfaser ein, was unter Umständen zu Problemen in der Pansen-tätigkeit führen könnte.

In unserem Versuch sollte geprüft werden, unter welchen Bedingungen eine Etablierung von Weißklee in einem Bestand gelingt.

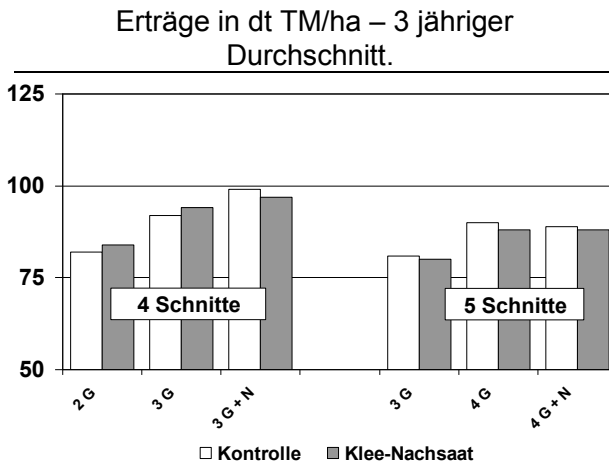
Versuchsanlage

Variante	Anzahl Güllegaben G ^x	Mineralischer Stickstoff N	Anzahl Schnitte
1	2	-	4
2	3	-	4
3	3	30 kg N/ha	4
4	3	-	5
5	4	-	5
6	4	30 kg N/ha	5

^x Güllegabe = 20 m³/ha bei 5% TS und 2,0 kg/m³ Gesamt-N

Als 2. Faktor wurden die Varianten jeweils mit und ohne Kleenachsaat geprüft. Die Nachsaat wurde alle 2 Jahre per Hand mit 2 kg/ha Weißklee der Sorte RIVENDEL durchgeführt.

Ergebnis Ertrag



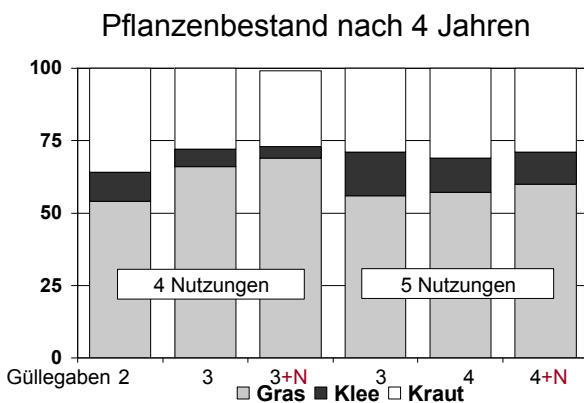
Variante	Ertrag dt TM/ha
1	83,2
2	93,4
3	98,2
4	80,2
5	88,9
6	88,2

Jahr	Ertrag dt TM/ha
2000	72,0
2001	79,3
2002	114,9
Klee-Nachsaat	Ertrag dt TM/ha
ohne	88,9
mit	88,5

Durchschnittserträge (dt TM /ha) in Abhängigkeit von Variante, Jahr und Klee-Nachsaat.

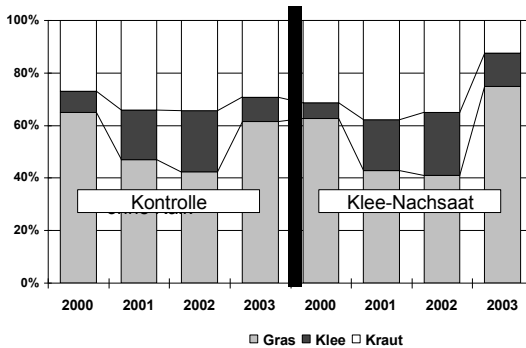
Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass die Nachsaat von Klee in diesem Versuch keinerlei Effekt auf den Ertrag hatte. Erstaunlich ist das vergleichsweise geringe Ertragsniveau von nur 88,7 dt TM/ha für den Standort Spitalhof. Die Ursache dürfte darin zu suchen sein, dass die Versuchsfläche in den Jahren zuvor extensiv bewirtschaftet wurde. Beachtenswert ist ferner, dass bei gleicher Düngung, jedoch einer höheren Anzahl von Nutzungen (Varianten 2 und 3 im Vergleich zu 5 und 6), geringere Erträge erzielt wurden. Das zeigt wieder einmal, dass jeder Schnitt eine Schwächung für die Pflanze bedeutet, aus der sie sich mit ihren Reserven erholen muss. Das kostet Ertrag.

Ergebnis Pflanzenbestand



In der Entwicklung der Pflanzenbestände ist eine große Dynamik erkennbar. So waren 2001 und 2002 mit frühen Ernteterminen und ausreichender Wasserversorgung ausgesprochene „Weißkleejahre“, während der Kleebestand in den beiden anderen Versuchsjahren deutlich geringer war. Ein Einfluss der Nachsaat auf den Kleebestand war nicht erkennbar. Vermutlich fanden die Kleesamen bei der dichten Grasnarbe kaum offenen Boden als Voraussetzung für eine Keimung

Anteile der Pflanzenarten



Nach 4 Versuchsjahren war vor allem bei den 4-schnittigen Varianten ein deutlicher Einfluss der Düngung auf den Pflanzenbestand festzustellen. Je höher die Düngung (Gülle/KAS), desto mehr nahmen die Grasanteile zu, auf Kosten der Kräuter und Leguminosen. Bei 5 Nutzungen war dieser Effekt nicht mehr feststellbar, hier überdeckte offensichtlich die häufige Nutzung den Düngungs-Effekt.

Praxistipps

- Weißklee in einem bestimmten Prozentsatz im Grünlandbestand zu etablieren und zu halten ist oft schwierig, da viele Faktoren auf die Anteile des Weißklees im Bestand Einfluss nehmen, wie pH-Wert, Konkurrenz anderer Pflanzen, Bestandeslücken u.a.
- Häufige Nutzung, vor allem frühzeitiger erster Schnitt gute PK-Versorgung und organische Dünger fördern Weißklee.
- Bei geringer Nutzungsintensität und Verwendung von mineralischem Stickstoff geht Weißklee zurück.
- Die Etablierung von Weißklee mittels Nachsaat ist bei einem dichten Grasbestand wenig erfolgversprechend.

2.3 Nitratauswaschung

Grundlagen

Nitrat kann wegen seiner negativen Ladung nicht an Bodenteile gebunden werden und unterliegt daher der Auswaschung. In der Gülle ist der Nitratanteil vernachlässigbar gering. Stickstoff liegt hier jeweils zur Hälfte in organischer Form vor und zur anderen Hälfte als Ammonium.

Mit dem Urin werden zunächst beträchtliche Mengen von Stickstoff in Form von Harnstoff ausgeschieden. Dieser wurde jedoch relativ rasch, schon im Treibmistkanal, in Ammonium-Stickstoff umgewandelt. Untersuchungen aus der Schweiz, die schon vor vielen Jahrzehnten durchgeführt wurden, haben gezeigt, dass frische Gülle mit ihrem hohen Harnstoffgehalt sehr gut auf Grünland wirkt, da eine Ammoniak-Abgasung nicht stattfindet. Diese frische Gülle bekommen wir jedoch nicht. Somit ist die Überlegung, ob die frische oder die vergorene Gülle besser ist, für die Praxis nicht relevant.

Nitrat entsteht im Boden erst mit Hilfe der Bakterien Nitrosomonas und Nitrobakter, die Ammonium-Stickstoff aus der Gülle oder aus dem Bodenvorrat in Nitrat umwandeln. Dieser Prozess umso intensiver ab, je höher Bodentemperatur und Bodenfeuchtigkeit sind. Dagegen kommt er bei einer Bodentemperatur unterhalb von 5–6°C fast vollständig zum Erliegen. Kritisch wird es, wenn das Nitratangebot im Boden den Pflanzenentzug übersteigt.

Versuchsanlage

Am Spitalhof Kempten ist eine Anlage zur Messung der Nitratkonzentration im Bodenwasser installiert. Dabei wird der pflanzenverfügbare Anteil des Bodenwassers über im Boden eingebrachte Keramikkörper eingesaugt und in Flaschen gesammelt. Anschließend wird der Nitratgehalt dieses

gesammelten Bodenwassers gemessen. Die Keramikkörper sind in Tiefen von 0,5 m und 1 m in den Boden eingebracht.

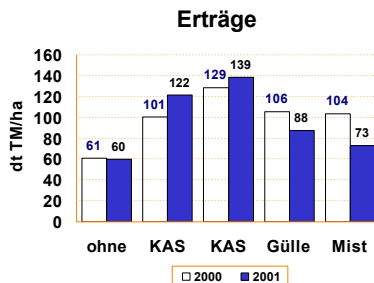
Versuchsaufbau

Variante	Düngerart	N – Menge kg/ha
1	ohne	-
2	KAS	196
3	KAS	260
4	Gülle	170
5	Stallmist	124

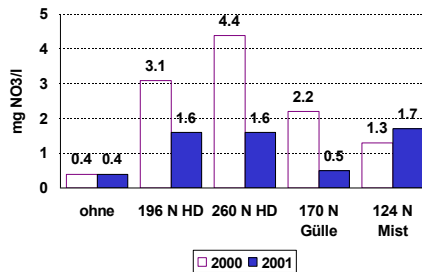
Mit dem Versuch sollen Erkenntnisse gewonnen werden, wie hoch die Nitratauswaschungen bei verschiedenen Düngearten und Düngermengen ist. In die Auswertung ging ein Datenbestand von knapp 1000 Einzelergebnissen ein. Die Auswertung über 2 Jahre geschieht nach einer mehrjährigen Umstellungsphase der Lysimeteranlage.

Ergebnisse

Erwartungsgemäß stiegen die Erträge mit dem N-Aufwand. Ohne jegliche Düngung wurden Erträge von ca. 60 dt TM erzielt, mit Stallmist oder Gülle konnten 100 dt TM erreicht werden. Mit 260 N/ha als Kalkammonsalpeter wurde 2001 der am Spitalhof mögliche Höchstertag von etwa 140 dt TM erreicht.



Nitratkonzentration

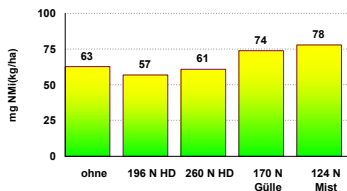


Die Nitratwerte im Boden waren bei allen Varianten außerordentlich gering. Ein Abstufung war dennoch zu beobachten: sehr geringe Nitratwerte bei organischer Düngung und etwas höhere Werte bei Mineraldüngung. Dennoch lagen die Nitratgehalte mit Werten zwischen 0,4 und 4,4 mg mehr als eine Zehnerpotenz unter dem Grenzwert von 50 mg für Trinkwasserqualität. Zum Vergleich: das Trinkwasser der Stadt Kempten hat Nitratgehalte zwischen 6 und 7 mg.

Erstaunlich waren die N_{min}-Gehalte im Boden. Sie waren mit einer Schwankung von 57–78 kg N/ha nahezu unabhängig von der jeweiligen Düngung und Nutzung.

N_{min}-Werte im Frühjahr

NO₃-N + NH₄-N in 0 – 30 cm Tiefe ; 2000 - 2002



Mit 60–80 kg N_{min}/ha sollte der im Boden vorhandene Vorrat an mineralischem Stickstoff für einen Aufwuchs ausreichend sein. Tatsächlich

erreichte die ungedüngte Variante im ersten Aufwuchs mit 30,2 dt TM nahezu die Erträge der Mineraldünger-Varianten, die zum ersten Aufwuchs zusätzlich mit 50 bzw. 60 kg Stickstoff gedüngt wurden. Diese Ertragsgleichheit ist jedoch nur scheinbar, da die ungedüngte Variante Anfang Juni geschnitten wurde, die übrigen Varianten dagegen Anfang Mai. An diesem Beispiel zeigt sich, dass die ertragliche Beurteilung einzelner Schnitte im Grünland kaum Sinn macht, der Jahresertrag ist entscheidend.

Variante	pflanzenverfügbarer Stickstoff kg N/ha Nmin + Dünger	Kg N/ha - gedüngt Zum 1. Aufwuchs	Ertrag 1. Aufwuchs dt TM/ha 2000 - 2002
ohne	63	-	30,2
KAS	107	50	32,1
KAS	136	75	35,2
Gülle	127	53	23,1
Stallmist	192	114	22,7

Vergleichbar bei diesem Versuch sind jedoch die Erträge bei mineralisch oder organisch gedüngten Varianten, da diese zur gleichen Zeit geerntet wurden. Hier zeigte sich, dass die organisch gedüngten Varianten deutlich geringere Erträge erzielten – trotz höherer Nmin-Werte im Boden.

