



On-Farm Gips-Kalk Düngungsversuch im Grünland und Feldfutterbau (Gips-Kalk Power)

Stand / Dezember 2022

Ein Projekt des Institut fir Biologesch Landwirtschaft an Agrarkultur Luxemburg a.s.b.l. (IBLA) in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftlichen Kooperation Uewersauer (LAKU), finanziert durch das Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et du Développement rural.

> Herausgeber

IBLA | 27, op der Schanz | L-6225 Altrier | www.ibla.lu

LAKU | 15, Rue de Lultzhausen | L- 9650 Esch-sur-Sûre | www.naturpark-sure.lu

> Autoren: Ben Mangen, Paul Nickels



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture
et du Développement rural

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung und Zielsetzung.....	4
2.	Material & Methoden	6
2.1.	Standorte.....	6
2.2.	Düngungsvarianten und Düngung.....	7
2.3.	Bestimmung der Leguminosenanteile	9
2.4.	Ertragserhebungen	11
2.5.	Nährstoffanalysen	12
2.6.	Bodenproben.....	12
3.	Ergebnisse und Diskussion.....	13
3.1.	Standort Kalborn/	13
3.1.1.	Bonituren.....	13
3.1.2.	Ertragserhebungen.....	15
3.1.3.	Nährstoffanalysen	17
3.1.4.	Bodenproben.....	18
3.2.	Standort Kahler/	20
3.2.1.	Bonituren.....	20
3.2.2.	Ertragserhebungen.....	21
3.2.3.	Nährstoffanalysen	21
3.2.4.	Bodenproben.....	23
3.3.	Standort Eschdorf Feldfutterparzelle	24
3.3.1.	Bonituren.....	24
3.3.2.	Ertragserhebungen.....	24
3.3.3.	Nährstoffanalysen	25
3.3.4.	Bodenproben.....	27
3.4.	Standort Eschdorf Grünlandparzelle	28
3.4.1.	Bonituren.....	28
3.4.2.	Ertragserhebungen.....	28
3.4.3.	Nährstoffanalysen	29
3.4.4.	Bodenproben.....	31
3.5.	Vergleich der Standorte	32
4.	Wissenstransfer	34
5.	Fazit.....	35
	Literatur.....	36
	Anhang.....	37

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Versuchsdesign an den vier Standorten.....	7
Abbildung 2: Untere Ansicht des Kastenstreuers mit Lochscheibe	8
Abbildung 3: Hintere Ansicht des Kastenstreuers bei der Ausbringung des Kalkes	8
Abbildung 4: Bestandshöhe zum 23.03.2022 (vor Düngung) am Standort Kalborn	9
Abbildung 5: Bestandshöhe zum 29.03.2022 (vor Düngung) am Standort Kahler	9
Abbildung 6: Bestandshöhe zum 04.04.2022 (vor Düngung) am Standort Eschdorf Feldfutterparzelle	10
Abbildung 7: Bestandshöhe zum 04.04.2022 (vor Düngung) am Standort Eschdorf Grünlandparzelle.....	10
Abbildung 8: Boniturrahmen mit elektrischer Handschere für die Erhebungen.....	11
Abbildung 9: Kleeanteile am Standort Kalborn.....	13
Abbildung 10: Reste vom Granugips, erkennbar als graue Flecken auf dem Boden zur 1. Bonitur Mitte Mai.....	14
Abbildung 11: Erträge am Standort Kalborn.....	15
Abbildung 12: Unterschied der Bestände Gips (links) zur Kontrolle (rechts) zum 2. Schnitt am Standort Kalborn.....	16
Abbildung 13: Unterschied der Bestände Gips (links) zur Kontrolle (rechts) zum 3. Schnitt am Standort Kalborn.....	16
Abbildung 14: Rohproteingehalte am Standort Kalborn.....	17
Abbildung 15: Energiegehalte auf dem Standort Kalborn	18
Abbildung 16: Kleeanteile auf dem Standort Kahler.....	20
Abbildung 17: Ertragsmessungen auf dem Standort Kahler.....	21
Abbildung 18: Rohproteingehalte auf dem Standort Kahler	22
Abbildung 19: Energiegehalte auf dem Standort Kahler	22
Abbildung 20: Kleeanteile auf der Feldfutterparzelle in Eschdorf.....	24
Abbildung 21: Ertragsmessungen auf der Feldfutterparzelle in Eschdorf.....	25
Abbildung 22: Rohproteingehalte der Feldfutterparzelle in Eschdorf.....	26
Abbildung 23: Energiegehalte auf der Feldfutterparzelle in Eschdorf.....	26
Abbildung 24: Kleeanteile auf der Grünlandparzelle in Eschdorf.....	28
Abbildung 25: Ertragsmessungen auf dem Grünlandstandort in Eschdorf.....	29
Abbildung 26: Rohproteingehalte auf der Grünlandparzelle in Eschdorf.....	30
Abbildung 27: Energiegehalte auf der Grünlandparzelle in Eschdorf.....	30

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Standorteigenschaften der Versuchsflächen.....	6
Tabelle 2: Düngungsvarianten der Versuchspartellen (Legende zu Abbildung 1)	7
Tabelle 3: Bestimmungstermine des Leguminosenanteil auf allen Standorten	10
Tabelle 4: Termine der Ertragsmessungen auf allen Standorten.....	11
Tabelle 5: Termine der Nährstoffanalysen auf allen Standorten	12
Tabelle 6: Bodenanalyseresultate auf dem Standort Kalborn.....	19
Tabelle 7: Bodenprobenergebnisse auf dem Standort Kahler	23
Tabelle 8: Bodenprobenresultate der Feldfutterparzelle in Eschdorf.....	27
Tabelle 9: Bodenprobenresultate auf der Grünlandparzelle in Eschdorf.....	31

1. Einleitung und Zielsetzung

Neben niedrigen pH-Werten, liegt auf vielen landwirtschaftlichen Flächen aufgrund unzureichender Kalkung oder unangepasster Düngung eine mangelnde Calcium-Verfügbarkeit für Pflanzen, ein unausgewogenes Verhältnis von Ca zu Mg auf dem Ton-Humus-Komplex und ein wenig stabiles Bodengefüge vor. Zudem sind viele landwirtschaftliche Kulturen, vorwiegend in ihrer Jugendentwicklung, einem möglicherweise starken Mangel an Schwefel ausgesetzt. Dies spiegelt sich oftmals in einer verminderten Ertragsqualität sowie -quantität wider (bspw. bei Leguminosen, Feldfutter, Mais). Letztlich können in den sehr stark sauren Bereichen des Unterbodens freie Al^{3+} -Kationen freigesetzt werden, die aufgrund ihrer Phytotoxizität das Wurzelwachstum behindern. Dies hat ein vermindertes Pflanzenwachstum und daraus resultierende verringerte Ernteerträge zur Folge. Doch auch wenn die pH-Werte in einem akzeptablen Bereich liegen, spielt die ausreichende Verfügbarkeit von Calcium und Schwefel sowie die Bindung phytotoxischer Aluminium-Ionen im Untergrund im Hinblick auf eine angestrebte Ertragsstabilisierung eine entscheidende Rolle.

In vielen landwirtschaftlichen Betrieben gehört die Kalkung aufgrund ihrer nur sehr langsam ersichtlichen Wirkung nicht zur routinemäßigen Praxis, sondern wird nur unzureichend durchgeführt. Dabei kommen oft gröbere und billigere Kalke mit langsamer Wirkung zum Einsatz. Anders als von den landwirtschaftlichen Beratungsstellen seit Jahrzehnten mit Nachdruck gefordert und als gute fachliche Praxis angesehen, spielt die Kalkung bei einer Vielzahl der landwirtschaftlichen Betriebe im Einzugsgebiet des Obersauer-Stausees und über dessen Grenzen hinaus nur eine untergeordnete Rolle. Die Ausbringung von reinem Gips hat hierzulande aufgrund mangelnder Aufklärung bisher noch keinen Einzug in die landwirtschaftliche Praxis erhalten. Gips kann, im Gegensatz zum Carbonat, wesentlich leichter in den Untergrund der Böden eingewaschen werden und dort die Aluminiumtoxizität neutralisieren. Carbonat hat eher eine Wirkung auf die Neutralisierung der H_3O^+ -Kationen im Oberboden.

Der Nährstoff Schwefel ist in der Pflanze Bestandteil von essenziellen Aminosäuren wie Cystin, Methionin u.v.a., welche wiederum für eine optimale Proteinsynthese sowie Pflanzenentwicklung benötigt werden (Becker et al, 2016). Die Schwefeldüngung soll den Protein- aber auch den Energiegehalt im Futter erhöhen, was wiederum die Tierernährung und die Eiweißautarkie des Betriebes verbessert (Feichtinger, ohne Datum). Zusätzlich ist Schwefel ein wichtiger Baustein für die Stickstoff (N)-Fixierung bei Leguminosen (Gruber et al, 2019). Als N-Fixierer weisen Leguminosen daher einen höheren Schwefelbedarf auf als beispielsweise Getreide oder reine Gräserbestände.

Schwefel wurde durch die industrielle Verbrennung in hohen Mengen in die Luft emittiert und hierüber in den Boden eingetragen. Dies hob den Bodenvorrat an und half, den Bedarf der Kulturpflanzen zu decken (Becker et al, 2016). Jedoch sind die Schwefeleinträge in den Boden durch die Modernisierung der Industrie (Rauchgasentschwefelung) bis heute stark gesunken, wodurch in vielen Ackerböden ein Mangel an Schwefel herrscht (Becker et al, 2016). Im Gegensatz zu anderen Nährstoffen wie Stickstoff, Phosphor oder Kalium wird dem Schwefel bis heute jedoch wenig Aufmerksamkeit geschenkt (Becker et al, 2016).

Aufgrund der klimatischen Bedingungen der vergangenen Jahre und den daraus resultierenden Trockenperioden herrschte auf vielen landwirtschaftlichen Betrieben in Luxemburg Futterknappheit, welche vielleicht auch durch einen Mangel an Schwefel zusätzlich verstärkt wurde. Es ist daher unabdingbar, sowohl im konventionellen Feldfutteranbau als auch in besonderem Maße im biologischen Landbau die Klee- und Luzernegrasbestände mit ausreichend Schwefel zu versorgen, um die Erträge aufrecht zu erhalten und genügend Stickstoff für die Folgekulturen zu binden. Durch die Futterknappheit auf einem Großteil der luxemburgischen Betriebe ist die Adaptation des Feldfutteranbaus in den Fokus gerückt und stellt einen wesentlichen Schritt in Richtung Anpassung an den Klimawandel dar.

In der organischen Substanz des Bodens ist dieser Nährstoff zwar vorhanden, doch er muss durch Boden-Mikroorganismen pflanzenverfügbar gemacht werden (Gruber et al, 2019). Diese Schwefelmobilisierung geschieht erst ab einer gewissen Temperatur sowie Bodenfeuchte und benötigt vor allem Zeit (Gruber et al, 2019). Diese beiden Faktoren sind jedoch vor allem bei trockenen Phasen während der Vegetationsperiode, wo Schwefel am dringendsten benötigt wird, nicht immer gegeben.

Im konventionellen Landbau kann dem Schwefelmangel mit mineralischen Harnstoffdüngern, welche teilweise einen hohen Anteil an leicht verfügbarem Sulfat haben, entgegengewirkt werden. Im Einzugsgebiet des Obersauer Stausees ist die Ausbringung mineralischer Dünger teilweise begrenzt. Im Biolandbau, bei dem auf die Ausbringung von mineralischen Düngern komplett verzichtet wird, muss auf natürliche Stoffe wie Naturgips (Calciumsulfat) zurückgegriffen werden, welcher einen Anteil von rund 20 % direkt pflanzenverfügbarem Sulfat aufweist.

Die Verfügbarkeit, aber auch der Gehalt vom Schwefel ist nicht in allen (biologisch) zugelassenen Düngern gleich. Naturgips hat mit einem Gehalt von rund 22% Schwefel in Form von Sulfat zwar einen deutlich tieferen Schwefelgehalt als Schwefellinsen mit rund 90% Schwefel, doch bei den Schwefellinsen liegt der Nährstoff als elementarer Schwefel vor (Gruber et al, 2019). Das Problem beim elementaren Schwefel im Dünger ist, dass dieser in der organischen Substanz im Boden zuerst verfügbar gemacht werden muss (Gruber et al, 2019). Das Sulfat des Gipses hingegen, ist direkt pflanzenverfügbar und daher für die praktische Anwendung weitaus interessanter.

Die Ziele des Projektes *Gips-Kalk-Power* waren es die Auswirkungen der Düngung mit Kalk sowie granuliertem Naturgips sowie deren Kombination auf:

- Leguminosenanteil
- Ertrag
- Protein- und Energiegehalte
- Bodenparameter

im Grünland sowie im Feldfutterbau zu untersuchen und zu bewerten.