Schlussfolgerungen

- Die Nitratwerte im pflanzenverfügbaren Bodenwasser lagen bei allen praxisüblich gedüngten Varianten sehr deutlich unterhalb der Grenze für Trinkwasserqualität.
- Nmin-Werte im Grünland sind weitgehend unabhängig von der jeweiligen Düngung und haben keine Aussagekraft über die tatsächlich anrechenbare Menge an mineralischem Stickstoff für den 1. Aufwuchs.

2.4 Extensivierung

Grundlagen

Angesichts veränderter agrarpolitischer Rahmenbedingungen wurde Mitte der achtziger Jahre des letzten Jahrhunderts der Begriff der „Grünlandextensivierung“ eingeführt. Darunter ist zu verstehen

- Verzicht auf (flächendeckenden) Pflanzenschutz
- Verzicht auf (schnellwirkende) Pflanzendünger
- Verzögerung des Termins der ersten Nutzung im Frühjahr, bzw. Verringerung der Schnitthäufigkeit

Um die Auswirkungen solcher Maßnahmen auf Erträge, Futterqualität und Grünlandnarbe zu prüfen, wurde 1991 am Spitalhof Kempton ein entsprechender Exaktversuch angelegt.

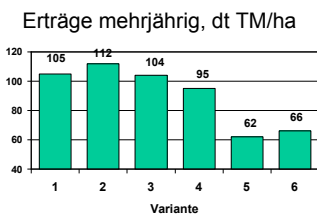
1. Versuchsplan

Variante	Anzahl Nutzungen	Düngung	Datum 1. Schnitt	N-Düngung kg N/ha (Gesamt-N)
1	4	3x Gülle + 40 N	Anfang Mai	170
2	4	4x Gülle	Anfang Mai	174
3	3	3x Gülle	15. Juni	140
4	3	1x Gülle + 1x Mist	1. Juli	175
5	4	-	Anfang Mai	-
6	2	-	Mitte Juli	-

2. Ergebnisse

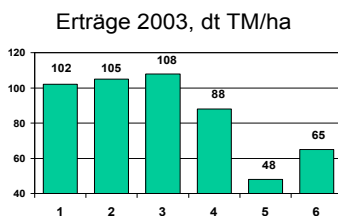
Erträge

Erwartungsgemäß lagen die Erträge ohne jegliche Düngung bei etwa 60 dt TM.



Erstaunlich ist jedoch, dass eine Mineraldüngergabe (Variante 1) keine Ertragssteigerung brachte, im Gegenteil: Der Ertrag war um 8 dt TM geringer.

Die Ursache könnte der höhere Kleeanteil in Variante 2 sein, der durch Gülledüngung gefördert wird. Der im Stallmist vorhandene Stickstoff konnte ertraglich nicht mit Güllestickstoff mithalten, die Erträge in Variante 4 lagen trotz gleicher N-Düngung um 10 dt TM unter der Güllevariante 3.



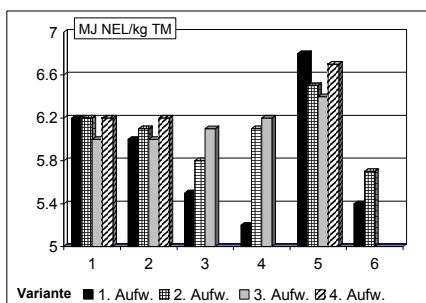
Interessant ist das Ergebnis des „Trockenjahres“ 2003. Hier schnitt der Stallmist im Vergleich zur Gülle mit einem Minderertrag von 20 dt TM noch schlechter ab. Hier fehlte es sicherlich an Feuchtigkeit, der für die Umsetzung des Mistes notwendig ist.

Die gute Wirkung der Güllevarianten kann mit der Wasserzufuhr erklärbar, die bei geringen Niederschlägen durchaus ertragswirksam sein kann.

Im „Trockenjahr“ 2003 spielte offensichtlich die Zeit der Beschattung des Bodens zur Verminderung der Austrocknung eine große Rolle. Dies zeigen auch die Ertragsunterschiede von Variante 5 (4-malige Nutzung) und Variante 6 (2-malige Nutzung).

Qualität

Vor allem im 1. Aufwuchs war die Energiedichte vom Schnittdatum abhängig: je später die Nutzung desto geringer die Energiedichte. Im 2. Aufwuchs war diese Erscheinung nicht mehr so deutlich ausgeprägt. Bei den letzten Aufwüchsen wurden keine Unterschiede in der Energiedichte zwischen den einzelnen Varianten beobachtet. Dieses Ergebnis zeigt wieder einmal die zentrale Bedeutung eines frühzeitigen ersten Schnittes für eine gute Futterqualität.

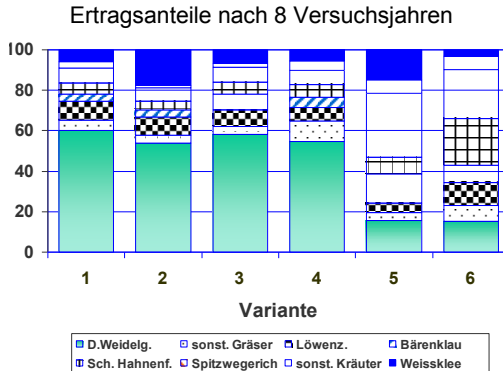


Erstaunlich ist die hohe Energiedichte in Variante 5 (4malige Nutzung, keine Düngung). Dieses Futter war grasarm und wurde aufgrund der häufigen Nutzung immer jung geerntet. Dadurch wurde bei verhältnismäßig hohen Proteingehalten wenig Rohfaser eingelagert. Daraus ergibt sich diese rechnerisch ermittelte hohe Energiedichte.

Pflanzenbestand

Wenn man die Variante 1 als Standard annimmt, so blieben die Pflanzenbestände im Rahmen der „normalen“ Extensivierungsmaßnahmen (Varianten 2 – 4) über die Dauer von 8 Jahren ziemlich stabil. Auffällig ist der hohe Weißkleeanteil in Variante 2, der auf die ausschließliche Gülledüngung und die 4malige Nutzung zurückzuführen ist.

Deutlicher haben sich die Pflanzenbestände in den beiden Varianten ohne jegliche Düngung verändert. Hier ging der Anteil der Gräser auf ca. 20% zurück.



Eine deutliche Zunahme war bei den Kräutern zu beobachten, insbesondere nahm der Spitzwegerich zu, in Variante 5 der Bärenklau, in Variante 6 der Scharfe Hahnenfuß. Auf allen Parzellen wurden etwa 20 Pflanzenarten festgestellt. Selbst auf den extensivierten Varianten stieg die Artenzahl nur um 1 (Variante 5), bzw. 4 (Variante 6) an

Praxistipps

- Durch die Extensivierungsmaßnahmen wurden die Trockenmasse-Erträge nur geringfügig vermindert. Allerdings wurde selbst in der Kontrollvariante mit 170 kg N deutlich unterhalb der Entzüge von 268 kg N gedüngt; entsprechend niedrig war der Ertrag.
- Mit dem verzögerten Schnitttermin am 15.06. oder 01.07. verschlechterte sich die Futterqualität in den ersten beiden Schnitten ganz erheblich, etwa um eine ganze MJ NEL.
- Ob Extensivierungsmaßnahmen den Pflanzenbestand verändern, hängt neben der Art der Maßnahmen in sehr starkem Maß von der Stabilität des Ausgangsbestandes ab. Es ist nicht zu erwarten, dass sich durch Verminderung der Düngung oder Verschiebung des Schnittzeitpunktes innerhalb einiger Jahre stabile und artenreiche Pflanzenbestände einstellen

2.5 Neuansaat

Grundlagen

Neuansaat, d.h. die komplette Erneuerung, bzw. Anlage eines Grünlandbestandes für eine dauerhafte Nutzung, gehören zu den außergewöhnlichen und seltenen Maßnahmen im Grünlandbetrieb. Dennoch kann z.B. bei Rekultivierungen oder einer Umwandlung von einer Ackernutzung in Dauergrünland eine Neuansaat notwendig sein.

Ziel einer Neuansaat ist die Etablierung eines Anfangsbestandes, der durch Anpassung über die weiteren Nutzungsjahre in Dauergrünland übergehen kann. Damit sollten in einem solchen Kernbestand die vermuteten späteren Leitgräser und bei intensivem Grünland damit auch die Leistungsträger enthalten sein. Es ist also z.B. zu fragen, ob Art und Sorte für die geplante Nutzungshäufigkeit und Gülle-Einsatz passen. Sind sie genügend angepasst an Klima (Frosthärte, Wasserverhältnisse) und Krankheitsspektrum vor Ort (Fusarium, Rost)? In der Mischung sind weiterhin die Konkurrenzkräfte zwischen den Partnern zu berücksichtigen. All dies mündet in dem komplexen, aber für das Dauergrünland wichtigem, Merkmal „Ausdauer“. Hält man sich nun die Vielfalt der Gräserarten mit ihren unterschiedlichen Eigenschaften und darüber hinaus die Zahl der zugelassenen Sorten (Stand 2003 für Deutsches Weidelgras nur BRD: Futternutzung 111; Rasennutzung 111) je Art vor Augen, wird verständlich dass die Auswahl der richtigen Grasarten und -sorten nicht einfach ist. Während jedoch selbst in reinen Grünlandgebieten Maissorten bekannt sind, ist das Sortenbewusstsein bei Gräsern deutlich geringer. Dies liegt zum ein sicher daran, dass i.d.R. Mischungen gehandelt werden und der entscheidende Unterschied der Sorten darin nicht sofort deutlich wird. Ein weiterer Grund ist sicher auch die geringe Erfahrung im Umgang von Neuansaat. Daher einige Hinweise und Versuchsergebnisse vom Standort Spitalhof.

Oft sind die Mischungsübersichten zu Grünlandmischungen mit ihrer Vielzahl an Klee- und Grasarten auf den ersten Blick etwas verwirrend. Die bayerische Beratung setzt mit ihrem möglichst einfach gehaltenen Konzept der „Bayerischen Qualitätssaatgutmischungen“ ihre Erfahrung aus Praxisbeobachtungen der Beratung vor Ort und langjährigen Exaktversuchen um. Entscheidungskriterien sind Nutzungsintensität, Standortbedingungen (Klima und Wasserversorgung) und Saatgutverwendung (Neuansaat/Nachsaat). So sind Mischungen ab vier Nutzungen (W 1a, W 1b und W-N) untergrasbetont (Dt. Weidelgras und Wiesenrispe); wobei in den Mischungen stets das i.d.R. ertragreichere Weidelgras dominiert. Arten, die ebenfalls intensive Nutzung zulassen und die Anpassungsfähigkeit der Mischung an ein möglichst breites Spektrum an Standorten verbessern, ergänzen die Mischungen. In der Mischung W 1a wird z.B. das Dt. Weidelgras ergänzt durch die winterharte und narbendichte Wiesenrispe und die winterharten Obergräser Wiesenlieschgras und Knaulgras. Wiesenlieschgras erträgt zusätzlich kurzfristige Überstauungen, Knaulgras Trockenperioden besser als das Deutsche Weidelgras. Im Vergleich zu der Mischung für Weidelgras unsichere Lagen (W1b) sind diese Arten zu Gunsten des Deutschen Weidelgrases zurückgenommen worden.

Mischungen für geringere Nutzungsintensitäten und überwiegend Schnittnutzung (alle „D Mischungen“ wie auch die Mischung für Weide in rauerer extensiverer Lagen „W 2“) enthalten hingegen höhere Obergrasanteile und sind deutlich artenreicher da diese Merkmale auch auf jeweils langfristig angestrebten Dauergrünlandbestand zutrifft. Abhängig von Standort und Nutzung werden sich dann unterschiedliche Gräser wie Glatthafer, Knaulgras oder Wiesenschwingel als Leitgras etablieren.

Am Spitalhof wurden folgende Aussaatmischungen geprüft:

Vgl.	Mischung	zu erwartender Aufwuchs für	Aussaatmischungen											
			Deutsches Weidelgras	Miesentepe	Krautgras	Wiesenlieschgras	Weißklee	Mieserschwingel	Goldhafer	Rotschwingel	Rotklee			
1	Altnarbe		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Spitalhof		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	W1a	intensive Nutzung	63,9	8,3	5,6	16,7	5,6							
6	W1a spez		63,9	8,3	5,6	16,7	5,6							
9	Revital 301		55,0	10,0		25,0	10,0							
3	W1b	mittlere bis intensive Nutzung in rauen Lagen	25,0	11,1	8,3	20,8	5,6	29,2						
8	Miesbacher	mittlere Nutzung	22,0	11,0	11,0	22,0	6,0	17,0		8,0	3,0			
4	W2	(Weide)	16,7	11,1		15,8	5,6	41,7	0,8	8,3				
5	D 2	(Schnitt)	11,1	11,1	5,6	16,7	5,6	40,3		8,3	1,4			

Aus der Darstellung wird deutlich, dass am Standort „Spitalhof“ die Versuchsglieder 3, 8, 4 und 5 eigentlich nicht passen können. Sie sollen die Folgen einer verfehlten Mischungswahl zeigen. Die Versuchsglieder 1 und 7 stellen Kontrollen dar, Vgl. 1 die Altnarbe ohne Eingriff in den Boden als Maß für die Leistungsfähigkeit von gutem Dauergrünland am Standort, Vgl. 7 eine möglichst gute Näherung an das genetische Potential der dieser Dauergrünlandnarbe, jedoch ebenfalls konfrontiert mit dem Problem der Bestandesneuetablierung (und Unkrautdruck) – wie alle anderen Ansaatmischungen auch.

Bleiben als Alternativen einer standortgerechten Mischungswahl die Vgl. 2, 6 und 9. Bei diesen Mischungen dienen lediglich 4 bzw. 5 Arten als Mischungspartner. Der Anteil an Deutschem Weidelgras ist jeweils dominant, der Mischungspartner mit dem zweitstärksten Mengenanteil ist jeweils Wiesenlieschgras bei Vgl. 9 ist der Anteil an Weißklee deutlich erhöht bei den Vgl. 2 und 6 wird die Mischung durch geringe Anteile an

Knaulgras (winterhart, trockenheitsverträglich, ertragreich, jedoch früh zu nutzen!) ergänzt.

Je artenärmer die Mischung, umso wichtiger die Sorte! Besonders gilt dies für die dominierende Art.

Die folgende Tabelle zeigt für die jeweils verwendeten Sorten die Ausdauerbeurteilung für Bayern.

Vgl	Mischung	Sorte	Bay. Ausdauerbeurteilung	Jahr der Zulassung	Empfehlung
2	W 1a	Pimpernel	(+)	1988	bis 2001
		Citadel	(+)	1981	bis 2001
		Texas	(+)	1987	bis 2000
6	W1a "regionale Sorte"		ca. ++	--	--
9	Revital 301	Castle	++	1988	seit 1992
		Montando	+	1996	seit 2001

Es wird deutlich das in Vgl. 9 durchweg Sorten mit günstigerer Ausdauerbeurteilung eingemischt wurden als in Vgl. 2. Wie konnte es dazu kommen, wo doch sowohl die Ausdauerbeurteilung wie auch die Mischungsempfehlung durch die Bayerische Beratung erfolgt? Dies wird klar, wenn man berücksichtigt, dass in Bayern nur positiv auf Ausdauer geprüfte Sorten empfohlen werden. Der Versuch wurde 1997 angelegt, Montando und Elgon 1996 zugelassen. Bei einer Prüfdauer von 4 Wintern konnten also diese zeitgleich geprüften Sorten noch gar nicht in der Empfehlung stehen. Citadel und Castle besaßen zum Zeitpunkt der Versuchsanlage die gleiche AusdauerEinstufung. Jedoch musste Citadel auf Grund neuer Ergebnisse bis 2001 nun bereits zweimal abgestuft werden!

Ergebnis

Erträge

In den ersten beiden Versuchsjahren hatten die Varianten mit nur geringen Anteilen an Deutschem Weidelgras und hohen Obergrasanteilen deutliche Ertragsvorteile. Wie zu erwarten bauten dann über die Jahre die obergrasbetonten weniger und weniger schnittverträglichen Bestände ab,

während die ausdauernderen Mischungen für intensive Nutzung ihr Ertragsniveau hielten. Dies deckt sich mit den Ergebnissen aus dem mehrjährigen Feldfutterbau. („Ausdauer“ und „Spitzenertrag in den ersten Hauptnutzungsjahren“ sind negativ korreliert!)

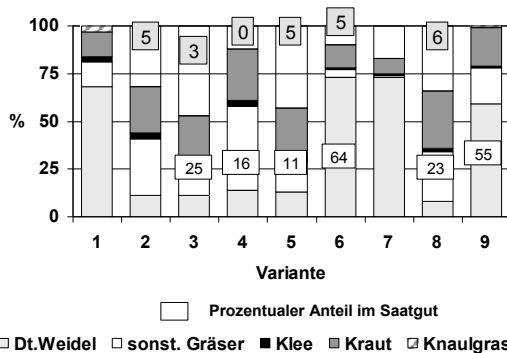
Variante	Jahr			
	1998	1999	2000	2001
1	105.3	128.7	112.4	108.3
2	119.3	121.1	112.9	125.1
3	130.2	131.7	114	123.2
4	120.9	118.7	115.3	119.3
5	129.8	129.5	113.5	119.4
6	111.9	116.3	115	113
7	115.4	111.5	118.4	118.6
8	131.9	132.1	121.3	123.2
9	116.1	122.6	113.8	120.5

Pflanzenbestand

Auffällig sind die hohen Anteile an Knaulgras in den Aufwüchsen der verschiedenen Aussaatmischungen. Bei Saatgutanteilen von nur 3–5% etablierte sich das Knaulgras mit bis zu 50 % in den Parzellen. Ursache für diese Entwicklung war neben dem Nachlassen der Arten, die die Nutzungsintensität am Standort nicht mitgehen konnten auch eine zu geringe Winterhärte verschiedener Weidelgrassorten. So entstanden Lücken für den Samen von Knaulgras (offensichtlich war Knaulgras die Bildung von Samenträgern möglich → Nutzungstermin!) und der Gemeinen Rispe.

Der hohe Weidelgrassanteil der Vgl. 6, 7 und 9 gründet also in der richtigen Sortenwahl. So sind Castle, Montando und Elgon auch in der aktuellen Empfehlung (2004) gelistet. Diese Sorten konnten sich mit ihrer guten Winterhärte gut behaupten und ließen weniger Lücken und damit Chancen z.B. für Knaulgras oder Ungrasbesatz.

Bonitur 6 Jahre nach der Neuansaat



Praxistipps:

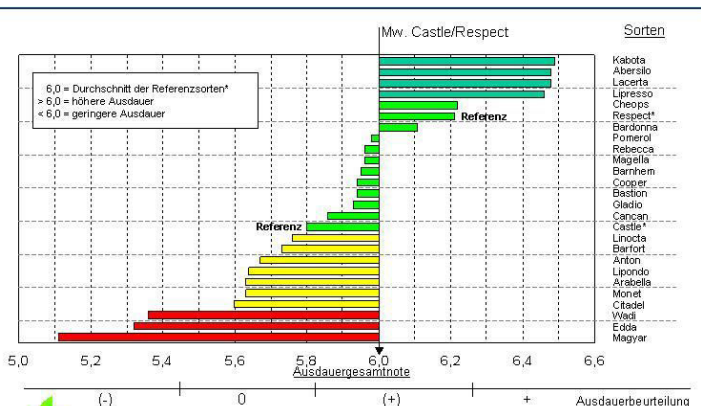
- Neuansaat zum Ziel einer Schaffung einer dauerhaften Grünlandnarbe sind nach wie vor nicht einfach. Zwar haben die Züchtungen in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte gemacht, doch die Ausdauer ist immer noch Problem Nr. 1 beim Deutschen Weidelgras. Gerade hier wird also die Bedeutung der Sortenwahl besonders deutlich.
- Um das Risiko zu vermindern, sollten bei der Mischung dominierenden Art mehrere Sorten verwendet werden..
- Das Mischen von Dt. Weidelgras Sorten unterschiedlicher Reifegruppen (früh, mittel, spät) erhöht die Konkurrenzfähigkeit über die Vegetationsperiode.
- Wenn ein Standort sehr gut weidelgrasfähig ist, kann auf Knaulgras als Mischungskomponente verzichtet werden. In der Empfehlung sind nur noch späte Sorten, deren Reife ungefähr mit der von frühem bis mittelfrühem Deutschen Weidelgras zusammenfällt. Im Mischungen mit hohen Anteilen später Sorten Deutschen Weidelgrases passt es daher weniger.

Aktuelle Ergebnisse neuer Sorten bei Deutschem Weidelgras zur Eignung für bayerische Verhältnisse

Gerade für unser Dauergrünland sind Winterfestigkeit und Ausdauer unter hiesigen Bedingungen entscheidende, wenn nicht die wichtigste Eigenschaften der ausdauernden Gräserarten. Daher führt das Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (IPZ/LfL) mit den Ämtern für Landwirtschaft Sortenversuche bei Deutschem Weidelgras an Standorten 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.

Nachfolgende Abbildung zeigt die großen Sortenunterschiede bezüglich der Ausdauer im letzten Versuch. Als Achsenbezugspunkt dient der Mittelwert der bekannten Sorten Castle und Respect.

Ausdauer ausgewählter Sorten bei Deutschem Weidelgras in Grenzlagen Bayerns
Versuch: 402 – Gesamturteil 2001 – 2003



Erfreulich das bisherige Abschneiden der Kabota, Abersilo, Lacerta und Lipresso, auch wenn die vorläufige Empfehlung bei Abersilo von „++“ zumindest in dieser Auswertung auf „+“ zurückgenommen werden musste. Es steht aber noch ein Winter aus, so dass es in diesem jetzt dichten Spitzenfeld durchaus noch Änderungen in der Reihenfolge wie auch im Abstand zum Rest und damit in der Einstufung geben kann. Ein Rückfall ins „Mittelfeld“ ist jedoch sehr unwahrscheinlich. Der Abstand zu Respect zeigt, dass sich unter der Vielzahl der Sorten immer wieder einzelne erfreulich abheben können.

Über dem Referenzmittel, aber schon deutlich differenziert von der Spitze, liegen Cheops, Respect und Bardonna. Cheops liegt bisher auf dem Niveau der Sorte Respect. Bardonna zeigt zwar immer noch ansprechende Ausdauer, da sie im Merkmal Ertrag jedoch nicht mehr befriedigen konnte und andere Sorten gleiches oder überlegenes Ausdauervermögen zeigten, fiel sie bereits 1997 aus der Empfehlung. Die Einstufung „(+“ beim Merkmal Ausdauer ist mittlerweile auch Standard für empfohlene Sorten.

Die Referenz Castle schneidet bis jetzt unerwartet ungünstig ab. Auch Arabella muss sich im nächsten Winter deutlich steigern, um noch die alte Einstufung „(+“ zu erreichen. Sie liegt in dieser Versuchsreihe zur Zeit in einem Leistungsbereich („0“), der mittlerweile unter der Grenze einer weiteren Empfehlung liegt. Arabella zeigte aber auch in der letzten Versuchsreihe erst in späteren Jahren (also bei mehr als 5 Versuchsjahren) ihre Stärken.

Zur Verdeutlichung der Bedeutung der Ausdauerbeurteilung: Von einer Stufe zur nächst höheren hat nach vier Wintern im Durchschnitt 15 - 20 Prozent mehr Weidelgras überdauert. Für den praktischen Anbau bedeutet dies, dass bei Kauf einer Mischung mit einer Sorte mit der Ausdauerbewertung (+) oder + auch nach 4 Jahren noch ein brauchbarer, guter Bestand vorhanden ist. Dagegen wäre dann bei einer Sorte mit Note (-) oder schlechter häufig schon die nächste Neuansaat fällig.

2.6 Fließfähigkeit der Gülle

Grundlagen

Es gibt verschiedene Ansätze, die Wirkung die in der Gülle vorhandenen Nährstoffe zu verbessern. Während die Nährstoffe Phosphor und Kali nahezu verlustfrei mit der Gülle in den Boden gelangen und in ihrer längerfristigen Wirkung den entsprechenden Mineraldüngern gleichzusetzen sind, bereitet Stickstoff Probleme. Vor allem sind es gasförmige Stickstoff-Verluste, die nach dem Ausbringen der Gülle einsetzen. Neben den reinen Nährstoffverlusten tritt bei der Gülleausbringung zusätzlich das Problem der Geruchsbelästigung auf. So ist es nicht verwunderlich, dass auf mehreren Wegen versucht wird, diese Probleme etwas in den Griff zu bekommen.