2. Material & Methoden

2.1. Standorte

Der On-Farm Versuch wurde auf zwei Standorten innerhalb des LAKU-Gebiets und auf zwei Standorten außerhalb des LAKU-Gebiets durchgeführt. Bei den beiden Standorten außerhalb des LAKU-Gebietes handelte es sich um zwei Bioparzellen mit Feldfutterbeständen zweier Landwirte. Der eine Betrieb befindet sich im nördlichen Teil Luxemburgs in der Gemeinde Heinerscheid, in Kalborn. Der zweite Betrieb befindet sich im süd-westlichen Ort Kahler (Gemeinde Garnich). Somit handelte es sich um zwei geografisch entfernte Standorte mit unterschiedlichen Klimabedingungen, wie in Tabelle 1 dargestellt. Beide Standorte sind durch schwere Böden charakterisiert. Der Betrieb stellte zwei Parzellen innerhalb des LAKU-Gebiets zur Verfügung, bei der ersten Fläche handelte es sich um eine Dauergrünlandparzelle und bei der zweiten Fläche um eine Feldfutterparzelle (siehe Tabelle1).

Tabelle 1: Standorteigenschaften der Versuchsflächen.

	Kahler	Kalborn	Eschdorf	
Betrieb				
Lage	Süd-Westen	Norden	Nord-Westen	
¹				
Boden¹	Tonig bis lehmige Parabraunerden, mässig vergleyt.	Steinig-lehmige Braunerden aus Schiefer und Sandsteinen, nicht vergleyt.	Steinig-lehmige Braunerden aus Schiefer und Phylladen, nicht vergleyt.	Steinig-lehmige Braunerden aus Schiefer und Phylladen, nicht vergleyt.
Höhe ü. NN. ²	262 m	525 m	510 m	510 m
Niederschlag²	799 mm	838 mm	896 mm	896 mm
Temperatur²	9,7 °C	9,9 °C	8,8 °C	8,8 °C
Vegetationstage²	268 Tage	248 Tage	247 Tage	247 Tage

¹geoportail.lu; ²agrimeteo.lu, Station Koerich für Kahler (Jahresmittelwerte von 2009 bis 2020), Station Heinerscheid für Kalborn (Jahresmittelwerte von 2015 bis 2020) Station Eschdorf für Eschdorf (Jahresmittelwerte von 2011 bis 2021)

2.2. Düngungsvarianten und Düngung

Der On-Farm Versuch wurde in einem Streifenversuch angelegt und auf jedem der vier Standorte wurden 4 Varianten in jeweils einer Wiederholung geprüft (siehe Tabelle 2 und Abbildung 1). Jede Variante hatte eine Breite von 15 Meter und eine Länge von 50 Meter.

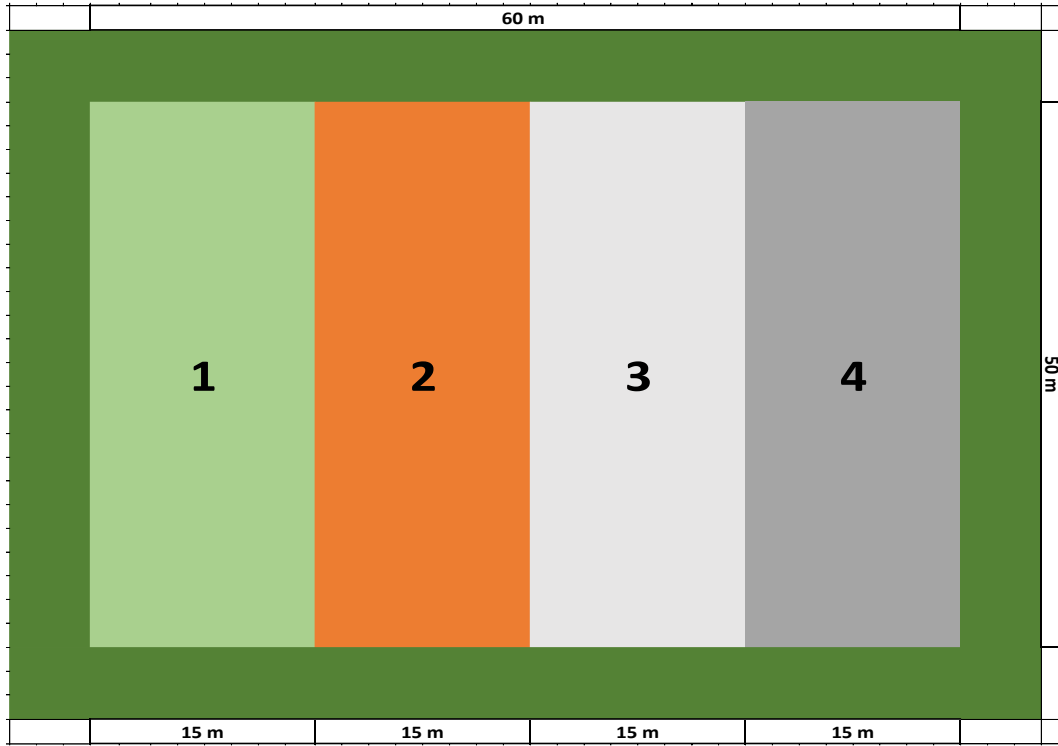


Abbildung 1: Versuchsdesign an den vier Standorten.

Tabelle 2: Düngungsvarianten der Versuchspartellen (Legende zu Abbildung 1).

Variante	Düngermenge pro Hektar
1. Kontrollvariante	Keine Applikation
2. Gips	200 kg Naturgips/ha
3. Gips + Kalk	200 kg Naturgips/ha + 1200 kg kohlenaurer Kalk/ha
4. Kalk	1200 kg kohlenaurer Kalk/ha

Die Kalk- und Gipsdünger wurden zwischen Mitte März, beginnend auf dem Standort in Kalborn, und der ersten Woche im April 2022 zu Beginn der Vegetation auf allen Versuchspartellen ausgebracht. Der Kalk sowie der granulierten Naturgips wurde mit einem zwei Meter breiten Kastenstreuer ausgebracht.



Abbildung 2: Untere Ansicht des Kastenstreuers mit Lochscheibe.

Wie in Abbildung 3 sichtbar erzielt man mit dieser Ausbringmethode eine gleichmäßige Verteilung der Dünger über die gesamte Maschinebreite und somit auch über die ganze Versuchsvariante. Um die Ausbringmenge pro Hektar einzustellen können die Öffnungen der Lochscheibe an der unteren Seite des Streuers grösser oder kleiner gestellt werden (siehe Abbildung 2).



Abbildung 3: Hintere Ansicht des Kastenstreuers bei der Ausbringung des Kalkes.

Die beiden Dünger Kalk und Granugips wurden in zwei Überfahrten getrennt ausgebracht.

2.3. Bestimmung der Leguminosenanteile

Alle Bonituren wurden in einer Schnitthöhe von 7-8 cm durchgeführt, wie dies auch in der landwirtschaftlichen Praxis üblich ist. Im Projektantrag waren insgesamt drei Bonituren vorgesehen. Die Erste war bereits im zeitigen Frühjahr vor der Düngung vorgesehen, was jedoch nicht möglich war, da die Wuchshöhe aller Bestände der verschiedenen Standorte nicht über der eben erwähnten Schnitthöhe lag. Die Wuchshöhe wurde vor der Düngung auf allen Standorten festgehalten (siehe Abbildungen 4-7).



Abbildung 4: Bestandsgröße zum 23.03.2022 (vor Düngung) am Standort Kalborn.



Abbildung 5: Bestandsgröße zum 29.03.2022 (vor Düngung) am Standort Kahler.



Abbildung 6: Bestandshöhe zum 04.04.2022 (vor Düngung) am Standort Eschdorf Feldfutterparzelle.

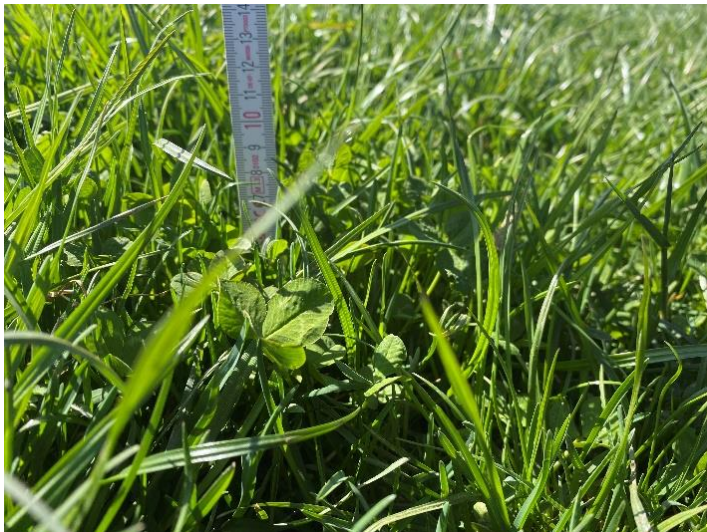


Abbildung 7: Bestandshöhe zum 04.04.2022 (vor Düngung) am Standort Eschdorf Grünlandparzelle.

Während der Projektdauer wurden auf allen vier Standorten zu zwei resp. drei Zeitpunkten der Leguminosenanteil am Bestand erhoben. Die Termine befinden sich in Tabelle 3.

Tabelle 3: Bestimmungstermine des Leguminosenanteil auf allen Standorten.

	1. Termin	2. Termin	3. Termin
Kalborn	12.05.2022	14.06.2022	15.07.2022
Kahler	11.05.2022	04.07.2022	22.09.2022
Eschdorf Feldfutterparzelle	12.05.2022	12.07.2022	/
Eschdorf Grünland	12.05.2022	12.07.2022	/

Zur Bonitur resp. Bestimmung des Leguminosenanteils wurde eine nach dem Zufallsprinzip ausgewählte Fläche von 0,25 m² (0,5 m x 0,5 m) in jeder Düngungsvariante mit einer elektrischen Handschere abgeschnitten und anschließend die Leguminosen von restlichen Gräsern und Beikräutern getrennt und in perforierte Tüten verpackt.

Um die 0,25 m² genau zu ermitteln wurde zum Projektanfang ein Boniturrahmen mit den passenden Seitenlängen von jeweils 50 cm pro Hälfte des Rahmens und der passenden Höhe angefertigt (siehe Abbildung 8).

Im Aufbereitungsraum des IBLA wurde jede Tüte abgewogen und anschließend für 24 Stunden bei 105°C im Trockenschrank getrocknet. Nach der Trocknung wurde jede Tüte nochmals abgewogen. Aus der Differenz zwischen den zwei Wägungen konnte der Trockenmasseanteil der Leguminosen und anderer Bestandteile der Vegetationsdecke errechnet werden.



Abbildung 8: Boniturrahmen mit elektrischer Handschere für die Erhebungen.

2.4. Ertragserhebungen

Auf allen Standorten wurde zu zwei resp. drei Terminen in jeder Düngungsvariante eine Ertragserhebung durchgeführt um den Einfluss der Düngung auf den gesamten Ertrag zu beurteilen (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Termine der Ertragserhebungen auf allen Standorten.

	1. Termin	2. Termin	3. Termin
Kalborn	12.05.2022	14.06.2022	15.07.2022
Kahler	11.05.2022	22.09.2022	/
Eschdorf Feldfutterparzelle	12.05.2022	12.07.2022	/
Eschdorf Grünland	12.05.2022	12.07.2022	/

Wie auch bei der Bonitur wurde mithilfe des angefertigten Rahmens und einer elektrischen Handschere zweimal eine, nach dem Zufallsprinzip ausgewählte, Fläche von 0,5 m² abgeschnitten und anschließend direkt im Feld mit einer Standwaage abgewogen. Aus den zwei erhobenen Werten im Feld wurde anschließend ein Mittelwert errechnet, welcher anschließend zur Berechnung des Frischmasseertrags pro Hektar genutzt wurde.

Der Trockenmasseertrag pro Hektar wurde aus dem Frischmasseertrag und dem Trockenmassegehalt der Analyseresultate der ASTA ermittelt.

2.5. Nährstoffanalysen

Ein Teil der Pflanzenbiomasse einer Ertragshebung oder auch bei der Bestimmung des Leguminosenanteil wurde in eine perforierte Tüte gepackt und im ASTA-Labor hinsichtlich Nährstoffgehalte untersucht. Die durchgeführten Analysetermine sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5: Termine der Nährstoffanalysen auf allen Standorten.

	1. Termin	2. Termin	3. Termin
Kalborn	12.05.2022	14.06.2022	15.07.2022
Kahler	11.05.2022	04.07.2022	22.09.2022
Eschdorf Feldfutterparzelle	12.05.2022	12.07.2022	/
Eschdorf Grünland	12.05.2022	12.07.2022	/

Es wurde eine komplette Nährstoffanalyse durchgeführt um unter anderem den Protein- und Energiegehalt zu ermitteln, aber auch den Trockenmassegehalt für die Ertragshebung.

2.6. Bodenproben

Vor jeglichen Arbeiten auf den Versuchspartellen wurden Bodenproben von den verschiedenen Teilflächen gezogen, um die Homogenität innerhalb der Partellen zu überprüfen, damit dies die Ergebnisse nicht beeinflusst. Der Humusgehalt wurde hierbei mitbestimmt. Zeitgleich wurden N_{min}-/Ammonium-/S_{min}- Analysen von den 4 Varianten je Fläche gezogen, um auch die leicht beeinflussbaren Nährstoffe im Boden zu kennen. Die N_{min}-/Ammonium-/S_{min}- Analysen wurden nach dem ersten Schnitt wiederholt, um den Einfluss der Stickstoff- sowie der Schwefeldüngung zu erfassen. Diese Proben wurden alle im Oberboden gezogen (0-25cm)

Am Ende der Vegetationsperiode im November wurde alle Proben wiederholt, mit dem Unterschied, dass Sie diesmal im Ober- (0-25cm) sowie Unterboden (25-60cm) gezogen wurden. Dies, um einen Einfluss der Düngung auf den Unterboden und mögliche Nährstoffauswaschungen (N_{min}/S_{min}) zu erfassen.