Ein wesentlicher Ansatzpunkt zur Verbesserung der Güllwirtschaft ist die Verbesserung der Fließfähigkeit, damit die Gülle nicht an den Pflanzen anhaftet und möglichst rasch in den Boden einsickert. Verdünnung mit Wasser und auch – nach Angaben der Hersteller – bestimmte Präparate sollen in dieser Weise wirken. Nun ist Gülle keine „einfache“ Substanz, sondern eine „thixotrophe“ Flüssigkeit, d.h. sie verändert ihre Eigenschaften mit unterschiedlichem Trockenmassegehalt und abhängig von Schwerkraften, die auf die Gülle einwirken. Am Beispiel von einer Dispersionsfarbe lässt sich dieser Effekt verdeutlichen: während des Streichvorganges ist die Farbe (dünn)flüssig, sie haftet aber nach dem Aufstreichen sofort fest an der Wand. Ähnlich verhält es sich mit Gülle: während des Ausbringens ist sie flüssig, verklebt anschließend ziemlich rasch auf den Blättern.

Um die Auswirkungen verschiedener Verfahren zur Verbesserung der Fließfähigkeit von Gülle unter standardisierten und reproduzierbaren Bedingungen messtechnisch zu erfassen, wurde am LVF-Zentrum Spitalhof

Kempton ein entsprechendes Gerät entwickelt. Es ist folgendermaßen aufgebaut:

Aus einem Vorratsgefäß mit definiertem Inhalt wird die zu prüfende Gülle schlagartig auf eine Rinne von 1,80 m Länge ausgeleert. Alle 2 Sekunden wird gemessen, welche Menge Gülle jeweils über die Rinne geflossen ist. Anhand dieser Messkurven, bzw. nach der Messzeit (200 sec) kann auf Unterschiede in der Fließfähigkeit geschlossen werden.



Die Mitarbeiter Hilmer und Mayr mit dem von ihnen entwickelten Gerät zur Bestimmung der Fließfähigkeit von Gülle.

Ergebnisse

Wie aus der Abb. 1 zu ersehen ist, veränderte sich das Fließverhalten der Gülle mit zunehmender Verdünnung dramatisch. Eine „normale“ Gülle mit 7,5% Trockenmasse kam unter den Versuchsbedingungen kaum in einen fließfähigen Zustand (siehe Abb. 1). In einem relativ schmalen Bereich zwischen 7 % TS und 5 % TS brachte die Verdünnung eine deutliche Verbesserung der Fließfähigkeit. Eine weitere Verdünnung führte nur noch zu geringen Veränderungen im Abflussverhalten; die Gülle verhielt sich bei so hohen Verdünnungsgraden nahezu wie Wasser.

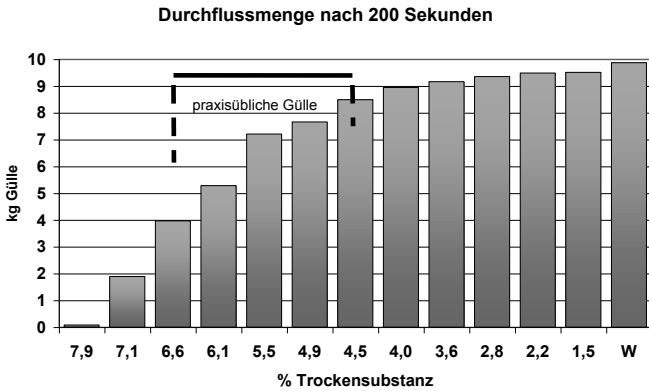


Abbildung 1: Abfluss der Gülle bei unterschiedlicher Verdünnung;
W=Wasser

In einem weiteren Versuch wurde geprüft, wie sich das Biogasverfahren auf die Fließfähigkeit der Gülle auswirkt. Dabei wurde festgestellt, dass durch Umsetzung und weitgehenden Abbau der organischen Substanz die Gülle fließfähiger wurde. Im Biogas-Fermenter werden dabei vor allem Schleimstoffe und grobe Streuanteile zersetzt. Die Verbesserung der Fließfähigkeit entsprach in etwa einer Verdünnung um 1% in der Trockenmasse.

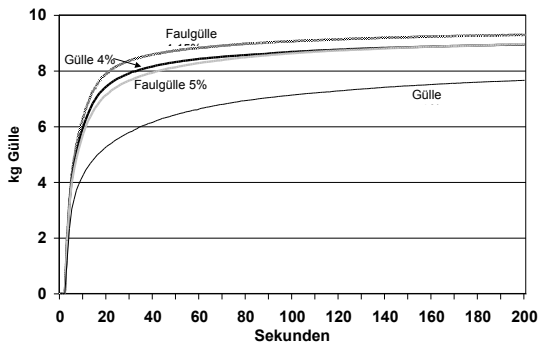


Abbildung 2: Fließverhalten von Biogas-Gülle im Vergleich zur normalen Gülle.

Bedeutung für die Praxis:

Mit der Verdünnung der Gülle wird das Ziel einer möglichst verlustarmen Güllewirtschaft auf mehreren Wegen erreicht:

1. Wasser kann gewaltige Mengen an Ammoniak-Gas binden, 1 Liter Wasser bei 20°C etwa 700 l Ammoniak-Gas, bei 0°C 1100 Liter (!) Ammoniak-Gas. Jeder Liter Wasser verbessert die Speicherung für das flüchtige Ammoniak. Außerdem wird durch die Ammoniakbindung ein großer Teil der unerwünschten Geruchsemission vermindert, wobei an den Gerüchen weitere übelriechende Gase wie Mercaptan, Toloul, Schwefelwasserstoff u.a. beteiligt sind.
2. Zur Verminderung der gasförmigen Stickstoffverluste kann es bei der Gölledüngung nicht kalt genug sein. Zum einen bindet kaltes Wasser höhere Mengen an Ammoniak-Gas, zum anderen ist die Verdunstung deutlich geringer. Nutzen Sie insbesondere im Sommer die kühlen Abendstunden zum Göllefahren. Dann versickert in den kühlen Nachtstunden ein großer Teil der Gülle in den Boden, ehe am nächsten Tag die Sonneneinstrahlung die Verdunstung wieder ansteigen lässt.
3. Eine Gölleverdünnung bis zu einem Trockenmassegehalt von 5% verbessert die Fließfähigkeit und lässt Gülle rasch in den Boden einsickern. Die Gölleverdünnung ist vor allem in den Sommermonaten interessant, um die Versickerung in den oftmals rasch abtrocknenden Boden zu beschleunigen. Daher ist die gezielte Gölleverdünnung wie z.B. durch Einleiten von Regenwasser in Bezug auf die Kapazität des Grubenraumes kostenneutral..
4. Das Versickern der Gülle kann beschleunigt werden mit einer Ausbringung der Gülle unmittelbar nach einer Nutzung. Dieser Zeitpunkt hat den Vorteil, dass sich der Boden noch im

Garezustand befindet und die Gülle leicht einsickern kann. Außerdem bleibt die Gülle an den kurzen Stoppeln kaum haften. Welche Auswirkungen eine Güllegabe 5 oder 10 Tage nach der Nutzung hat, zeigt Abb. 3. In einem mehrjährigen Versuch konnten wir nachweisen, dass mit Pralltellerverteilung Güllegaben 10 Tage nach der jeweiligen Nutzung Mindererträge um ca. 15% brachte, da ein beträchtliches Teil der Gülle an den Blättern klebte und kaum in den Boden sickern konnte.

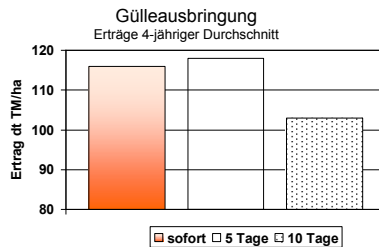


Abbildung 3: Zeitpunkt der Gülleausbringung und Erträge

Diploid oder tetraploid?

Die Ploidie-Zahl bezeichnet die Anzahl der Chromosomensätze in einem Lebewesen. Viele Pflanzen besitzen einen doppelten Chromosomensatz - wie übrigens auch wir Menschen; Kartoffeln hingegen sind tetraploid (4 Chromosomensätze) oder Weichweizen hexaploid (6 Chromosomensätze). Durch den Einsatz z.B. des Giftes der Herbstzeitlose (Colchizin) gelingt es, Pflanzen mit verdoppelten Chromosomensätzen zu erhalten. Tetraploide Sorten bei Futterpflanzen besitzen häufig einen höheren Grünmasse- und auch Trockenmasse-Ertrag. Diploide Sorten besitzen dagegen höhere Trockenmasse-Gehalte und bilden häufig eine dichtere Grasnarbe. Jedoch ist die Anzahl der Chromosomensätze in der Pflanze kein verbindliches Qualitätsmerkmal. Oftmals überdecken andere Sorteneigenschaften den Ploidie-Effekt.

3.1 Mineralstoffe im Grünland

Mineralstoffe erfüllen für Pflanzen und Tiere lebenswichtige Funktionen. Die Nährelemente im Grundfutter lassen sich in Mengen- und Spurenelemente unterteilen. Hierbei zählen zu den Mengenelementen die Nichtmetalle Stickstoff (N), Phosphor (P), Schwefel (S) und die Metalle Kalium (K), Calcium (Ca), Magnesium (Mg) und Natrium (Na). Als Spurenelemente gelten die Schwermetalle Eisen (Fe), Mangan (Mn), Zink (Zn), Kupfer (Cu), Molybdän (Mo), Kobalt (Co) und Selen (Se) sowie die Nichtmetalle Bor (B) und Jod (J).

Während die sogenannten Mengenelemente im Grünland in Konzentrationen von rund 0,5 bis 50 Gramm pro Kilogramm Trockenmasse auftreten, liegt der Gehalt an Spurenelementen im Bereich von weniger als 0,1 Milligramm bis ca. 200 Milligramm, demnach also etwa um den Faktor 500 bis 500.000 niedriger.

Für die Pflanzenernährung sind Eisen, Mangan, Zink, Kupfer, Molybdän und Bor unbedingt notwendige Spurennährstoffe. Dies trifft nicht für das Selen und wohl auch nicht direkt für Kobalt zu, obwohl dieses Schwermetall für die mit den Leguminosen in Symbiose lebenden Knöllchenbakterien (Stickstoff-Fixierung) notwendig ist. Ferner gelten im Grünland Eisen, Molybdän und Bor nicht als Minimumsfaktoren für das Pflanzenwachstum, sofern keine extremen Standortbedingungen (Hochmoore, sehr degenerierte, sehr kalkhaltige oder sehr saure Böden) vorliegen.

Für Tiere sind Bor und Molybdän nicht lebensnotwendig. Im Gegensatz zu den Pflanzen benötigen sie aber zusätzlich die Schwermetalle Kobalt und Selen sowie die Nichtmetalle Jod und Fluor.

Fasst man nun die Ansprüche von Pflanzen und Tieren im Hinblick auf das Erntegut von Grünland zusammen, so interessiert heute - neben dem Gehalt an Mengenelementen - auch die Versorgung mit Mangan, Zink, Kupfer und Selen. Daraus ergibt sich dann natürlich auch die Frage, ob und wie weit durch produktionstechnische Maßnahmen die jeweils angestrebten Werte erreicht werden können.

Tab. 1 zeigt, dass zwischen den für das Pflanzenwachstum erforderlichen Mindestkonzentrationen, den durchschnittlichen Gehalten und den angestrebten Gehalten im Grundfutter für die Milchviehfütterung durchaus Unterschiede vorhanden sind. Niedrige Werte können mehrere Ursachen haben (siehe Tab. 2).

Bei den Mengenelementen werden beim mittel- bis intensiv genutzten Wirtschaftsgrünland die empfohlenen Konzentrationen für die Futtermittelration in der Regel erreicht. Eine Ausnahme bildet das Natrium. Hier ist immer eine Zufütterung erforderlich, da die tierischen Bedarfsnormen durch das Grünland bei weitem nicht abgedeckt werden. Besonders beim ersten Aufwuchs werden häufig sehr niedrige Na-Werte beobachtet, während erst beim letzten Schnitt die in den Pflanzen gemessenen Na-Gehalte die tierischen Erfordernisse erfüllen.

Im Falle des Kaliums liegen die Konzentrationen in den Wiesen oft über den erforderlichen tierischen Bedarfsnormen (pflanzlicher Luxuskonsum). Kaliumgehalte über 30 g/kg Trockenmasse sind unerwünscht, da bei hohem K-Angebot die Aufnahme von Magnesium und Natrium behindert wird. In Hinblick auf die Spurenelemente ist Mangan meist ausreichend im Grünlandfutter vorhanden. Dagegen ist die Versorgung mit Zink aus dem Grundfutter mitunter nicht ausreichend. Hier können v.a. beim ersten Aufwuchs und in Fällen hoher P-Versorgung niedrigere Werte auftreten. Die

Gehalte an Kupfer sind häufig nicht bedarfsdeckend, eine bessere Versorgung ist bei klee- und kräuterreichen Beständen gegeben. Der Selenbedarf der Tiere wird in der Regel nicht durch das Grünlandfutter abgedeckt. Dies ist v.a. bei extensiver, ganzjähriger Weidehaltung ohne gezielte Mineralfütterung zu beachten. Andererseits ist gerade bei diesem Element die Spannweite zwischen tierischem Bedarf und der Toxizitätsgrenze sehr gering!

Prinzipiell weisen kräuter- und leguminosenreiche Wiesen höhere Konzentrationen an Phosphor, Kalium, Calcium, Eisen, Kupfer, Zink und Kobalt auf als grasreiche Bestände. Aufwüchse von Weidelgrasweiden sind häufig im ersten Aufwuchs sehr calciumarm.

Gerade beim Phosphor hat vor allem beim ersten Aufwuchs ein rechtzeitiger erster Schnitt günstigen Einfluss auf die P-Konzentration im Futter. Die Nutzungshäufigkeit überdeckt den Einfluss der Düngung. Hohe Rohfasergehalte (als Maßstab für späte Ernten oder sehr obergrasreiche Aufwüchse) lassen hingegen den P-Gehalt absinken. Dies gilt auch für den N- bzw. Rohproteingehalt.

Ist eine gezielte Spurenelement-Düngung nötig?

Bei regelmäßiger Versorgung des Grünlandes mit Wirtschaftsdüngern ist eine mineralische Ergänzungsdüngung an Spurennährstoffen meist nicht erforderlich. Grundsätzlich lässt sich auch sagen, dass eine Spurenelementversorgung der Tiere über gezielte Mineralfuttermittelgaben sicherer ist, als der „Umweg über den Boden“, da hier eine Vielzahl von Faktoren über die Aufnahme in die Pflanzen und somit über die tatsächliche Konzentration im Futter entscheidet.

Besteht jedoch anhand von (möglichst mehrjährigen) Futteranalysen der Verdacht auf eine deutliche Mangelsituation, so sollten auf einigen typischen Betriebsflächen vor einer gezielten Düngung mit Spurenelementen die Gehalte im Boden bestimmt werden (Bodenuntersuchung).

Voraussetzung für die Verfügbarkeit von Spurenelementen ist eine saure Bodenreaktion (Ausnahme Molybdän), welche im Grünland in der Regel vorhanden ist. In Hinblick auf die Spurenelementversorgung können kalkhaltige Böden mit $\text{pH} > 7$ oder starke Aufkalkungsmaßnahmen problematisch sein. Als optimale pH-Werte im Grünland gelten für mittlere Böden allgemein Werte im Bereich zwischen 5,4 und 6,3.

Praxistipp: Mineralstoffversorgung im Grünland

- Ausgeglichene Bestände mit ca. 20-30 % Klee und feinen Kräutern erhöhen den Mineralstoffgehalt im Futter.
- Rechtzeitiger Schnittzeitpunkt, Ernteverluste minimieren
- „harmonische Düngung“, Extreme vermeiden
- Regelmäßige Zufuhr von Wirtschaftsdünger; dies erhöht auch den Klee- und Kräuteranteil
- Regelmäßige Futter- und Bodenuntersuchung
- Angepasste Mineralstoff-Fütterung
- Düngung von spurenelementhaltigen Düngern v.a. auf Problemstandorten

Die Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) führt am Spitalhof in Kempten eine Reihe von Grünlandversuchen durch, die sich mit der Möglichkeit zur Optimierung der Mineralstoffversorgung im Grünland befassen. Einen neuen Forschungsschwerpunkt stellt hierbei die Möglichkeit zur Anhebung niedriger Natrium-, Kupfer- und Selengehalte in Wiesen und Weiden durch ergänzende mineralische Düngung dar.

Tabelle : Vergleich der Nährstoffansprüche von Grünland und Milchvieh

	Untergrenze für ausreichende Versorgung der Pflanzen	Mittlere Gehalte in Grünland-aufwüchsen	Empfohlene Konzentration in der Futterration für Milchkühe (20 / 40 kg Leistung)
Mengenelemente	Gramm pro Kilogramm Trockenmasse		
Stickstoff (N)	15 -20	15 – 33	22 / 28 *
Phosphor (P)	2,0-2,5	3,5 – 5,5	3,3 / 4,0
Kalium (K)	15-20	20 – 40	10
Magnesium (Mg)	2	1,8 – 5,5	1,6
Calcium (Ca)	Keine Angaben	5 – 12	5,3 / 6,4
Natrium (Na)	Keine Angaben	< 1 – (2,0)	1,4 / 1,5
Schwefel (S)	1,5 – 2,0	1,5 – 3,0	-
Spurenelemente	Milligramm pro Kilogramm Trockenmasse **		
Kupfer (Cu)	4 - 5	7 - 15	10
Mangan (Mn)	20 - 30	50 - 140	50
Zink (Zn)	25 - 30	35 - 70	50
Selen (Se)	Nicht bekannt	< 0,05 – (0,1)	0,1-0,2

* mal Faktor 6,25 entspricht Rohproteingehalt (RP); bei Milchkühen wird der Proteinbedarf allerdings üblicherweise als nutzbares Protein (nXP) ausgedrückt.

** sehr hohe Schwankungen im Futter (Boden, Pflanzenbestand, u.a.)

Tab. 2: Mögliche Ursachen von niedrigen Mineralstoffgehalten im Futter

Element	Mögliche Ursachen
Stickstoff	Später Schnitt insbesondere bei obergrasreichen Beständen, niedrige Nutzungsintensität, fehlende bis geringe Düngung mit Wirtschafts- oder mineralischen N-Dünger v.a. bei wenig Klee im Bestand oder humusarmen Böden.
Phosphor	Niedrige Nährstoffversorgung des Bodens, Moorböden, Festlegung bzw. geringe Mobilisierung durch zu hohe oder zu niedrige pH-Werte, wenig Zufuhr von organischer Substanz (Gülle, Stallmist), geringe mikrobielle Aktivität; später Schnitt, geringe Nutzungsintensität, hoher Rohfasergehalt
Kalium	Möglicher Mangel bei leichten Sandböden, kalkreichen organischen Böden, tonreichen Böden mit „K-Fixierung“, niedriger Nährstoffversorgung des Bodens, fehlender organischer bzw. mineralischer Düngung. Im Allgemeinen in Grünland ausreichende bis (sehr) hohe Gehalte (Wirtschaftsdünger). Probleme eher bei zu hoher Kalidüngung (siehe Na) in Bezug auf Einzelgaben und Gesamtmenge.
Magnesium	Leichte Sandböden; im Allgemeinen in Wirtschaftsgrünland ausreichende bis hohe Gehalte im Boden und Futter.
Schwefel	Leichte Sandböden, humusarme Böden, hohe Herbst- und Winterniederschläge, wenig organische Düngung und fehlende S-Düngung, sehr hohe N-Düngung. Mangel evtl. bei Frühjahrsaufwüchsen von sehr leistungsstarken Wiesen mit hoher N-Düngung, bzw. kleereichen Beständen, jedoch schwefelfreier S-Düngung.
Calcium	Niedrige pH-Werte, fehlende Kalkzufuhr insbesondere bei kalkarmem Ausgangsgestein, sehr hohe Verfügbarkeit im Boden von Kalium, Magnesium und Ammonium-N.
Natrium	Allgemein meist niedrige natürliche Gehalte im Boden (sehr auswaschungsgefährdet), sehr hohe Kalizufuhr bzw. Kaligehalte im Boden; Bestände, die arm an Weidelgras, Knautgras und Kräutern sind. Niedrige Werte vor allem in den ersten Aufwüchsen.
Kupfer	Saure Sandböden, Hochmoorböden, teilweise auch kalkreiche Niedermoore, hohe pH-Werte, starke Aufkalkung, hohe Calcium- und Molybdängehalte im Futter, leguminosen- und kräuterarme Bestände
Mangan	Verfügbarkeit fällt mit steigendem pH-Wert; kalkreiche und humusreiche Böden, Niedermoore, anmoorige Sandböden; Trockenheit oder starke Durchlüftung des Bodens verstärkt Mangel.
Zink	Verfügbarkeit fällt mit steigendem pH-Wert und bei sehr hoher Phosphatversorgung, leguminosen- und kräuterarme Bestände
(Bor) für Tiere nicht lebenswichtig	Kalkböden, starke Aufkalkung, trockene Jahre, stark sandige oder stark tonhaltige, ausgebleichte (podsolierte) Böden; Mangel im Allgemeinen nicht zu befürchten.

3.2 Vitaminversorgung mit Grascobs

In der Rinderfütterung kommt der Beta-Carotinversorgung eine beachtliche Bedeutung zu. Hängt doch von einer ausreichenden Bedarfsdeckung die Fruchtbarkeit der Tiere ab. Ein Mangel verursacht eine Verhornung der Hautoberfläche, die sich auf der äußeren Körperhaut, an den inneren Schleimhäuten der Atemwege, des Verdauungstraktes, der Geschlechtsorgane und des Auges zeigen. Die Schleimhautveränderungen in den Geschlechtsorganen haben zur Folge, dass die Konzeptionsbereitschaft weiblicher Tiere leidet.

Beta-Carotin kommt in allen grünen Pflanzenteilen in reichlichen Mengen vor. Allerdings steht der hohe Carotingehalt grüner Futterpflanzen dem Tier nur bei Weidegang und Sommerstallfütterung in voller Höhe zur Verfügung. Unmittelbar nach dem Schnitt setzen nämlich mit Beginn des Trocknungsvorganges starke Abbauvorgänge ein, die den Carotingehalt erheblich reduzieren. Die höchsten Verluste treten dabei naturgemäß bei der Bodentrocknung des Futters auf. Sie liegen zwischen 70 und 90 % des Carotingehaltes frischer Pflanzenmasse. Etwas geringer sind die Verluste bei Unterdachtrocknung. Bei der künstlichen Trocknung von Grünfutter entstehen die geringsten Verluste, im Mittel etwa 10 %.

Futtermittel	Carotingehalt in der TS mg/kg	
	Nach der Ernte	Winterende
Grünfutter	250	-
Heu	5 – 50	0 - 25
Gras-Cobs	180	100
Grassilage	100	60

In der Sommerfütterung ist die Beta-Carotinversorgung des Rindes sichergestellt, in der Winterfütterung sind die Gehalte im Futter dagegen meist gering. Hier kann mit dem Einsatz von Grascobs eine ausreichende Versorgung weitgehend sichergestellt werden.

3.3 Düngeverordnung

Zulässige Stickstoff-Ausscheidungen

In der Düngeverordnung (§3, Abs.7) ist die maximal zulässige Menge an Stickstoff geregelt, die über die Tierhaltung „aufgebracht“ werden darf. Für Grünland beträgt dieser Wert 210 kg N/ha, für Acker 170 kg N/ha. Diese Werte stellen „Nettomengen“ dar, d.h. es dürfen noch Verluste in Stall und Lager (10% für Gülle, 25% für Stallmist) abgezogen werden. Eine Berücksichtigung der Ausbringverluste ist nicht mehr möglich. Im reinen Grünlandbetrieb dürfen somit maximal 233 kg N/ha brutto ausgebracht werden, im reinen Ackerbaubetrieb 189 kg N/ha. In einem gemischten Betrieb werden prozentuale Anteile von Acker und Grünland ermittelt und mit den jeweils maximal möglichen Ausscheidungen verrechnet.