3. Ergebnisse und Diskussion

In den folgenden Kapiteln werden die Resultate der erhobenen Parameter aufgeführt, beurteilt und zusammengefasst. Da es sich um einen On-Farm Versuch mit einfacher Wiederholung handelt, können die erhobenen Parameter lediglich deskriptiv ausgewertet werden.

3.1. Standort Kalborn/

3.1.1. Bonituren

In Abbildung 9 sind die Boniturresultate vom Standort Kalborn aufgeführt, welche aufzeigen wie sich die Leguminosen- resp. Kleeanteile im Verlauf der drei Bonituren nach der Düngung entwickelt haben.

Bei der 1. Bonitur gut einen Monat nach der Ausbringung vom Gips- und Kalkdünger sind die Anteile in allen vier Varianten noch unter 50 %. Zur zweiten Bonitur am 14. Juni gibt es jedoch vor allem in den gedüngten Varianten einen starken Anstieg der Leguminosenanteile. Den höchsten Anstieg zwischen der ersten und zweiten Bonitur ist bei der Gips-Variante zu verzeichnen, wo der Anteil um 41 % auf 73 % Klee steigt. Den zweithöchsten Anstieg hat man bei der Gips-Kalk-Variante, gefolgt von der Kalk Variante mit 27% Anstieg. Bei der Kontrollvariante ohne jegliche Düngung mit Gips oder/und Kalk zeigte sich der geringste Anstieg um 3 %. Somit ist erst zum zweiten Schnitt des Landwirts ein Effekt beider Dünger zu erkennen.

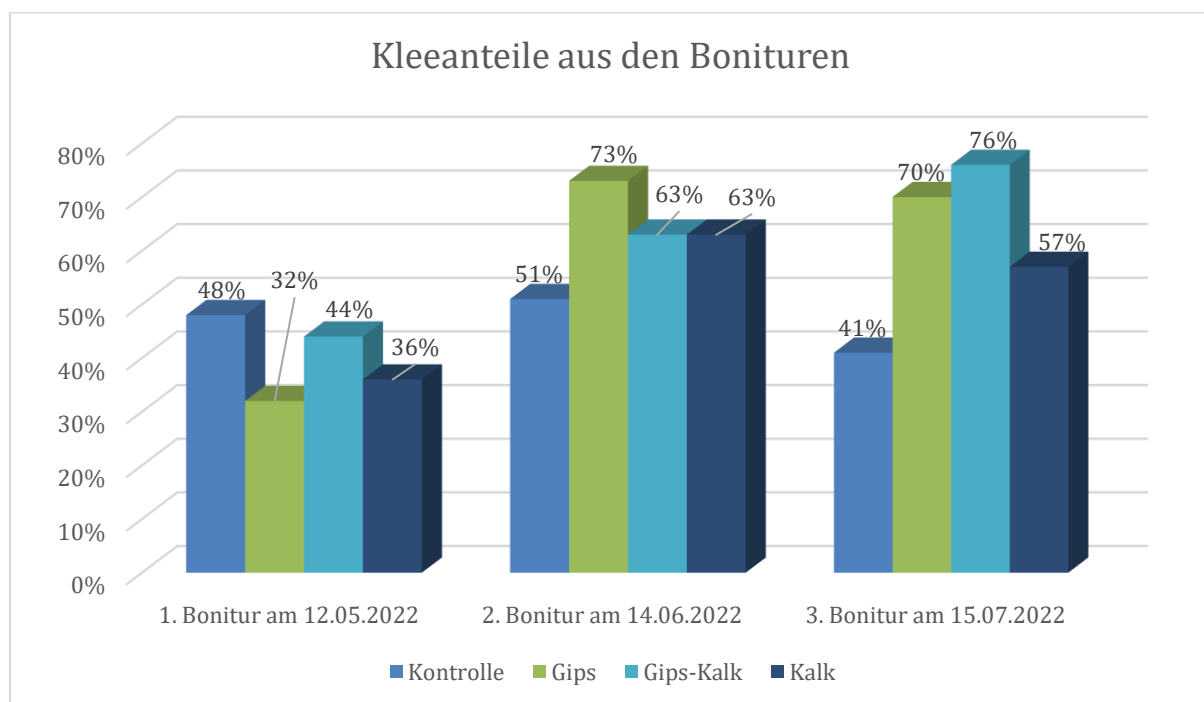


Abbildung 9: Kleeanteile am Standort Kalborn.

Die Wirkung der Gips- und Kalkdünger tritt mit einiger Verzögerung ein, da die Dünger erst in den Boden eingewaschen und gelöst werden müssen. Dies wird durch die Boniturergebnisse belegt bei denen der Leguminosenanteil erst zum 2. Schnitt in allen Düngevarianten gegenüber der Kontrolle erhöht war. In Abbildung 10 wird auch ersichtlich, dass die Dünger zur ersten Erhebung noch nicht komplett eingewaschen waren.

Zur dritten und letzten Bonitur sinken sowohl bei der Kontrollvariante als auch bei der reinen Gips- und Kalkvariante die Anteile an Klee wieder leicht ab. Der größte Rückgang ist mit 13 % bei der reinen Kalkvariante zu verzeichnen, gefolgt von der Kontrollvariante mit 10 %.

Bei der reinen Gipsvariante fällt der Anteil nur um einige Prozent. Nur bei der Gips-Kalk Variante steigt der Leguminosenanteil zur 3. Bonitur am 15.07.2022 auf einen Höchstwert von 76 % an.

Durch die Anteile zur dritten Bonitur ergibt sich die Tendenz, dass die Leguminosenanteile in den mit Gips gedüngten Varianten am höchsten sind (Abbildung 9).

Bei der Betrachtung der Bestandszusammensetzung fiel bereits bei der ersten Bonitur auf, dass der Weißkleeanteil sehr hoch war und sich dieser auch über die gesamte Vegetationsperiode hoch blieb. Der Rotkleeanteil war dagegen gering. Dies wurde uns auch auf Nachfrage des Betriebsleiters hin so bestätigt, dass der Weißkleeanteil in der Mischung höher war als der vom Rotklee da es sich um eine Mähweidemischung handele. Die Mischung befand sich im zweiten Hauptnutzungsjahr und war gut etabliert.

Neben den vorhandenen Anteilen von Weiß- und Rotklee fiel auf, dass sich der Rotkleeanteil optisch in der Mischung über die Vegetationsperiode nicht erhöhte. Daher kann angenommen werden, dass der Weißklee auf dem Standort mehr vom Gips gedüngten Schwefel profitiert hat, als der Rotklee.



Abbildung 10: Reste vom Granugips, erkennbar als graue Flecken auf dem Boden zur 1. Bonitur Mitte Mai.

3.1.2. Ertragserhebungen

Bei den errechneten Erträgen in Abbildung 11 fällt auf, dass die mit Schwefel gedüngten Varianten Gips und Gips-Kalk über die drei Erhebungen hinweg die höchsten Erträge erreicht haben im Gegensatz zur Kontroll- und reinen Kalkvariante, wobei in der Summe die Gips-Kalk Variante den höchsten Wert erreicht.

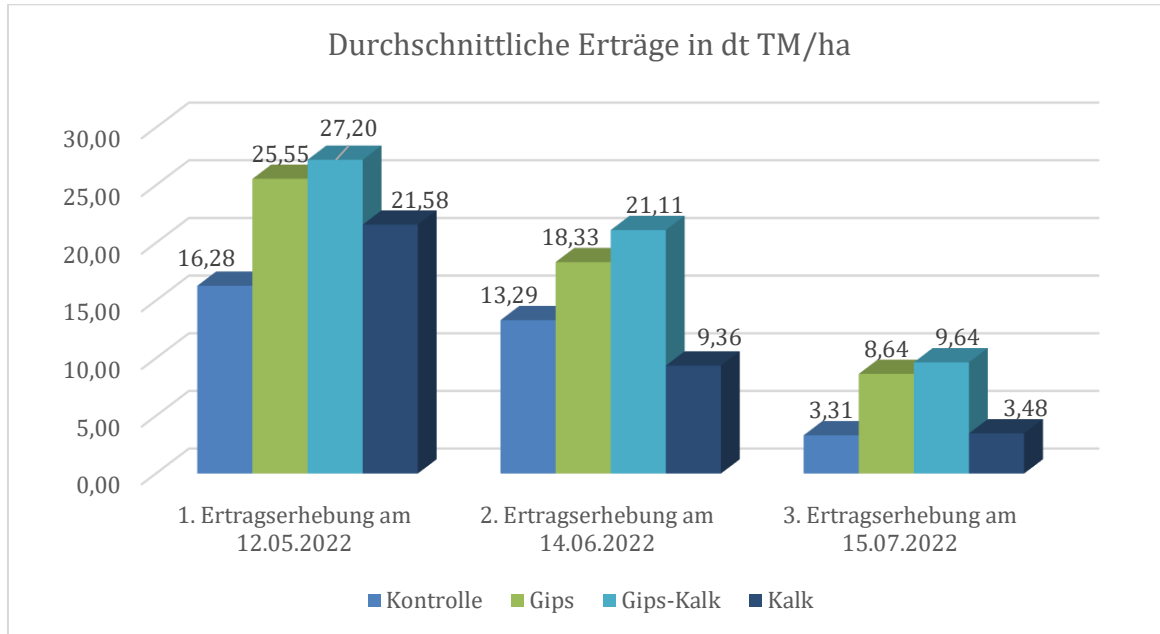


Abbildung 11: Erträge am Standort Kalborn.

Wie auch bei den Bonituren aus Abbildung 9 erkennt man bei den Erträgen eine Tendenz der gedüngten Varianten. Vermutlich benötigt eine Bestandsveränderung hinsichtlich Pflanzenzusammensetzung mehr Zeit als eine Ertragserhöhung. Zudem hat der bestehenden Gräser-Klee Bestand direkt nach der Einwaschung und Freisetzung der Nährstoffe im Boden davon profitiert.

In Abbildung 12 und 13 zeigen sich auch visuell die Ertragsunterschiede. Sowohl in der 2. als auch bei der 3. Erhebung war bereits im Feld offensichtlich, dass die mit Gips gedüngte Variante (in den Abbildungen 12-13 auf der linken Seite des gelben/orangen Stäbchen) ertragsreicher ausfällt als beispielsweise die Kontrollvariante (in den Abbildungen 12-13 auf der rechten Seite des gelben/orangen Stäbchen). In den mit Gips und Gips-Kalk gedüngten Varianten war der Klee ab der 2. Erhebungen/Bonitur besser entwickelt was sich sowohl in der Wuchshöhe als auch in der Intensität der Farbe der Pflanzen und Dichte des Bestandes widerspiegelte.



Abbildung 12: Unterschied der Bestände Gips (links) zur Kontrolle (rechts) zum 2. Schnitt am Standort Kalborn.



Abbildung 13: Unterschied der Bestände Gips (links) zur Kontrolle (rechts) zum 3. Schnitt am Standort Kalborn.

3.1.3. Nährstoffanalysen

Abbildungen 14 und 15 zeigen die drei durchgeführten Nährstoffanalysen über den Vegetationsverlauf. Wie bereits im Kapitel „Material & Methoden“ erklärt, wurde bei jeder Ertragserhebung oder auch Bonitur ein Teil des entnommenen Pflanzenmaterials abgepackt und zur Analyse zur ASTA gebracht. Im Ergebnisteil sind nur diejenigen Parameter aufgeführt, welche für die Wiederkäuerfütterung resp. die Landwirte am interessantesten sind. Die gesamten Analysenergebnisse aller Standorte sind dem Bericht beigelegt.

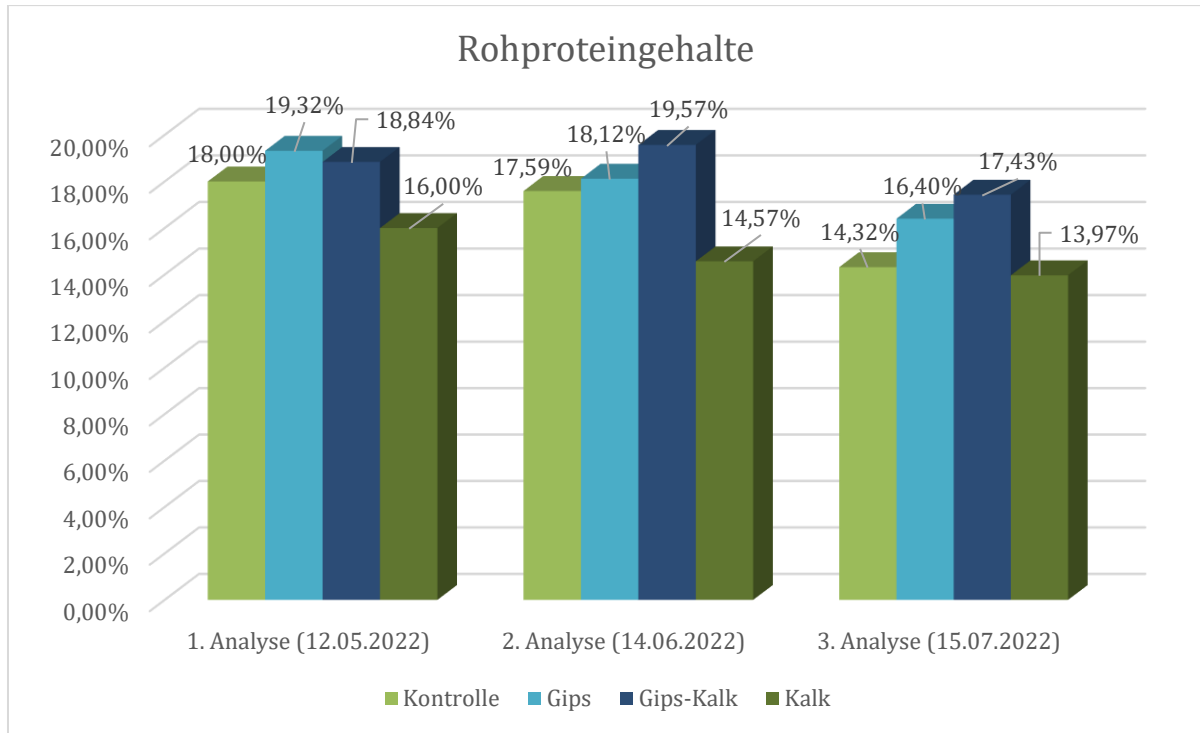


Abbildung 14: Rohproteingehalte am Standort Kalborn.

Wie bereits in der Einleitung erwähnt soll sich die Düngung des Gipsdünger positiv auf den Protein- und Energiegehalt auswirken. Dies konnte auf dem Standort in Kalborn auch bestätigt werden, wenn man das Balkendiagramm in Abbildung 14 betrachtet. Die hell- sowie dunkelblauen Balken zeigen in den drei Analysen die mit Gips gedüngten Varianten auf und erreichen in den drei Erhebungen jeweils die höchsten Werte.

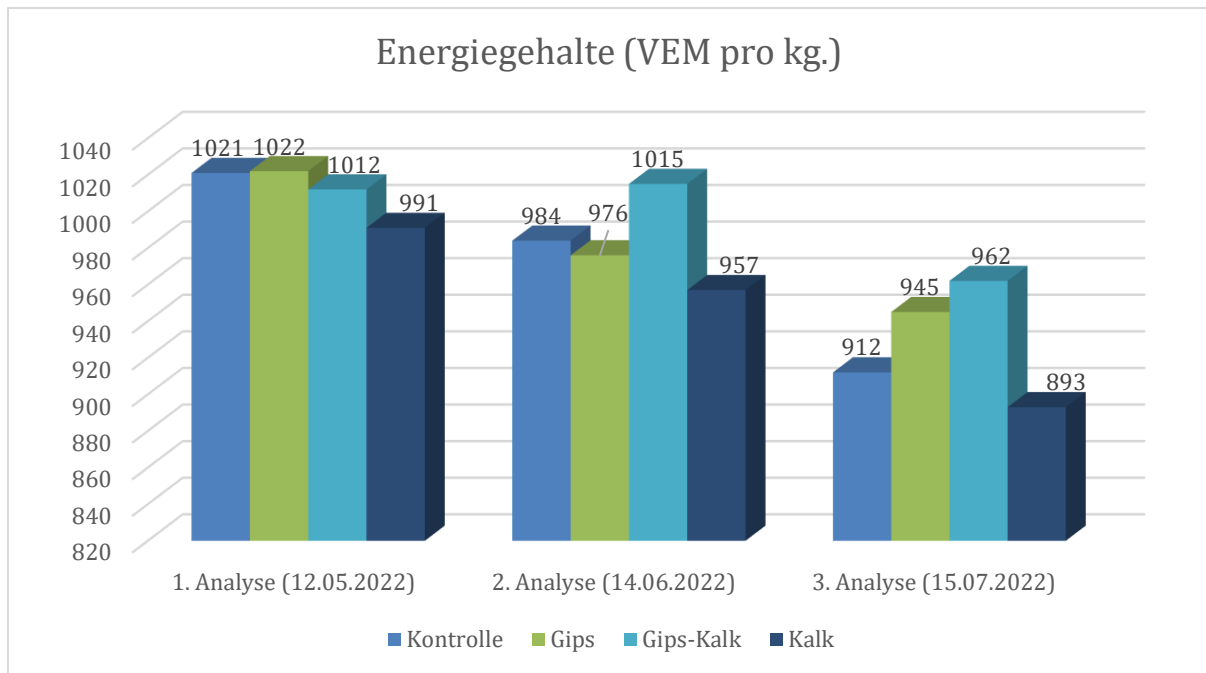


Abbildung 15: Energiegehalte auf dem Standort Kalborn.

Neben den Proteingehalten spielt auch der Energiegehalt, ausgedrückt in der niederländischen Energiebewertung VEM (voedereenheden voor melkproductie), in der Wiederkäuerfütterung eine wichtige Rolle. Zum ersten Schnitt, um Mitte Mai, ist kein Einfluss der Düngung erkennbar, Zum zweiten Schnitt wird dann eine Tendenz bei der Gips-Kalk Variante sichtbar, welche mit 1015 VEM/kg den höchsten Energiegehalt erzielt. Zum dritten Schnitt am 15. Juli 2022 wird dann auch ein Einfluss in der reinen Gipsvariante sichtbar (siehe Abbildung 15). Die reinen Kalkvarianten erreichen an den drei Erhebungen die geringsten Energieerträge.

3.1.4. Bodenproben

Die Standardanalyse vor Versuchsbeginn belegt die Homogenität der Teilflächen. Der pH-Wert liegt zwischen 5,7 und 5,9, welches eine natürliche Schwankung zwischen den Proben repräsentiert und nicht auf eine inhomogene Fläche hinweist. Der P-Gehalt liegt zwischen 7 und 10, wodurch ein Einfluss durch diese Parameter auszuschließen ist.

Der pH-Wert im Oberboden verändert sich wie erwartet in den Varianten mit Kalkausbringung zu höheren Werten. Im Unterboden wird der pH-Wert durch die Kalkung in diesem kurzen Zeitraum nicht beeinflusst.

Betrachtet man die mineralischen Schwefelgehalte in Form von Sulfat der Varianten in Tabelle 6 fällt auf, dass der Wert der Kontrollvariante nach der Düngung am höchsten angestiegen ist. Bei dieser Variante, wo kein Schwefel ausgefahren wurde, hätte man sich keine resp. einen geringeren Anstieg erwartet als auf den Gips und Gips-Kalk Varianten. Auf diesen beiden Varianten ist der Schwefelgehalt nicht angestiegen. Der geringe Anstieg in den mit Gips gedüngten Variante würde aber dann auch den fehlenden Effekt der ersten Erhebungen erklären. Trotzdem sind die Resultate durch den Anstieg in der Kontrollvariante mit Vorsicht zu betrachten. Zur Probennahme am Vegetationsende sieht man noch eine geringe Wirkung der Gipsdüngung in den beiden Varianten, wo Gips ausgebracht wurde. Sowohl im Ober- wie im Unterboden sind die Werte an S_{min} noch höher als in den beiden Varianten ohne Gips.

Hier sieht man aber auch, dass der noch vorhandene mineralische Schwefel, genau wie der mineralische Stickstoff im Herbst langsam nach unten ausgewaschen wird, wodurch dieser im folgenden Jahr nicht mehr verfügbar sein wird.

Die N_{\min} Werte sind bei jeder Beprobung sehr niedrig, welches auf die biologische Bewirtschaftung der Parzellen zurückzuführen ist mit geringem Input an N_{org} , wodurch der meiste Stickstoff aus dem Bodenvorrat mineralisieren muss und direkt von der Pflanze aufgenommen wird. Somit sind fast keine N-Überschüsse zu erwarten. Auffallend ist nur der hohe N_{\min} Wert auf der Kalkparzelle zum Vegetationsende im Ober- wie auch im Unterboden.

Tabelle 6: Bodenanalyseresultate auf dem Standort Kalborn.

P0790875	Kontrolle	Gips	Gips - Kalk	Kalk
pH				
23.3.2022	5,9	5,8	5,8	5,7
01.12.2022 (0-25 cm)	6,1	5,8	5,9	6
01.12.2022 (25-60 cm)	6	5,6	5,7	5,7
N_{\min} in kg/ha				
23.3.2022	22	17	11	13
23.5.2022	5	15	8	9
01.12.2022 (0-25 cm)	10	12	8	21
01.12.2022 (25-60 cm)	9	11	5	33
S_{\min} in kg/ha				
23.3.2022	5	4	3	3
23.5.2022	13	5	5	4
01.12.2022 (0-25 cm)	3	9	9	6
01.12.2022 (25-60 cm)	4	6	8	4

3.2. Standort Kahler/

3.2.1. Bonituren

Abbildung 16 zeigt die erhobenen Kleeanteile auf dem Standort in Kahler über den gesamten Vegetationsverlauf.

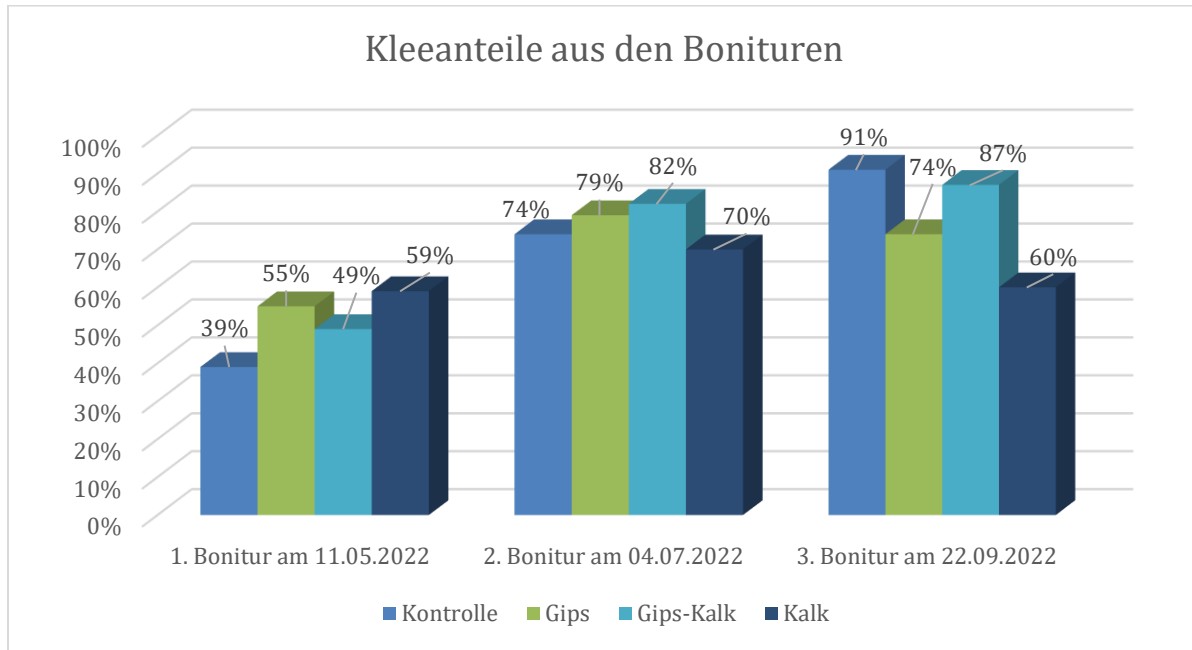


Abbildung 16: Kleeanteile auf dem Standort Kahler.

Die erste Bonitur am 11. Mai 2022 zeigte, dass die reine Kalkvariante den höchsten Gehalt an Leguminosen mit 59 % erzielte, welche von der reinen Gipsvariante mit 55 % gefolgt wurde. An dritter Stelle war die Gips-Kalk Variante mit 49 %.

Am zweiten Boniturtermin, dem 4. Juli, hatten die mit Gips und Kalk gedüngte Variante den höchsten Kleeanteil mit 82%, gefolgt von der Gips Variante mit 79% (siehe Abbildung 16). Insgesamt hatte man jedoch in allen Varianten einen starken Anstieg der Leguminosenanteile, bis auf die Kalkvariante mit 11%. Der Anstieg der Gips-Kalk Variante lag bei 33%, der der reinen Gipsvariante bei 24% und der von der Kontrollvariante bei 35%. Die vier Varianten tendierten aber ungefähr auf dem gleichen Niveau. Zudem war die Tendenz aus der zweiten Bonitur in der dritten Bonitur nicht mehr vorhanden, da zu diesem Termin die Kontrollvariante mit 91 % den höchsten Leguminosenanteil erreichte. Der Anteil in der Gipsvariante ging um 5% zurück und dieser der Gips-Kalk Variante stieg um 5%.

Insgesamt war auf dem zweiten biologischen geführten Standort bei der Betrachtung der drei Boniturtermine kein direkter Einfluss des Schwefel- und Kalkdüngers, wie auf dem Standort in Kalborn, zu vermerken. Auf diesem Standort hatte man einen eher rotkleebetonten Bestand im zweiten Hauptnutzungsjahr, welcher gut etabliert war.

Der fehlende Effekt der Dünger kann wie auch auf dem ersten biologischen Standort verschiedene Gründe haben. Wie auch auf dem anderen biologischen Standort braucht die Anpassung der Bestandzusammensetzung in der Regel mehr Zeit als beispielsweise die Ertragserhöhung. Zudem ist der fehlende Effekt zur ersten Bonitur wieder auf das trockene Frühjahr zurückzuführen. Der ausbleibende Effekt zu den beiden letzten Erhebungen ist aber vielleicht auch auf die unterschiedlichen Böden und deren Nährstofffreisetzung zurück zu führen.