Beispiel

Anzahl Kühe	Milchleistung kg	N-Ausscheidung Kg N/ Kuh und Jahr	Anzahl Jungvieh	N-Ausscheidung kg N/ Stück und Jahr	Gesamt Ausscheidungen kg N/Jahr	- 10% Verluste in Stall und Lager	Bezug auf 35 ha
50	6000	115	45	45	7775	6998	200
50	7000	122	45	45	8125	7312	209

Das Beispiel verdeutlicht, dass bei Milchleistungen, die mit 7000 kg/Kuh und Jahr knapp über dem Durchschnitt der MLP-Betriebe liegen, Probleme hinsichtlich der Stickstoffausscheidungen auftreten können. Um die Dünge-VO und damit die „gute fachliche Praxis“ einzuhalten, wäre ein Betrieb mit hoher Milchleistung gezwungen, entweder Gülle abzugeben oder Fläche zuzupachten.

3.4 Unkrautbekämpfung/Pflanzenschutz

Grundlagen

Im Vergleich zu den Ackerkulturen ist die „Unkrautbekämpfung“ im Grünland ganz anders im Ansatz und im Bekämpfungsverfahren zu bewerten. In Ackerkulturen ist jede andere Pflanze als die angebaute Art (oder Sorte) eine unerwünschte Pflanze und damit ein Unkraut. Im Grünland dagegen haben wir es dagegen mit einer mehr oder weniger vielfältigen Pflanzengesellschaft zu tun. Absolute Unkräuter sind nur wenige Giftpflanzen (z.B. Herbstzeitlose) oder vom Vieh verschmähte Pflanzen wie z.B. der Stumpfblättrige Ampfer. Zahlreiche Kräuter verbessern die Schmackhaftigkeit des Futters und tragen zur Versorgung mit Mineralstoffen und Spurenelementen bei, obwohl sie einen geringen Futterwert haben. Selbst Schwellenwerte, ab der eine Bekämpfung eines Unkrautes notwendig ist, sind im Grünland keine absoluten Zahlen, sondern in Zusammenhang mit dem gesamten Pflanzenbestand zu sehen. So liegt bei Löwenzahn der kritische Wert für eine Bekämpfung bei 20 % des Grünmasse-Anteils (Heunutzung). Ist in diesem Fall der restliche Grünlandbestand in Ordnung, wird man kaum eine chemische Behandlung durchführen, besteht dagegen der Restbestand aus Kräutern und minderwertigen Gräsern, ist es durchaus erfolgversprechend, die Verbesserung der Grasnarbe mit dem relativ leicht bekämpfbaren Löwenzahn zu beginnen.

4 Schritte zum Erfolg

1. Beurteilen Sie Ihren Pflanzenbestand! Welche sind die Leitgräser? Wie hoch ist der Anteil erwünschter Kräuter? Welche Pflanzen sind absolut unerwünscht? (siehe „Gräserbestimmung“ Seite 61). Daneben ist auch die Lückigkeit des Bestandes zu erfassen.
2. Welche sind die Ursachen, dass sich das eine oder andere unerwünschte Gras oder Kraut im Bestand etabliert hat? Sind es

Fehler in der Bewirtschaftung, z.B. Abscheren der Grasnarbe, sind es Mäuseschäden, ist es eine Bewirtschaftung, die den natürlichen Voraussetzungen nicht entspricht? **Merke: Der Pflanzenbestand ist immer ein Ausdruck der Bewirtschaftung am jeweiligen Standort.**

3. Welche Maßnahmen der Bewirtschaftung und Pflege sind möglich, um ohne chemische Maßnahmen den Bestand zu sanieren? Diese Maßnahmen garantieren zwar nicht den kurzfristigen Erfolg, können aber dauerhaft den Pflanzenbestand stabilisieren.
4. Wenn eine chemische Behandlung unumgänglich ist, dann sichert nur eine gezielte Mittelwahl einen ausreichenden Erfolg (s. nachfolgende Tabelle). In vielen Fällen genügt eine Einzelpflanzenbehandlung, bevor eine Flächenspritzung notwendig ist.

Einige Unkräuter, Ursachen der Verunkrautung und Abhilfemaßnahmen

Unkraut	Ursache	Abhilfe
Kriechender Hahnenfuß	Vernässung, Verdichtung	Regulierung der Wasserverhältnisse
Scharfer Hahnenfuß	späte erste Nutzung	früh nutzen
Löwenzahn	offener Boden	Nachsaat
Wiesenkerbel, Bärenklau	Überdüngung und Unternutzung	Düngung und Nutzung einander angleichen
Spitzwegerich	Unterdüngung und Übernutzung	
Ampfer	Überdüngung, offener Boden	dichte Grasnarbe, angepasste Düngung
Kümmel	späte 2. Nutzung	früher 2.Schnitt
Wiesenschaumkraut	Feuchte Wiesen	Beweidung, Stärkung der Gräser

Pflanzenschutz Grünland

Stand: 04.03.2004

1. WIRKSTOFFGRUPPE: WUCHSSTOFFE

Handelsname	Wirkstoffname	Zulassung bis	zugelassen gegen	Aufwandmenge	Anwendungsbestimmungen siehe Rückseite	Nebenwirkungen		WARTEZEIT
						gut bekämpfbar	ausreichend bekämpfbar	
U 46 D - Fluid u.a.	2,4 - D	30.06.2004 Ende von Anwendungen 31.12.2006	zweikeimblättrige Unkräuter	2,0 l/ha	NW 600 10m	Binsen, Disteln, Löwenzahn, Wegerich	Hahnenfuß, Schafgarbe, Wiesenstorchschnabel	28 Tage
U 46 M - Fluid u.a.	MCPA	30.04.2004 Ende von Anwendungen 31.12.2006	zweikeimblättrige Unkräuter	2,0 l/ha	---	Binsen, Hahnenfuß, Klappertopf, Löwenzahn, Sumpfschachtelhalm, Wegerich, Wiesenstorchschnabel	Ampfer, Disteln	28 Tage
Duplosan - KV	Mecoprop-P	31.12.2013	Vogelsternmiere	3,0 l/ha	NT 102	Ampfer (außer Alpenampfer), Ehrenpreis, Huflattich	Hahnenfuß	Spritzung im Herbst nach letzter Nutzung
			Ampfer	0,5%		Ampfer, Alpenampfer: Blätter und Wurzelstöcke bei 25-30 cm Höhe tropfnass spritzen		28 Tage
Aaherba Combi u.a.	2,4 D + MCPA	31.12.2006	zweikeimblättrige Unkräuter	2 l/ha	NW 601 5m	Binsen, Disteln, Löwenzahn, Sumpfschachtelhalm, Wegerich, Wiesenstorchschnabel	Ampfer, Ehrenpreis, Hahnenfuß, Taubnessel	28 Tage
Banvel M	Diacamba + MCPA	31.12.2005	zweikeimblättrige Unkräuter	8 l/ha	NW 600 10m	Ampfer außer Alpenampfer, Löwenzahn, Binsen, Brennessel, Schafgarbe, Distel, Hahnenfuß, Schachtelhalm		28 Tage

2. WIRKSTOFFGRUPPE SULFONHARNSTOFFE

Handelsname	Wirkstoffname	Zulassung bis	zugelassen gegen	Aufwandsmenge	Anwendungsbestimmungen siehe Rückseite	Nebenwirkungen		WARTEZEIT
						gut bekämpfbar	ausreichend bekämpfbar	
Hoestar	Amidosulfuron	31.12.04	Ampfer, Löwenzahn	60 g/ha (2 g/10 l)	NW 600 5m	Bärenklau, Beinwell, Hahnenfuß	Hirtentäschel, Schafgarbe, Vogelmiere, Wiesenkerbel	Gras: 7 Tage Heu: 21 Tage
Harmony	Thifensulfuron	30.04.2003 Ende von Anwendungen 31.12.2006	Ampfer, Schafgarbe	30 g/ha 1 g/10 l Wasser		Hirtentäschel, Wiesen- schaumkraut, Wiesen- storchschnabel, Taubnessel, Vogelmiere		28 Tage
				Rotowiper: 5-7,5 g/10 l	NW 600 5m NW 603 5m			

3. WEITERE WIRKSTOFFE

Handelsname	Wirkstoffname	Zulassung bis	zugelassen gegen	Aufwandsmenge	Anwendungsbestimmungen siehe Rückseite	Nebenwirkungen		WARTEZEIT
						gut bekämpfbar	ausreichend bekämpfbar	
Garlon 4	Triclopyr	31.12.2014	Brennnessel, Bärenklau	1 l/ha Einzelpfl.: 0,5%ig 2 l/ha	NT 108, NW 468, 605, 606 --- NT 108, NW 468, 605, 606	Brennnessel, Bärenklau		14 Tage
Starane 180	Fluroxypyr	31.12.2010	Ampfer	2 l/ha, 0,5%ig Rotowiper: 4%ig	NT 101, NW 468, NW 603 5 m	Löwenzahn, Brennnessel	weiße Taubnessel	Gras: Fj 14 T So 21 T, Heu: 21 T
Round up Ultra u.a.	Glyphosat	13.12.2005	Ampfer	4 l/ha	NT 101, NW 468	zahlreiche Nebenwirkungen (siehe Gebrauchsanweisung)		14 Tage
				33%ig streichen	NW 468			
Round up Turbo	Glyphosat	31.12.2012	Ampfer	2,1 kg/ha	NT 101 NW 468	zahlreiche Nebenwirkungen (siehe Gebrauchsanweisung)		14 Tage

3.5 Zweifach „ampferfrei getestet“

ein neues Qualitätsmerkmal für staatlich empfohlene Mischungen aus Bayern

Einleitung

Der Wert von Futterbaumischungen setzt sich zum einen aus dem genetischen Potenzial der verwendeten Komponenten zusammen.

Zum anderen wird der Wert von Mischungen aber auch entscheidend mitgeprägt von technischen Merkmalen. Eines, das bei der Praxis stets in der Diskussion steht, ist das Merkmal „Fremdbesatz“ - und hier besonders der mit Ampfer. Diesem Bedürfnis auch nach erhöhter technischer Qualität des Saatgutes (neben der genetischen Qualität) trägt das neue Qualitätsmerkmal der Bayerischen Qualitätssaatgutmischungen Rechnung.

Die rechtliche Lage

Um eine Partie Klee- oder Grassamen in Verkehr (also in den Verkauf) bringen zu dürfen, muss die den Anforderungen des Saatgutverkehrsgesetzes genügen. Hierin sind auch der maximal erlaubte Fremdbesatz (Samen anderer Arten z.B. Ampfer) und die Mindestkeimfähigkeit für die einzelnen Arten festgelegt. Das Saatgutverkehrsgesetz wiederum setzt eine EU-Norm um.

Danach wäre Saatgut mit einer Saatstärke von einem Ampfersamen pro m² theoretisch noch vertriebsfähig. Beispiele dieser Art werden immer wieder gemacht, um die Gefahr einer allgemeinen Ampferverseuchung durch Saatgut an die Wand zu malen. Sie zeigen jedoch nicht die Wirklichkeit, sondern nur, dass die gesetzliche Mindestnorm keine echte Qualitätshürde für den Marktzugang darstellt.

Ausgangssituation im Markt

Bezüglich des Merkmales „geringster Fremdbesatz“ unterschieden sich die staatlich empfohlenen Mischungen bis zum 01.01.2003 nicht verbindlich von anderen Mischungen auf dem Markt; auch wenn schon bisher intern auf geringsten Ampferbesatz geachtet wurde. Festzuhalten bleibt auch, dass in der Regel nicht das Saatgut Haupteintrittspforte für den Ampferbesatz auf dem landwirtschaftlichen Betrieb darstellt.

Einen objektiven Blick auf die wahre Situation im Markt bieten die langjährigen Auswertungen der staatlichen Saatgutuntersuchung an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft. Im Zeitraum von 1995 bis 1999 wurden hier 1645 Gräser- und 739 Kleeproben auf den Besatz mit Stumpflättrigem und Krausem Ampfer überprüft. Bis auf Glatthafer bei dem nur 77 % der Proben ganz ohne Befund von Ampfer waren, liegen alle Gräser im Bereich von ca. 90 % oder besser. Bei den kleinkörnigen Leguminosen sieht es leider etwas schlechter aus, aber immerhin nur bei ca. 70 % der Kleeproben wurde überhaupt Ampfer festgestellt. Das gibt wieder, was sofort einsichtig ist: Ampfer und auch sein Samen lassen sich aus Gräservermehrungen und Saatgut leichter entfernen als aus Leguminosen. Grassamen ist in hohem Maße „sauber“.