3.2.2. Ertragserhebungen

Wie bereits im vorherigen Kapitel zu den Bonituren auf dem Standort Kahler, hatte man auch bei den beiden Ertragserhebungen keinen Einfluss der Gips- und/oder Kalkdünger auf den Ertrag vermerken können. Aus zeitlichen Gründen konnten am 4. Juli 2022, wo die zweite Bonitur auf dem Standort erhoben wurde, keine Ertragserfassung durchgeführt werden, wodurch nur die Resultate von zwei Ertragserhebungen aufgeführt werden können.

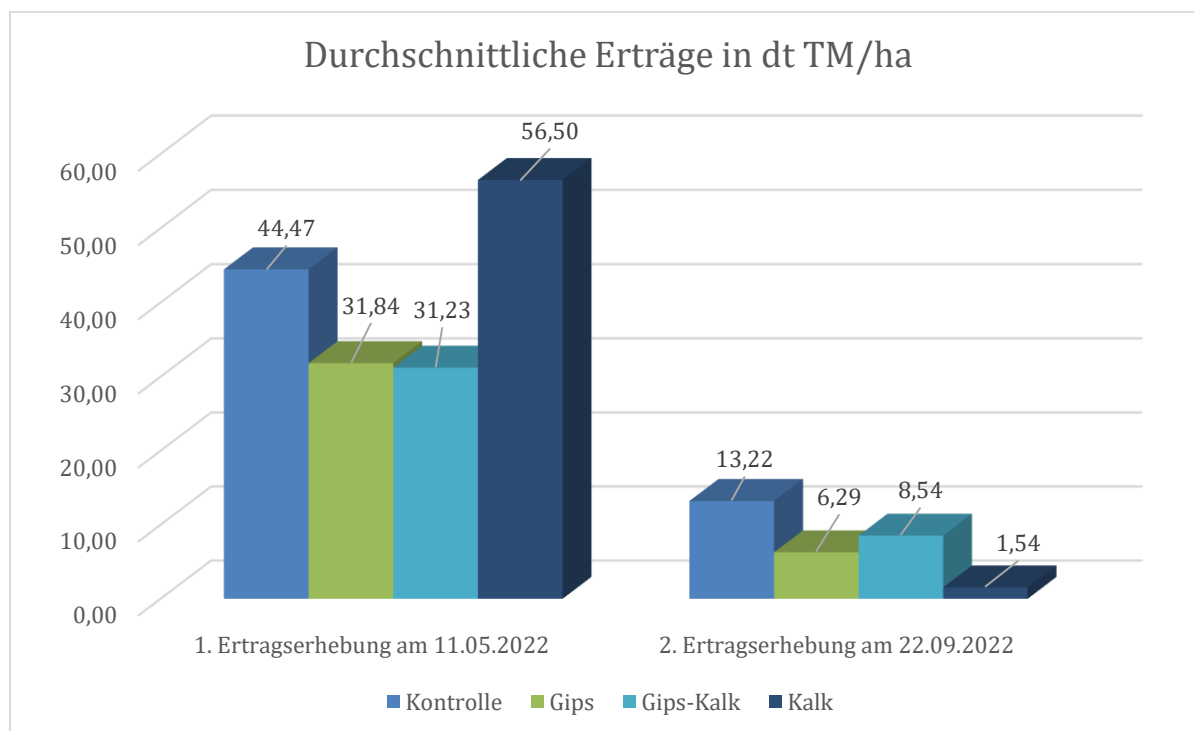


Abbildung 17: Ertragserhebungen auf dem Standort Kahler.

Zur 1. Ertragserhebung hatte die reine Kalkvariante den höchsten Wert mit 56,50 dt. TM/ha erreicht, wogegen diese an der zweiten Ertragserfassung am 22. September mit 1,54 dt. TM/ha den geringsten Ertrag von allen Varianten erzielte. Der Ertrag der Kontrollvariante lag an beiden Erhebungszeitpunkten über denen der Gips und Gips-Kalk Variante. Die beiden Varianten, in welchen der Gipsdünger ausgebracht wurde, bewegten sich an beiden Terminen auf dem gleichen Niveau (siehe Abbildung 17).

3.2.3. Nährstoffanalysen

In Abbildung 18 hat die reine Gipsvariante an den ersten beiden Erhebungen am 11. Mai und 4. Juli 2022 die höchsten Proteinwerte mit 19,30 % zum ersten Termin und 17,38% zum zweiten Termin erreicht. Die zweithöchsten Werte an den ersten beiden Erhebungen erzielte die Gips-Kalk Variante mit 16,27 % und 15,27%. Die Werte der Kontroll- sowie der reinen Kalkvariante lagen an beiden Schnitten jeweils unter 15% Rohprotein, von welcher die reine Kalkvariante am ersten Termin den niedrigsten Wert mit 12,24% hatte. Jedoch erkennt man in Abbildung 18, dass die reine Kalkvariante zur dritten und letzten Erhebung am 22. September 2022 einen Höchstwert von 22,41 % Rohprotein erreichte und die Werte der Gipsvariante (19,38%) und Gips-Kalk Variante (18,67%) übertraf. Dabei kann es sich jedoch auch um einen Messfehler resp. einen Ausreißer handeln. Zur letzten Erhebung erreichten die mit Gips gedüngten Varianten aber wiederum höhere Proteingehalte als die Kontrollvariante (siehe Abbildung 18).

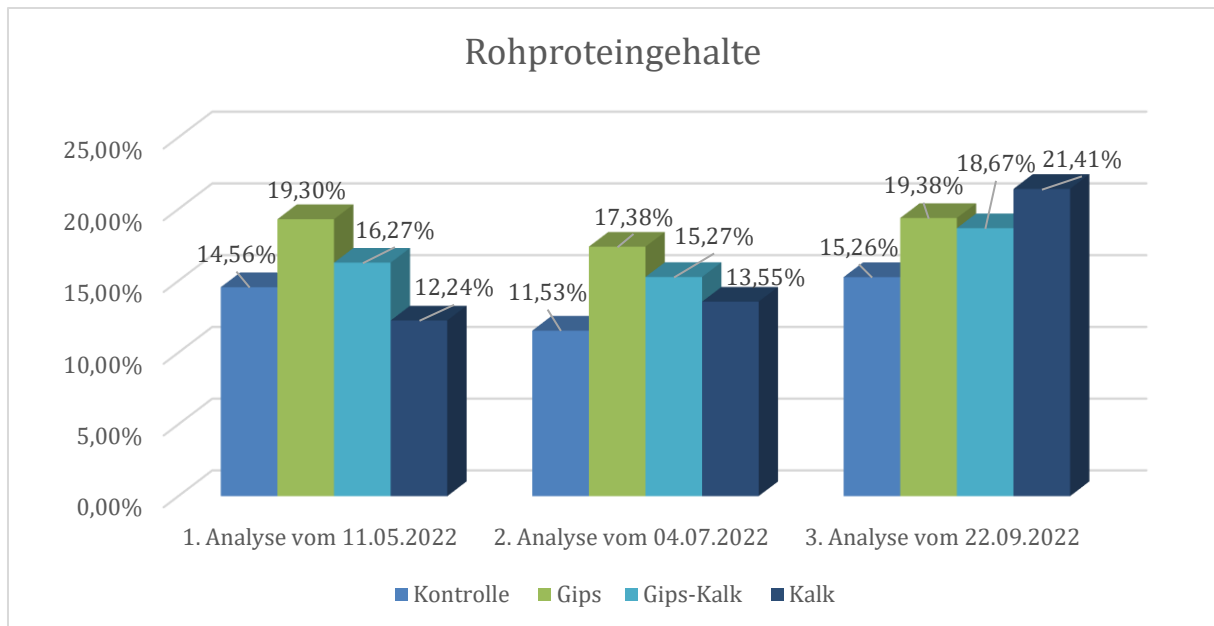


Abbildung 18: Rohproteingehalte auf dem Standort Kahler.

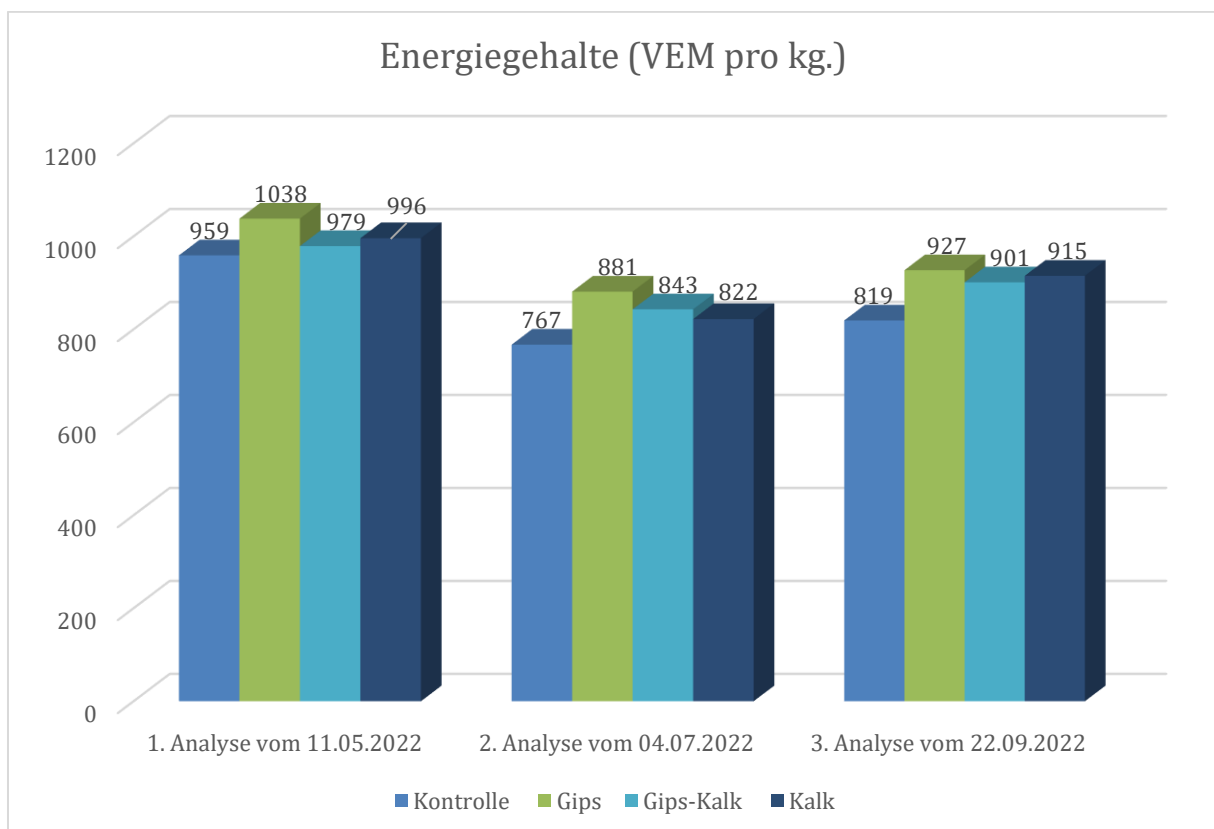


Abbildung 19: Energiegehalte auf dem Standort Kahler.

Bei den Energiegehalten der drei Termine erreicht die reine Gipsvariante jeweils den höchsten Gehalt, beim Betrachten der Balkendiagramme in Abbildung 19. Doch die Unterschiede zu den anderen Varianten sind relativ gering. Vergleicht man jedoch an den drei Erhebungen die Balken und die Werte der Kontrollvarianten mit den Restlichen, fällt auf, dass diese jeweils am niedrigsten sind. Wodurch durchaus ein geringer Effekt der beiden Dünger zu beobachten ist.

3.2.4. Bodenproben

Der pH-Wert vor Versuchsbeginn am 28. März 2022 war fast identisch für alle Teilflächen bei 5,5 (siehe Tabelle 7).

Auch hier ist die Wirkung vom Kalk deutlich in den gekalkten Varianten zu sehen. Der pH-Wert steigt von 5,5 auf 6, welches einen hohen Anstieg für die eingesetzte Menge Kalk darstellt. Diese pH-Wert Erhöhung begrenzt sich ebenfalls auf den Oberboden. Anders als am ersten Standort in Kalborn ist bei diesem jedoch, dass der Unterboden einen höheren pH-Wert als der Oberboden, in den Varianten, welche nicht gekalkt wurden, aufweist, was auf ein eher basisches Ausgangsgestein schließen lässt. Durch die Bewirtschaftung des Oberbodens unterliegt dieser einer natürlichen Versauerung, welche sich nur langsam auf die unteren Bodenschichten auswirkt.

Bei den N_{\min} Gehalten zeigt sich ein ähnliches Bild wie beim Standort in Kalborn. In Kahler ist nach dem ersten Schnitt am 23. Juni 2022 bei drei von vier Varianten kein N_{\min} nachweisbar, welches durch die bereits zu diesem Augenblick anhaltende Trockenheit und dadurch verzögerte Mineralisation erklärt werden kann. Auch zum Vegetationsende sind die Werte in beiden Schichten noch sehr niedrig und eine Auswaschung ist hier nicht zu erwarten.

Tabelle 7: Bodenprobenergebnisse auf dem Standort Kahler.

P0810564	Kontrolle	Gips	Gips - Kalk	Kalk
pH				
28.3.2022	5,5	5,5	5,5	5,6
01.12.2022 (0-25 cm)	5,5	5,7	6	5,9
01.12.2022 (25-60 cm)	5,9	5,9	5,9	5,8
N_{\min} in kg/ha				
28.3.2022	3	2	2	2
23.5.2022	< 2	4	< 2	< 2
01.12.2022 (0-25 cm)	5	3	3	4
01.12.2022 (25-60 cm)	3	3	3	3
S_{\min} in kg/ha				
28.3.2022	6	4	6	5
23.5.2022	6	45	7	19
01.12.2022 (0-25 cm)	3	10	10	3
01.12.2022 (25-60 cm)	3	9	7	3

Durch die Düngung stieg der Sulfatgehalt zum 23. Juni 2022 im Boden in der Gipsvariante zwar stark an, doch denselben Anstieg hätte man sich auch bei der Gips-Kalk Variante erwartet, wo die gleiche Menge an Schwefeldünger ausgebracht wurde (siehe Tabelle 7). Der Kleeanteil, der Ertrag und der Proteingehalt der Gips-Kalk Variante sind alle zur ersten Erhebung niedrigerer als diese der Gips Variante, wodurch man den geringen Anstieg in der Gips-Kalk Variante nicht auf einen höheren und direkten Entzug zurückführen kann. Zudem hat sich der Gehalt in der Kalkvariante ebenfalls vervielfacht, wo jedoch kein Gipsdünger ausgebracht wurde. Die Resultate sind also wie bereits auf dem Standort in Kalborn mit Vorsicht zu betrachten und schwierig mit den ausbleibenden Effekten der Bonitur und den Ertragsfassung zum ersten Schnitt zu vergleichen.

Zum Vegetationsende am 1. Dezember 2022 sieht man durchaus eine geringe Wirkung der Gipsdüngung auf die S_{\min} Gehalte, wie das auch auf dem Standort Kalborn der Fall war. Der restliche S_{\min} ist aber ebenfalls auf diesem Standort dabei sich in den Unterboden zu verlagern und ist im nächsten Jahr wahrscheinlich nicht mehr verfügbar.

3.3. Standort Eschdorf Feldfutterparzelle/ 3.3.1. Bonituren

Abbildung 20 zeigt die Kleeanteile aus den zwei Erhebungsterminen des Leguminosenanteil, welche über den Vegetationsverlauf durchgeführt wurden. Aus zeitlichen und organisatorischen Gründen konnten auf beiden LAKU Standorten nur zwei Erhebungen durchgeführt werden.

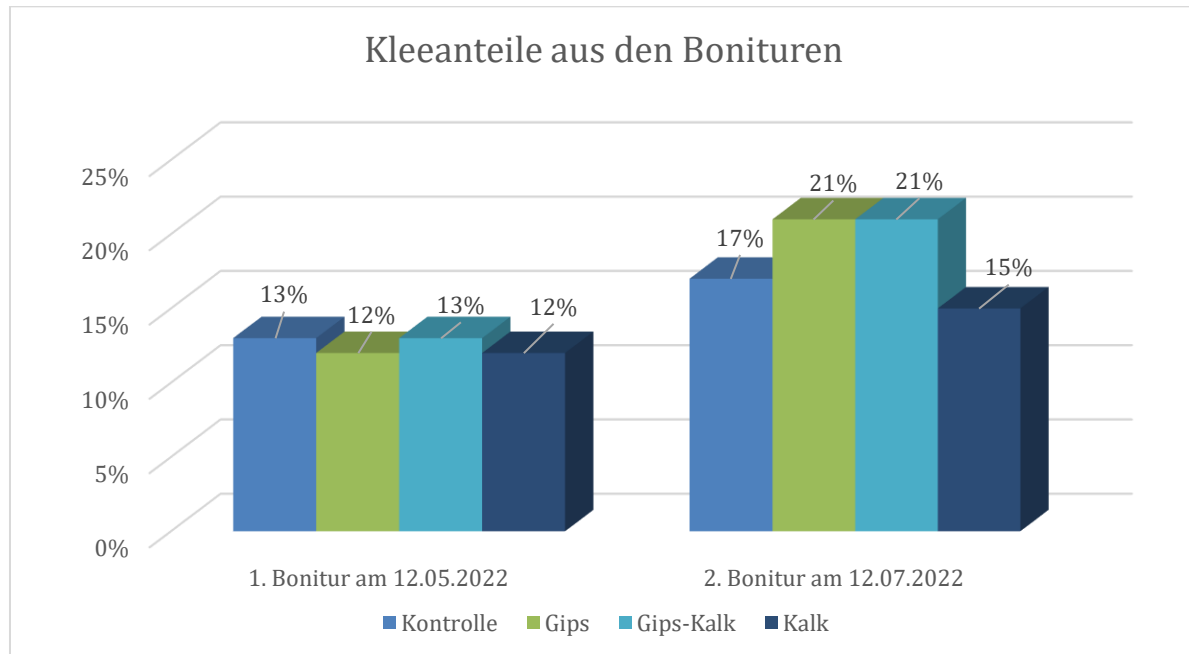


Abbildung 20: Kleeanteile auf der Feldfutterparzelle in Eschdorf.

Zur ersten Erhebung am 12. Mai 2022 befanden sich die vier Varianten auf dem fast gleichen Niveau. Die Kontrollvariante hatte mit 13% Klee den gleichen Anteil wie die Gips-Kalk Variante. Die Gips- und Kalkvariante lagen mit 12% leicht drunter.

Zur zweiten Erhebung am 12. Juli 2022 stiegen jedoch die mit Gips gedüngten Varianten am stärksten auf jeweils 21 % an. Die Kalkvariante hatte den geringsten Anstieg mit 2 % auf 15 %.. Die Kontrollvariante stieg um 5 % auf 17% an. Ein Effekt des Kalkdüngers ist nicht direkt zu erkennen, da dieser zur zweiten Erhebung am niedrigsten ist. Beim Bestand handelt es sich um einen relativ neu angesäten Klee grasbestand (Herbst 2021).

3.3.2. Ertragserhebungen

Abbildung 21 zeigt die Resultate der zwei durchgeführten Ertragserhebungen. Zur ersten Erhebung waren die errechneten Erträge der vier Varianten, wie bereits die Bonituren, relativ einheitlich mit einer Minimalertrag von 19,32 dt. TM/ha in der Kontrollvariante und einem Maximalertrag von 21,65 dt. TM/ha in der Gipsvariante. Zur zweiten Erhebung am 12. Juli 2022 erreichten die mit Kalk gedüngten Varianten die höchsten Erträge mit 23,19 dt. TM/ha in der Gips-Kalk Variante und 20,97 dt. TM/ha in der Kalkvariante (siehe Abbildung 21). Die Kontrollvariante erreichte zu dem Zeitpunkt den niedrigsten Ertrag mit 17,70 dt. TM/ha.

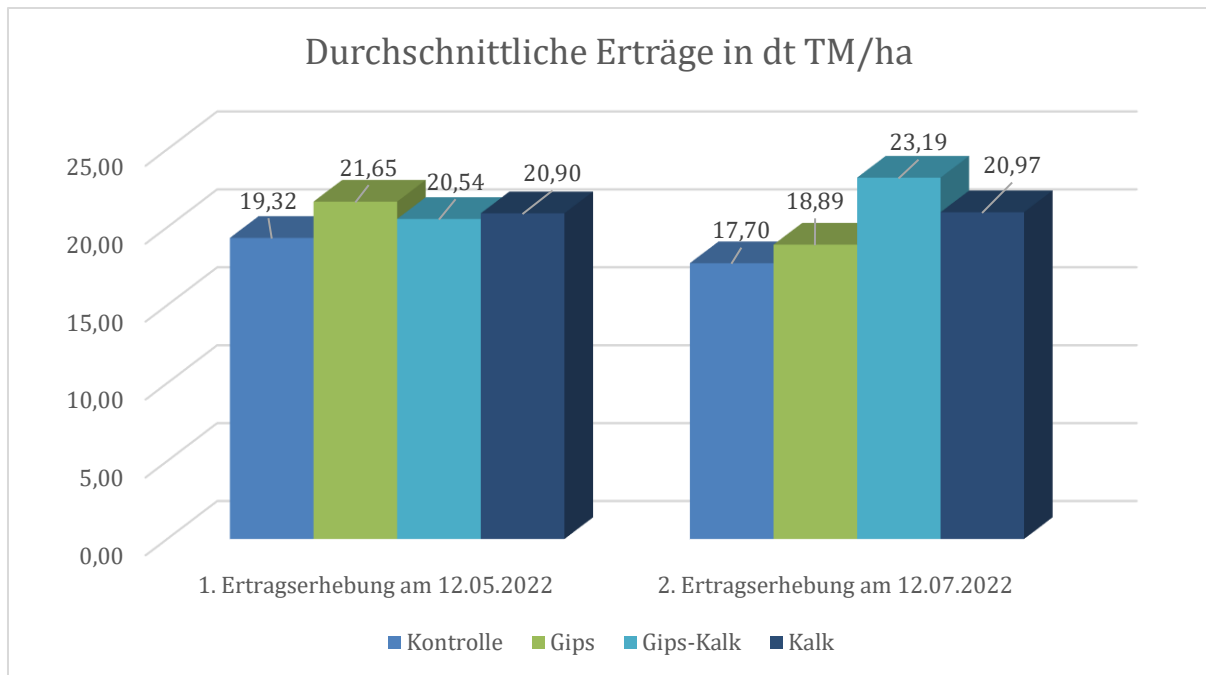


Abbildung 21: Ertragsmessungen auf der Feldfutterparzelle in Eschdorf.

Der eher geringere Effekt des Gipsdüngers kann auf der konventionell geführten Fläche auch durchaus am eingesetzten Mineraldünger liegen, welcher zum Teil einen höheren Schwefelgehalt hat als z.B. die organischen Dünger im Biolandbau.

3.3.3. Nährstoffanalysen

Wie bereits bei den Bestimmungen der Leguminosenanteile und den Ertragsmessungen auf diesem Standort, bewegten sich ebenfalls die Rohproteingehalte zur ersten Messung auf einem relativ gleichmäßigen Niveau (siehe Abbildung 22). Die Werte variierten sehr gering zwischen 11,66% und 12,68%.

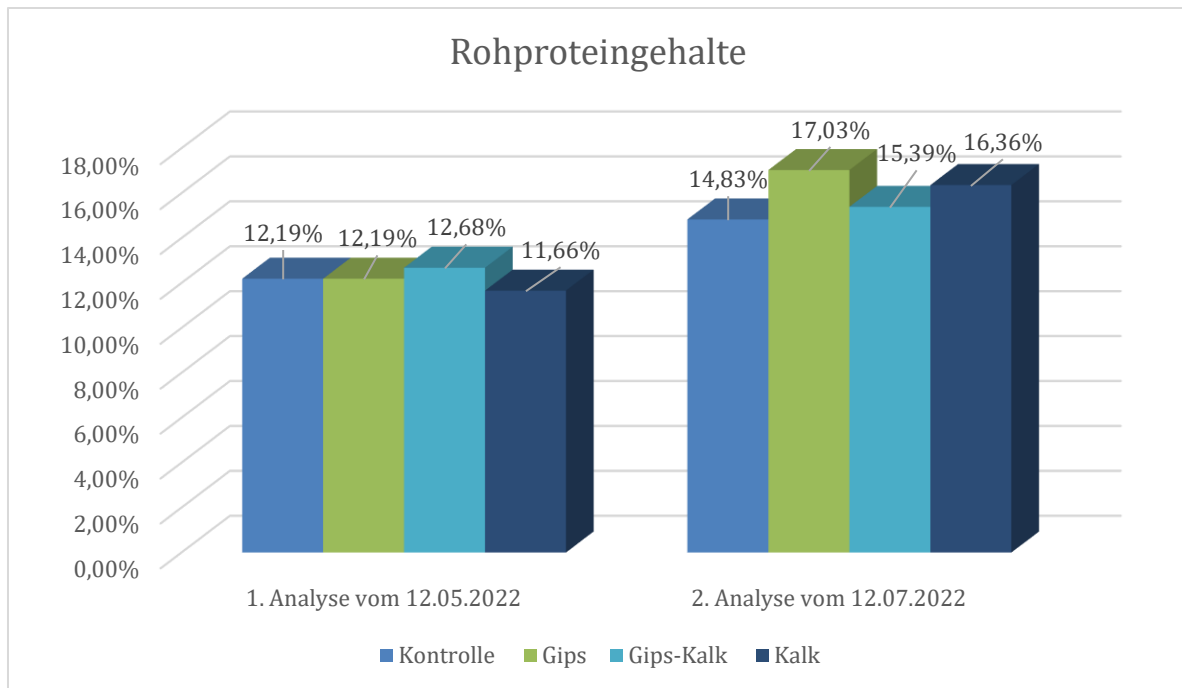


Abbildung 22: Rohproteingehalte der Feldfutterparzelle in Eschdorf.

Zur zweiten Erhebung, am 12. Juli 2022, blieben die Werte der vier Varianten weiterhin auf einem relativ gleichen Niveau wobei die Gipsvariante zwar den höchsten Proteingehalt mit 17,03 % erreichte. Diese wurde gefolgt von der Kalkvariante mit 16,36 %. Den niedrigsten Gehalt hatte man in der Kontrollvariante (siehe Abbildung 22).