Folgerungen für die freiwillige Qualitätshebung bei den Mischungsherstellern der Bayerischen Qualitätssaatgutmischungen:

- Für die Mischungen der Qualitätsmarke fanden ab Verkauf 01.01.2003 nur noch Komponenten Verwendung, deren Beschaffenheitsprüfung im Rahmen der amtlichen Anerkennung keinen Ampferbesatz ausweist (Ampfer: 0). Ein fehlendes Untersuchungsergebnis entspricht nicht dem notwendigen Ergebnis: Kein Ampfer.
- Alle Komponenten werden zusätzlich einer zweiten Testung auf Ampferbesatz unterzogen. Auch in dieser zweiten Probe (Menge:

Gräser EU; Klee und Luzerne jeweils 100 g) darf wiederum kein Ampfer gefunden werden (Ampfer: 0).

- Mischungen, die aus Komponenten hergestellt wurden, die diesen Voraussetzungen entsprechen, werden mit dem Zusatz alle Komponenten zweifach „ampferfrei getestet“ versehen.
- Von jeder Mischung ist ein Rückstellmuster (Reinheitsprobe) zu erstellen, mit einer Menge von 200 g und einer Aufbewahrungsfrist von zwei Jahren.
- Die oben genannten erhöhten Qualitätsnormen (scharfe Prüfung auf Ampferbesatz und Keimfähigkeit), die zusätzlich zu den allgemein gültigen Normen des geltenden Saatgutverkehrsrechtes im bayerischen Feldsaatenerzeuger-Verband Anwendung finden, gelten verbindlich ab Herstellung 01.01.2003 für alle Mischungen der Qualitätsmarke. 2003 war lediglich der Abverkauf vorher hergestellter Mischungen im Originalsack ohne Hinweis noch möglich.

Warum „zweifach ampferfrei getestet“ und nicht „ampferfrei“?

Die einschlägige Urteilslage in Deutschland verbietet den Begriff „ampferfrei“ zu verwenden, wenn nicht das gesamte Saatgut Korn für Korn (!) untersucht wurde. Das ist praktisch nicht möglich, damit dieser Begriff nicht verwendbar. Die Bezeichnung zweifach „ampferfrei getestet“ gibt hingegen genau den vorliegenden Sachverhalt wieder: Es wurden zwei unabhängige (zum Teil noch dazu deutlich umfangreichere) Proben gezogen, diese auf Ampfer untersucht und in keiner der Proben wurde Ampfer gefunden.



3.6 Erkenntnisse unserer Vorfahren

Durch Güllerei zu hohem Betriebserfolg

Günther Voigtländer

1. Die Güllerei ist ein Düngesystem, das einen sehr raschen Umlauf der Pflanzennährstoffe mit wenig Verlusten innerhalb des Betriebes ermöglicht.
2. Die Güllerei findet ihre besten Bedingungen im arrondierten Mähweidebetrieb und führt dort zu Höchstserträgen.
3. Es muss besonders auf eine gleichmäßige Verteilung des Wirtschaftsdüngers auf das gesamte Grünland geachtet werden.

Quelle:

Die Güllewirtschaft und die Verhütung der Gülleschäden in Grünlandbetrieben; Dissertation 1950.

Prof. Dr. Günther Voigtländer (geb.1912, gest. 2003) war Inhaber des Lehrstuhls für Grünlandlehre der TU München (Weihenstephan).

FrISCHE oder gelagerte Gülle?

Truninger und Keller führten an der Eidgenössischen agritektur-chemischen Anstalt Liebefeld-Bern in den 30er Jahren de letzten Jahrhunderts grundlegende Untersuchungen über die Gülle durch. In Kleingefäßen untersuchten sie die Wirkung vergorener und unvergorener Gülle.

Erträge in g in Kleingefäßen bei 3 Schnitten

Ohne Stickstoff 21,0

Harn, vergoren 65,2

Harn, unvergoren 73,0

Die Autoren schreiben in ihrer Zusammenfassung: Durch die vorstehenden Versuchsergebnisse werden innere frühere Beobachtungen bestätigt, nach denen der frische Harn im Allgemeinen besser wirkt als der vergorene. Die in der Praxis weitverbreitete Meinung, dass die Gülle vor dem Ausbreiten vergoren sein müsse, kann deshalb als nicht richtig bezeichnet werden.“

Als Ursache für die schädliche Wirkung des vergorenen gegenüber dem frischen Harn wurde in der Vergärung von Hippursäure in Benzoesäure gesehen.

Quelle:

Beiträge zur Kenntnis der Düngerwirkung der Gülle, Bern 1934

Wirkung der Gülle als Grünlanddünger

F. Brünner, Versuchsanstalt für Grünland und Futterbau, Aulendorf

Gesamtertrag mit verschiedenen organischen Düngern auf Mähweide
(jeweils 75kg N/ha)

	Harn	Kot	Jauche	Stallmist	Gülle	KAS
Heuertrag dz/ha	122,6	115,0	123,0	118,2	130,2	130,6
Relativ	103,7	97,3	104,1	100	110,2	110,5

Sein Kommentar: „Auf Grund der Ergebnisse kann man sehr wohl sagen, dass es eine Besonderheit der Güllwirkung gibt. Gegenüber den vergleichbaren Stallmisterträgen ist der Wirtschaftsdünger in flüssiger Form jeweils günstiger und schneidet ebenso gut ab wie der vergleichbare Kalkammonsalpeter.“

Quelle: Bericht über die 3. Arbeitstagung „Fragen der Güllerei“ 1960

3.7 Machen Sie eine Hoftorbilanz!

Nach der derzeit gültigen Düngeverordnung (Stand Juni 2004) ist jeder landwirtschaftliche Betrieb verpflichtet, einen Nährstoffvergleich aufzustellen. Dabei ist es ihm frei gestellt, diesen Vergleich auf Feld/Stall-Hoftor aufzustellen. Für reine Grünlandbetriebe ist der Ansatz auf Basis der Hoftorbilanz der exaktere Ansatz zur Ermittlung eines Nährstoffsaldos auf Betriebsebene, der dann auf die bewirtschaftete Fläche umgerechnet werden kann.

Mit den nachfolgenden Tabellen können Sie diese Bilanz auf einfache Weise selbst aufstellen.

1. Tragen Sie alle zugekauften Futtermittel in den oberen Teil der Tabelle „Nährstoffbilanz“ ein und übertragen Sie anhand der Tabelle „Nährstoffgehalte der wichtigsten Futtermittel“ die darin enthaltenen Nährstoffgehalte an Stickstoff, Phosphat und Kali. Futtermittelmenge x Nährstoffgehalte ergibt die gesamten Nährstoffmengen, die Sie in den Spalten 5-7 eintragen.
2. Gehen Sie analog vor mit der Nährstoffabfuhr.
3. Summieren Sie die Nährstoffzufuhr und -abfuhr und tragen Sie diese Werte in den unteren Teil der Tabelle „Berechnung der Gesamtbilanz“ ein, links für den Gesamtbetrieb, rechts pro ha. Nach Berücksichtigung der N-Fixierung und der tolerierbaren N-Verluste erhalten Sie die fertige Hoftorbilanz.

Die Tabellen sind auch im Internet www.spitalhof.bayern.de als Excel- oder als PDF-Dateien verfügbar.

Hinweis: Mit diesem Formular erhalten Sie einen ersten Überblick, genauere Daten liefern anerkannte Programme.

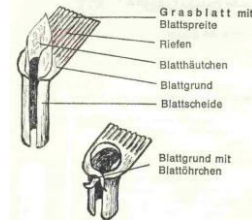
Futtermittel	Nährstoffgehalte kg/dt in der Frischmasse		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Alleinfutter Mastschwein	2.96	1.37	1.08
Alleinfutter laktierende Sauen	2.96	1.49	1.08
Alleinfutter Ferkelaufzucht	3.20	1.60	1.08
Biertreber Frisch	0.97	0.37	0.03
Ergänz. Fu. Zuchtsauen 20% Rohprotein	3.20	2.29	1.25
Fischmehl 60-65% Rohprotein	9.72	5.81	0.86
Gerste	1.70	0.80	0.60
Gerstenstroh	5.00	3.00	17.00
Grascobs 1. Schnitt im Schossen	2.61	0.86	3.39
Grascobs 2. Schnitt	2.45	0.81	2.81
Grassilage 40% TS	0.99	0.34	1.44
Hafer	1.50	0.80	0.60
Heu Wiese 1. Schnitt Beginn Blüte	1.32	0.48	2.24
Heu Wiese 2. Schnitt	1.94	0.69	2.69
Kälberaufzuchtfutter 18% Rohprotein	2.88	1.14	1.06
Kälberaufzuchtfutter 24% Rohprotein	3.84	1.14	1.06
Kartoffeln	0.35	0.14	0.60
Körnermais	1.50	0.80	0.50
Maikleber	10.21	0.85	0.11
Melasseschnitzel	1.79	0.21	1.40
Milchaustauscher Aufzucht 15% Fett	3.52	1.37	2.26
Milchaustauscher Mast 20% Fett	3.52	1.37	2.26
Milchleistungsfutter I 12% Rp	1.92	0.92	0.84
Milchleistungsfutter I 16% Rp	2.56	0.91	1.06
Milchleistungsfutter II 18% Rp	2.88	0.91	1.06
Milchleistungsfutter III 25% Rp	4.00	1.37	1.06
Milchleistungsfutter IV 32% Rp	5.12	2.06	1.27
Mineralfutter Rind 10% Ca, 10% P	0.00	22.90	0.00
Mineralfutter Rind 12% Ca, 8% P	0.00	18.32	0.00
Mineralfutter Rind 20% Ca, 5% P	0.00	11.45	0.00
Naßschnitzel frisch oder siliert	0.23	0.03	0.11
Silomais (28% TS)	0.38	0.16	0.45
Sojaextraktionsschrot 42% Rohprot.	6.86	1.47	2.61
Trockenschnitzel	1.45	0.23	0.98
Weizen (12% Rp)	1.80	0.80	0.60
Weizenfuttermehl	2.68	1.64	1.38
Weizenstroh	5.00	3.00	14.00
Zuckerrübenschnitzel	0.86	0.21	1.32

Wirtschaftsjahr	Menge	Nährstoffgehalte in kg/dt			Gesamtnährstoffe in kg		
		N	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O
Hoftorbilanz	1	2	3	4	5	6	7
Betrieb.....LN.....GV.....					Sp1*Sp2	Sp1*Sp3	Sp1*Sp4
Nährzufuhr durch zugekaufte Futtermittel	dt						
Nährstoffzufuhr durch Handelsdünger							
Nährstoffzufuhr durch Viehzukauf in 100 kg		2,5	1,4	0,3			
Summe Nährstoffzufuhr							

Nährstoffabfuhr durch Verkauf und Abgang							
Milchverkauf in 1000 kg		5,5	2,3	1,7			
Fleischverkauf in 100 kg Lebendgewicht		2,5	1,4	0,3			
Nährstoffabfuhr durch Tierhaltung	Anzahl	kg/Stück					
Kühe		35					
Jungvieh		15					
Summe Nährstoffabfuhr							
Berechnung der Gesamtbilanz in kg/ha					ha:		
	Werte aus Spalten 5 - 7			Nährstoffe in kg/ha			
Summe Nährstoffzufuhr							
Summe Nährstoffabfuhr							
Saldo							
N-Fixierung (Leguminosen)	kg/ha	30					
tolerierbare N-Verluste für Grünland	kg/ha	-20					
N-Differenz		10			10		
Gesamtbilanz in kg / ha							

3.8 Gräserbestimmung

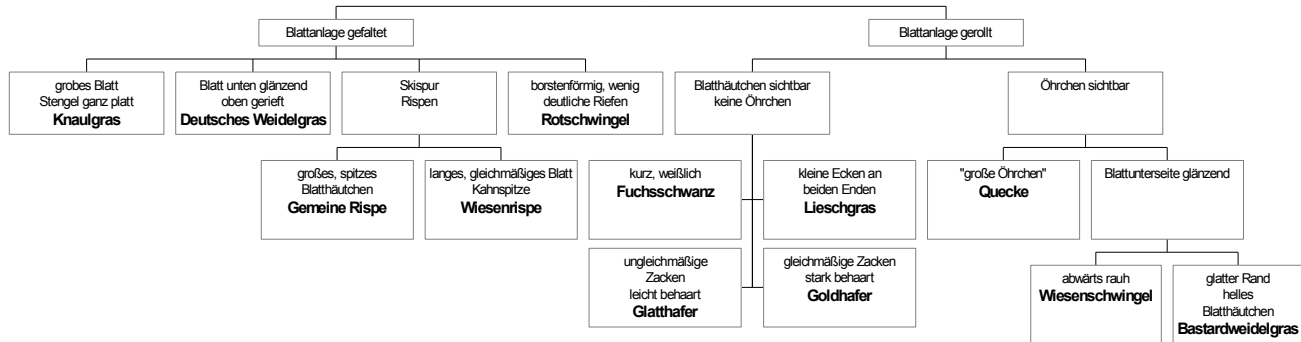
Mit der Gräserbestimmung in Grünlandbeständen stehen viele Praktiker ein wenig auf Kriegsfuß. Das liegt sicher daran, dass Gräser im Gegensatz zu den Kräutern auf den ersten Blick ziemlich gleich aussehen und ihnen der farbenfrohe Blühaspekt fehlt. Dennoch ist es der Mühe wert, zumindest die 10 wichtigsten Gräser unserer Grünlandweiden sicher zu erkennen. Los geht's!