Bei den Energiegehalten zum ersten Termin in Abbildung 23 lagen die Werte der Kontroll- und Kalkvariante über diesen der mit Gips gedüngten Varianten. Zur zweiten Erhebung hatte sich dieses Bild jedoch verändert, wo die Gipsvariante mit 982 VEM den höchsten Gehalt erreichte. Die anderen Varianten waren zum zweiten Termin jeweils abgefallen. Den stärksten Abfall hatte man in der Kontrollvariante von 996 VEM auf 943 VEM.

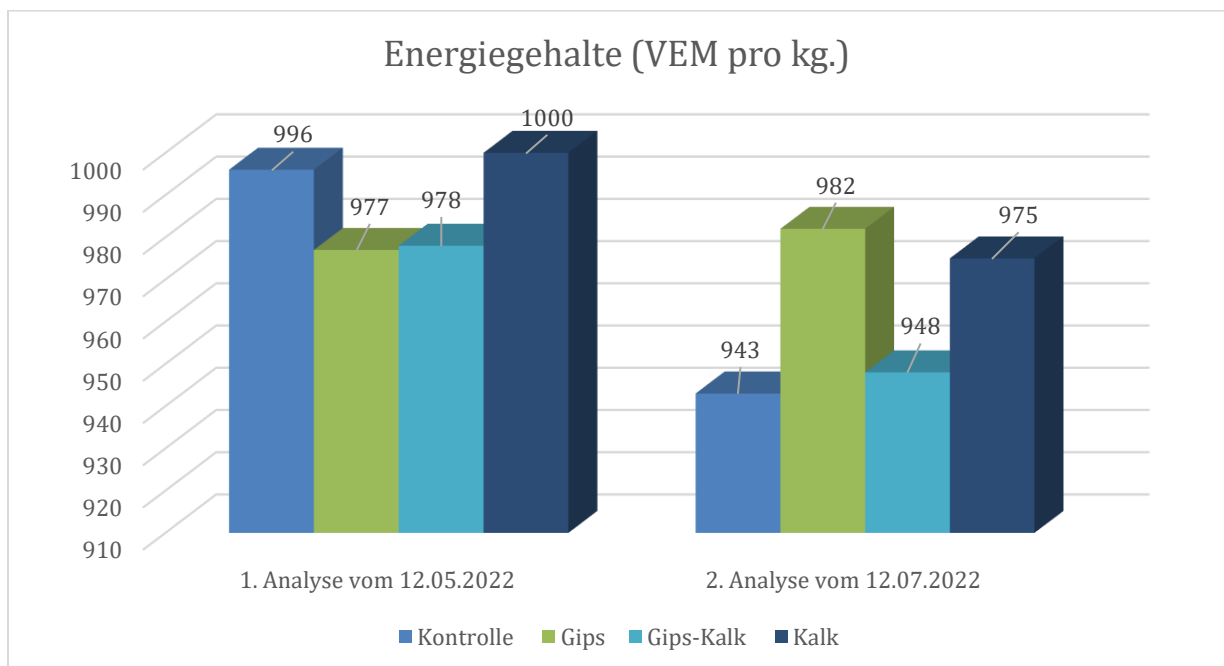


Abbildung 23: Energiegehalte auf der Feldfutterparzelle in Eschdorf.

3.3.4. Bodenproben

Die Grundnährstoffanalyse zu Beginn des Versuchs zeigen pH-Werte von 5.6 und 5.7. Dies bestätigt uns also die Homogenität der Teilflächen in der Parzelle. Zum Vegetationsende hat sich der pH-Wert auf den beiden gekalkten Teilflächen um 0,1 respektiv 0,2 erhöht, von 5,6 respektiv 5,7 auf 5,8, welches die Wirkung vom Kalk bestätigt. Dies begrenzt sich auf den Oberboden. Im Unterboden ist der pH-Wert über alle Varianten hinweg bei 5,7.

Die Werte der Gips- und Gips-Kalk Variante steigen nach der Düngung zwar an, doch sehr unterschiedlich. Bei der Gipsvariante von 3 kg/ha auf 86 kg/ha und bei der Gips-Kalk Variante von 3 kg/ha auf 29 kg/ha. Schaut man sich dann den Anstieg der Kontrollvariante an, von 3 auf 204 kg/ha, kann es sich dabei nur um einen Ausreißer handeln. Diese Werte sind wie bereits bei den anderen Standorten mit Vorsicht zu betrachten und es kann auch kein Vergleich zu den anderen erhobenen Parametern gezogen werden. Zum Vegetationsende zeigen sich wie bei den vorherigen Standorten, höhere S_{\min} Werte bei den mit Gips gedüngten Varianten, welche sich langsam in den Unterboden verlagern. Bei dieser Fläche wurden die S_{\min} Werte nach dem ersten Schnitt auch durch die mineralische Düngung beeinflusst, wobei eine Mischung von AHL und ASL mittels Nagelrad ausgebracht wurde. Hierbei wurden +-40kg S/ha gedüngt.

Die N_{\min} Werte zeigen bei dieser Fläche größere Schwankungen welches auf die mineralische sowie organische Düngung der Fläche zurückzuführen ist. So sind die Werte nach dem ersten Schnitt erhöht, da die Düngung für den zweiten Schnitt bereits durchgeführt wurde. Am Ende der Vegetationsperiode ist wie bei den biologisch bewirtschafteten Flächen fast kein mineralischer Stickstoff mehr verfügbar, wodurch eine mögliche Auswaschung nur sehr gering ausfallen wird.

Tabelle 8: Bodenprobenresultate der Feldfutterparzelle in Eschdorf.

P0887914	Kontrolle	Gips	Gips -Kalk	Kalk
pH				
28.3.2022	5,6	5,7	5,6	5,7
01.12.2022 (0-25 cm)	5,7	5,7	5,8	5,8
01.12.2022 (25-60 cm)	5,7	5,7	5,7	5,7
N_{\min} in kg/ha				
28.3.2022	10	9		6
23.5.2022	89	30	24	60
01.12.2022 (0-25 cm)	4	5	6	5
01.12.2022 (25-60 cm)	6	7	6	3
S_{\min} in kg/ha				
28.3.2022	3	3	3	3
23.5.2022	204	56	29	6
01.12.2022 (0-25 cm)	4	26	18	19
01.12.2022 (25-60 cm)	8	18	18	10

3.4. Standort Eschdorf Grünlandparzelle/ 3.4.1. Bonituren

Im konventionell geführten Grünlandbestand wurden, wie auch im konventionellen Feldfutterbestand, zwei Erhebungen aller Parameter durchgeführt. Abbildung 24 zeigt die Resultate der Bestimmungen des Leguminosen- resp. Kleeanteils. Der Hauptanteil des Klee im Dauergrünlandbestand war Weissklee.

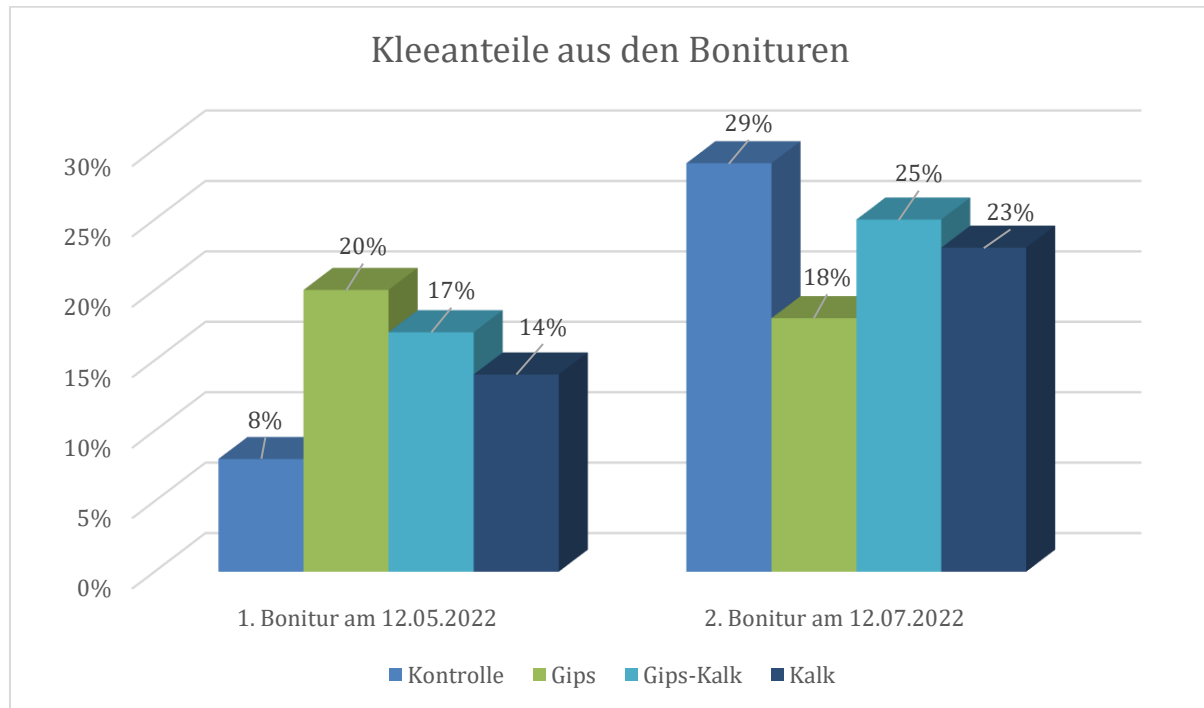


Abbildung 24: Kleeanteile auf der Grünlandparzelle in Eschdorf.

Zum ersten Termin, am 12. Mai 2022, erreichten die beiden Varianten Gips und Gips-Kalk die höchsten Kleeanteile mit 20 und 17 %. Die Kontrollvariante erreichte mit 8 % den geringsten Kleeanteil. Dieses Bild zeigte sich in Abbildung 24 zur zweiten Erhebung jedoch nicht mehr da die Gipsvariante zu diesem Zeitpunkt den niedrigsten Kleeanteil mit 18% hatte und die Kontrollvariante den höchsten mit 29%. Die Gips-Kalk Variante erreichte wie auch beim ersten Termin einen etwas höheren Wert (25 %) als die Kalkvariante 23 %).

3.4.2. Ertragserhebungen

Bei den errechneten Erträgen zur ersten Erhebung hatte man das gleiche Bild in Abbildung 25 wie auch bei den Bonituren in Abbildung 24. Die mit Gips gedüngten Varianten erreichten die höchsten Werte mit 29,93 dt. TM/ha in der Gipsvariante und 28,57 dt. TM/ha in der Gips-Kalk Variante.

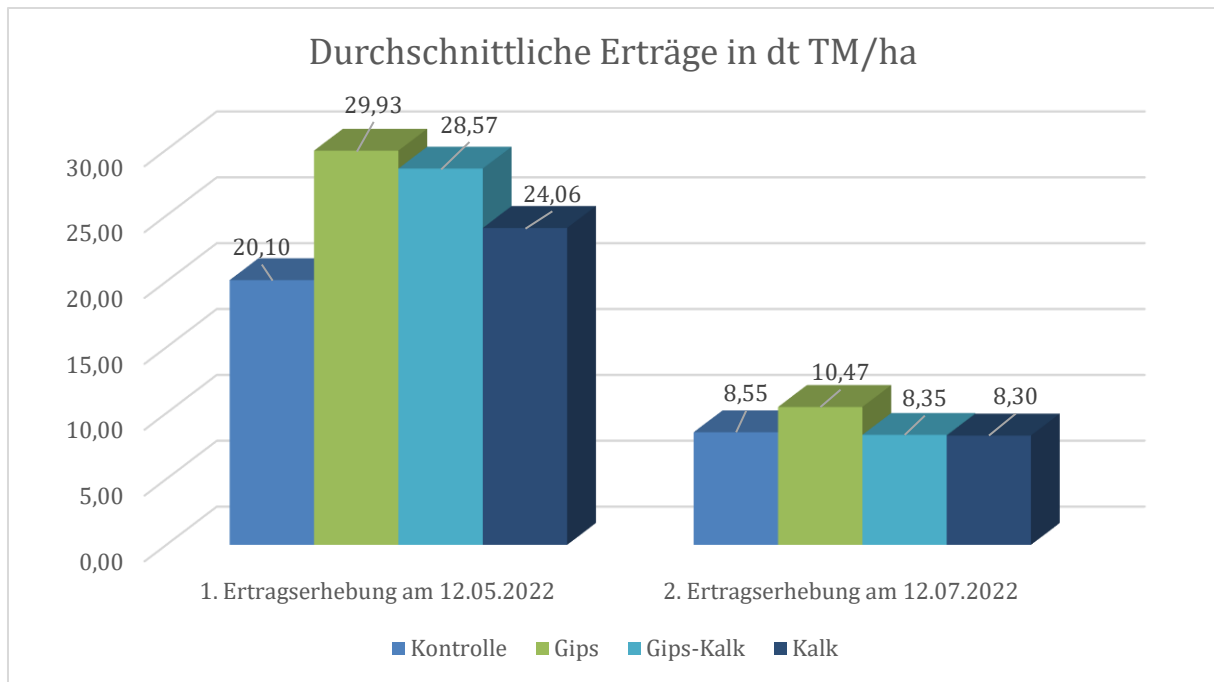


Abbildung 25: Ertragserhebungen auf dem Grünlandstandort in Eschdorf.