- Prüfen Sie zuerst, ob die Blattanlage gerollt oder gefaltet ist. Dazu drehen Sie den Stängel zwischen Daumen und Zeigefinger. Läuft alles schön rund, ist die Blattanlage gerollt. Wenn sich der Stängel nicht sauber rollen lässt, ist die Blattanlage gefaltet.
- Hat die Blattscheide ein Häutchen? Das erkennt man, wenn man das Blatt am Blattgrund, d.h. an der Stelle, an der das Blatt mit dem Stängel verwachsen ist, ein wenig herunterzieht. Ist dann ein kleines Häutchen erkennbar? Wenn ja, ist es groß oder klein, gezähnt oder glatt, spitz oder rund?
- Hat die Pflanze „Öhrchen“? Das sind kleine Blattfortsätze, die am Blattgrund um den Stängel reichen.
- Hat die Blattspreite Riefen oder ist sie glatt? Sind die Riefen in der Form einer Doppelriefe (Schispur) oder ist das ganze Blatt gerieft?
- Ist die Pflanze behaart? Glänzen die Blätter?

Wenn sie die Gräser auf diese Weise untersuchen und mit nachfolgendem Schema einordnen, ist die Gräserbestimmung keine Hexerei.

Gräserbestimmung



3.9 Kleearten

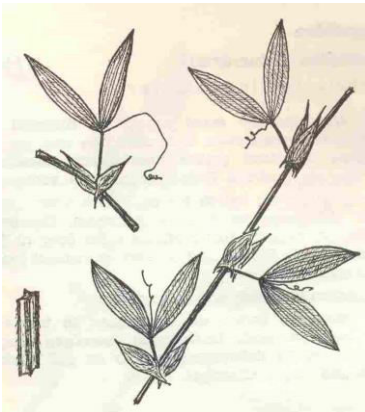
Wiesenplatterbse (*Lathyrus pratensis*)

Botanik:

Die Wiesenplatterbse ist eine krautige Pflanze mit einem vierkantigen Stängel. Alle Pflanzenteile sind kahl. Die vorn und hinten zugespitzten Teilblätter (1 Paar) sind ganzrandig und längsnervig. Die Blattrippe läuft in eine Endranke aus. Außerdem besitzt die Wiesenplatterbse Nebenblätter, die aus dem Blattstielansatz entspringen und fast die Größe der Hauptblätter erreichen.

Die Wuchshöhe beträgt 30-80 cm. Die Vermehrung erfolgt durch unterirdische Ausläufer und durch Samen. Die Blüten sind gelb; Blütezeitvorkommen Juni – Juli.

Vorkommen:



Die Wiesenplatterbse findet man auf feuchten bis nassen nicht zu intensiv genutzten Wiesen. Als Dürrfutter wird sie vom Vieh gern gefressen, dagegen wird sie als Grünfutter wegen ihres Gehaltes an Bitterstoffen vom Rind verschmäht.

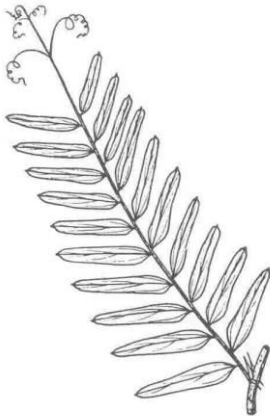
Vogelwicke (*Vicia cracca*)

Botanik:

Die Vogelwicke liegt am Boden, sie kann aber auch bis zu 120 cm hoch klettern. Dazu benutzt die Pflanze die Endranken am Blattstielende. Das Blattwerk besteht aus 9-12 Paar sehr schmalen Seitenblättern, die häufig nur wenige Seitennerven besitzen. Am Stängel, an der Stelle wo der Blattstiel ansetzt, finden wir zwei kleine Nebenblättchen.

Die Blüten erscheinen als blauviolette Blütentrauben, Blütezeit Juni bis August. Die Fortpflanzung erfolgt durch Samen, aber auch vegetativ.

Vorkommen:



Die Vogelwicke ist die typische Pflanze von extensiv genutztem Dauergrünland. Sie stellt an den Standort keine hohen Ansprüche, sie kann auf trockenen wie auf feuchten Böden gedeihen, von der Ebene bis zu 1100 m Höhe. Vom Vieh wird die Vogelwicke meist nur als Dürrfutter gern gefressen.

„Wachsen und wachsen ist zweierlei“

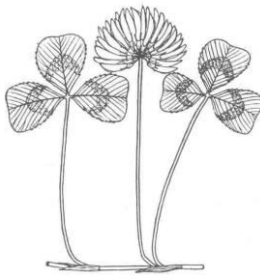
Geheimrat Johann Jacob Reinhard 1661 über seine Versuche zur Kultivierung von „Raygras“ (Deutsches Weidelgras)

Weißklee (*Trifolium repens*)

Botanik:

Der Weißklee hat am Boden oder in der Grasnarbe knapp über dem Boden kriechende Ausläufer (Stolonen), an denen dünne, aufrecht wachsende Stängel empor wachsen. Die Wuchshöhe beträgt 5 bis 20 cm. Das Kleeblatt ist 3-zählig, die Einzelblättchen sind eiförmig, feingezähnt und wie die gesamte Pflanze vollkommen kahl. Die Blätter haben häufig (jedoch nicht immer) eine weißliche Dreieckszeichnung. Die langgestielten Blütenköpfe sind weiß.

Vorkommen:



Der Weißklee kommt vor vom mäßig trockenen bis zum sehr feuchten Grünland. Weißklee ist die einzige Futterleguminose, die intensiver Beweidung auf Dauer standhält, er wird durch Tiertritt und Verbiss geradezu gefördert. Weißklee bevorzugt nährstoffreiche (Stickstoffzahl 6!), insbesondere gut mit Phosphor und Kali versorgte Böden.

Weißklee verträgt keine Beschattung durch höher-wüchsige Arten. Er wird daher durch häufigen Schnitt gefördert, bei geringer Schnittfrequenz zurückgedrängt. Mit seinen Ausläufern schließt der Weißklee häufig Narbenlücken, bei fehlender Konkurrenz kann er sich rasch über die ganze Fläche ausbreiten.

Rotklee (*Trifolium pratense*)

Botanik:

Der Rotklee ist ein Tiefwurzler, die Wurzeln können bis in eine Bodentiefe von 100 cm vordringen. Das Blatt ist 3-zählig, ganzrandig und fein bewimpert. Meist besitzen die Blätter eine weißliche Dreieckzeichnung. Daneben hat der Rotklee kleine Nebenblätter (Taschen), die in einer kurzen Spitze auslaufen, an dessen Ende eine bewimperte Grannenspitze sitzt. Die Wuchshöhe der Pflanze beträgt 10-40cm. Rotklee blüht hell- bis dunkelrot von Juni bis September. Rotklee treibt keine Ausläufer.

Vorkommen:

Rotklee ist die typische Pflanze mäßig intensiv genutzter Wiesen (Heuwiesen). Häufige Nutzung verträgt er nicht. Wegen der hohen Bröckelverluste bei der Dürrfutterbereitung ist er vor allem als Grünfutter wertvoll. Rotklee bevorzugt mäßig trockene bis feucht Bodenverhältnisse, sogar auf wechselfeuchtem Grünland gedeiht er. Voraussetzung für ein gutes Wachstum ist eine gute Versorgung mit Phosphor und Kali. Der pH-Wert sollte 5,5 nicht unterschreiten.



Rotklee ist vor allem im Ackerfutterbau eine ertragreiche, jedoch kurzlebige Pflanze. Als Stickstoffsammler im Boden und hervorragender Eiweißlieferant hat der Rotklee seit dem Mittelalter eine große Bedeutung im Landbau. Um die Mitte des 18. Jahrhunderts wurde Rotklee planmäßig zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit eingesetzt.

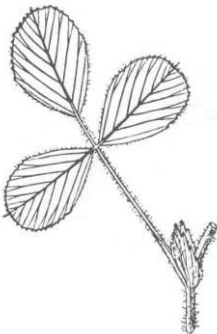
Gelbklee, Hopfenklee (*Medicago lupulina*)

Botanik:

Der Gelbklee besitzt das typische dreiteilige Kleeblatt mit einem deutlich länger gestielten Endblatt. Der Stängel ist kantig. Wuchshöhe 10-30 cm. Die Blätter verjüngen sich mehr oder weniger zum Grund hin. Sie sind zumindest im unteren Teil schwach gezähnt. Blattstiele und vor allem die jüngeren Stängelabschnitte sind deutlich behaart. Mit seiner dünnen, spindelförmigen Pfahlwurzel kann der Gelbklee nicht sehr tief in den Boden eindringen.

Der Gelbklee blüht gelb von Mai bis Juni.

Vorkommen:



Gelbklee ist die typische Pflanze der trockenen Kalkmagerrasen und der trockenen Fettwiesen.

Vom Vieh wird Gelbklee trotz des etwas bitteren Geschmacks recht gern gefressen (Futterwertzahl 7), bringt jedoch nur geringe Erträge. Als Herbstweide verträgt der Gelbklee Tritt und Verbiss.

Der Name „Hopfenklee bezieht sich auf die Form der Blütenstände, die denen des Hopfens ähneln.

..dann ist es wie das Morgenlicht, wenn die Sonne aufleuchtet, ein Morgen ohne Wolken. Vom hellen Schein, vom Regen gibt es Gras aus der Erde.

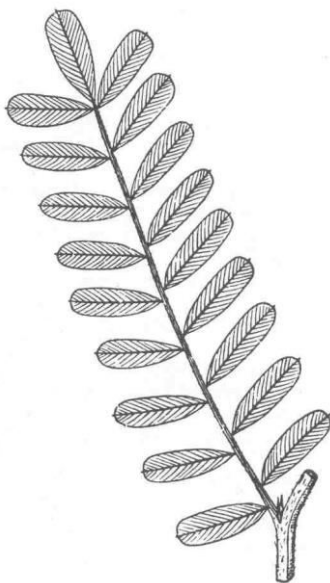
2. Samuel Kapitel 23 Vers 4

Espарsette (*Onobrychis sativa*)

Botanik:

Die Espарsette hat an ihren Blattstielen 6 bis über 20 längliche Seitenblättchenpaare, sowie ein Endblättchen. die Blättchen sind ganzrandig und mit dichten Nerven durchzogen. Die Wuchshöhe der Pflanze beträgt 30-60 cm. Sie blüht von Mai bis Juli in roter Farbe.

Vorkommen:



Mit ihrer kräftigen Pfahlwurzel ist die Espарsette ein Rohbodenpionier und Bodenverbesserer. Sie bevorzugt kalkhaltige Böden und ist daher eine Charakterart der Kalktrockenrasen. Sie ist ein Kalk- und Lehmanzeiger. Vom Vieh wird die Espарsette gern gefressen (Futterwertzahl 8), besonders als Heu, sie kann jedoch ertraglich gegenüber Rotklee und Luzerne nicht mithalten.

Nicht wie die Welt ist, ist das Mystische, sondern dass sie ist.

Ludwig Wittgenstein

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/lvz/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, Tagungsunterlagen

www.agff.ch

Schweizer Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Feldfutterbaues mit Beratungsempfehlungen