An der zweiten Ertragserfassung am 12. Juli 2022 blieben die Erträge der vier Varianten relativ einheitlich, bis auf die Gips-Kalk Variante mit einem Höchstwert von 10,47 dt. TM/ha. Die Erträge der restlichen drei Varianten variierten nur minimal zwischen 8,30 dt. TM/ha und 8,55 dt. TM/ha.

3.4.3. Nährstoffanalysen

Im Balkendiagramm vom 12. Mai 2022 in Abbildung 26 erreichte die Kontrollvariante den höchsten Wert mit 18,68% und die Gipsvariante den niedrigsten mit 15,71%. Die Gips- Kalk und Kalk Variante lagen auf ungefähr dem gleichen Niveau (siehe Abbildung 26). Am zweiten Termin, dem 12. Juli 2022, erreichte die Gipsvariante den höchsten Gehalt mit 22,01%, was auch der höchste Anstieg von allen vier Varianten war und die Gips-Kalk Variante erreichte den niedrigsten Gehalt mit 18,44%.

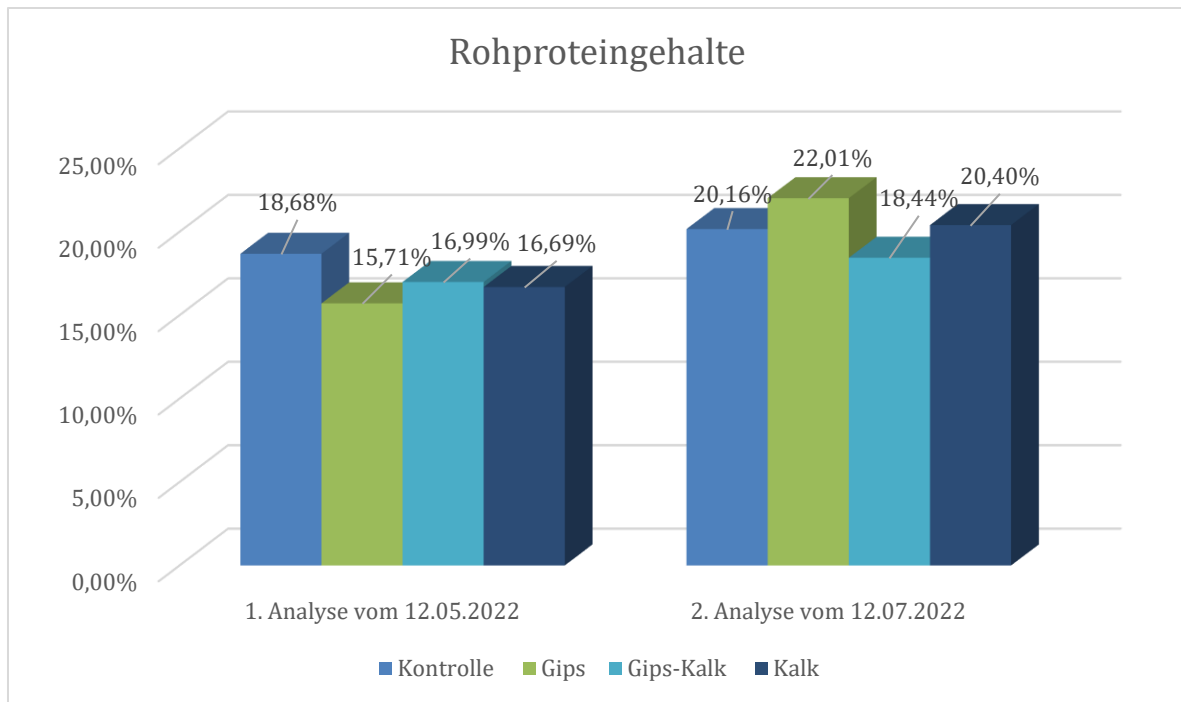


Abbildung 26: Rohproteingehalte auf der Grünlandparzelle in Eschdorf.

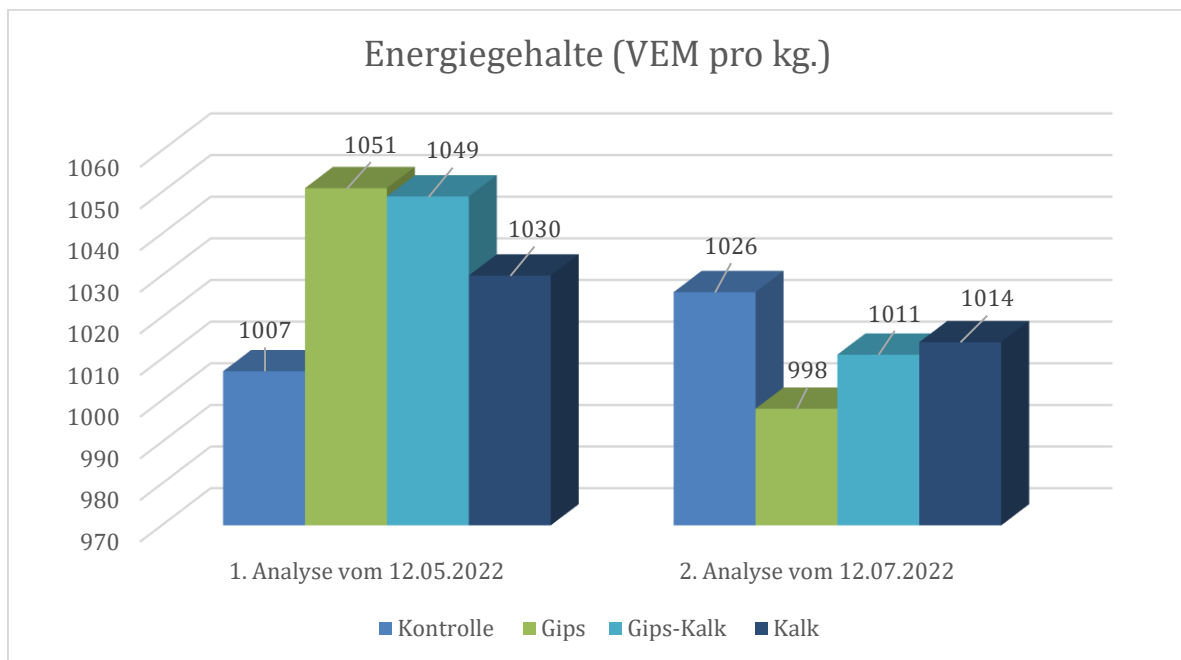


Abbildung 27: Energiegehalte auf der Grünlandparzelle in Eschdorf.

Bei den Energiegehalten in Abbildung 27 erreichten die Gips und Gips-Kalk Varianten mit 1051 und 1049 VEM/kg die höchsten Werte. Zur zweiten Erhebung hatte sich dies jedoch wieder verändert, da die mit Gips gedüngten Varianten zur zweiten Erhebung die niedrigsten Werte erreichten (siehe Abbildung 27). Die Kontrollvariante erreichte den höchsten Gehalt mit 1026 VEM/kg TS.

3.4.4. Bodenproben

Der pH-Wert liegt auch hier in einem normalen Bereich für die Obersauerstauseegegend bei 5,5.

Auch bei dieser Fläche ist die pH-Wert Anhebung auf den mit Kalk gedüngten Varianten sichtbar durch eine Anhebung von 5,5 auf 5,7. Im Unterboden wird der pH-Wert auch hier nicht beeinflusst. Somit wird die Kalkwirkung auf den pH-Wert über alle Flächen hinweg bestätigt und spielt nach wie vor eine wichtige Rolle bei der Nährstoffverfügbarkeit aus dem Bodenvorrat. Jedoch sieht man auch, dass durch eine reine pH-Wert Analyse keine Aussage über die Verfügbarkeit von Calcium gemacht werden kann, da die Gipsdüngung den pH-Wert unbeeinflusst lässt, jedoch freies Ca zur Verfügung stellt. Somit kann der pH-Wert auch im Bereich von 5,6 sein und trotzdem ein Ca-Mangel vorherrschen, z.B. wenn das Ausgangsgestein aus Dolomit besteht und viel MgO enthält, welches den pH-Wert auch anhebt, jedoch kein Ca freigibt. Um den Ca-Gehalt im Boden zu bestimmen, müssen noch weitere Analysen der Bodenproben durchgeführt werden, ebenso um den Einfluss des gedüngten Ca auf das P-Rückhaltevermögen des Bodens zu bestimmen.

Bei den N_{\min} Analysen fallen bei dieser Fläche die höheren Gehalte bei der ersten Probennahme am 28. März 2022 auf, welche durch eine frühe Güllegabe im Februar zurückzuführen sind. Danach sind die Werte niedrig, vergleichbar mit denen der biologisch bewirtschafteten Parzellen, obwohl hier mineralisch gedüngt wurde mit dem Nagelrad.

Tabelle 9: Bodenprobenresultate auf der Grünlandparzelle in Eschdorf.

P0144156	Kontrolle	Gips	Gips - Kalk	Kalk
pH				
28.3.2022	5,6	5,5	5,6	5,5
01.12.2022 (0-25 cm)	5,4	5,5	5,7	5,7
01.12.2022 (25-60 cm)	5,7	5,6	5,6	5,6
N_{\min} in kg/ha				
28.3.2022	16	14	17	19
23.5.2022	8	6	5	6
01.12.2022 (0-25 cm)	7	6	11	5
01.12.2022 (25-60 cm)	6	6	14	8
S_{\min} in kg/ha				
28.3.2022	8	14	18	8
23.5.2022	12	20	157	18
01.12.2022 (0-25 cm)	4	9	10	4
01.12.2022 (25-60 cm)	2	12	19	7

3.5. Vergleich der Standorte

Beim Betrachten und Vergleichen der Ergebnisse von den einzelnen Standorten wird geschlussfolgert, dass man auf dem biologisch geführten Standort in Kalborn den größten Effekt des Gipsdünger auf alle erhobenen Parameter erkannte. Sowohl bei den Bonituren, als auch bei den Erträgen und Rohproteingehalten erreichten die mit Gips gedüngten Varianten ab der zweiten Erhebung die höchsten und für den Landwirten positivsten Werte. Auf der zweiten biologischen Parzelle in Kahler blieben diese Effekte des Gipsdünger zum größten Teil aus. In Kahler hatte man nur zur letzten Erhebung eine Tendenz des Effektes der Schwefeldüngung auf die Proteingehalte (siehe Abbildung 18). Die ausbleibenden Effekte im südwesten Luxemburgs gegenüber der nördlichen Parzelle können verschiedene Gründe haben. Am wahrscheinlichsten ist der Einfluss durch den Boden und deren Nährstofffreisetzung. In Kahler handelt es sich um eine eher schwerere tonig bis lehmige Parabrauerde und in Kalborn um eine eher leichte steinig-lehmige Brauerde (siehe Tabelle 1). Die klimatischen Bedingungen können leider durch die fehlenden Werte der Wetterstationen nicht miteinander verglichen werden. Die Zeit zwischen der Ausbringung der Dünger war nur rund eine Woche, wodurch ein Einfluss durch den Ausbringzeitpunkt ausgeschlossen wird. Neben dem Einfluss von Boden und vielleicht auch den unterschiedlichen klimatischen Bedingungen kann aber auch die Bestandszusammensetzung einen Effekt der zwei biologisch geführten Parzellen haben. Auf dem Standort in Kalborn war bereits vor der Düngung ein hoher Anteil an Weißklee etabliert, da es sich auch um eine Weidemischung handelte. Im Südwesten, in Kahler, war hingegen ein sehr hoher Anteil an Rotklee im Bestand. Über die gesamte Vegetationsperiode fiel in Kalborn bei der visuellen Betrachtung des Bestandes auf, dass sich der Rotkleeanteil fast gar nicht erhöhte und der Weißklee den größten Effekt der Dünger aufzeigte. In Kahler hingegen war es genau umgekehrt, dort blieb der Anteil an Rotklee besonders hoch und der Anteil an Weißklee änderte sich nicht. Somit könnte daraus geschlussfolgert werden, dass Weißklee mehr von der Düngung mit Gips und/oder Kalk profitiert als Rotklee.

Da auf den konventionellen Flächen der LAKU während der Vegetationsperiode mineralische Dünger eingesetzt wurden, sind diese beiden Flächen schwierig mit den biologischen Flächen in Kalborn und Kahler zu vergleichen. Was jedoch direkt auf, dass die Kleeanteile auf den konventionellen Flächen niedriger sind als auf den biologischen Flächen. Dies kann auf den Einsatz des mineralischen Düngers zurückzuführen sein, da er den Kleeanteil in der Regel senkt. Dann kommt noch dazu, dass der Betriebsleiter der konventionellen Flächen bereits in den letzten Jahren schwefelhaltige Mineraldünger eingesetzt hat und der Effekt somit durch die Düngung des Naturgips größtenteils ausbleibt. Auf diesen Standorten ist der Effekt vom Kalk auf den Ertrag der Feldfutterparzelle fast am höchsten. Neben dem Einfluss der mineralischen Dünger kann aber auch auf diesen beiden Standorten der Einfluss des Bodens und Klimas auf die fehlenden Effekte zurückgeführt werden. Auch auf diesen Böden die Verfügbarkeit der gedüngten Nährstoffe langsamer sein als z.B. auf dem Standort in Kalborn. Wobei die Bodenarten in Kalborn und Eschdorf jedoch fast die gleichen sind, wenn man die Standorteigenschaften in Tabelle 1.

Insgesamt hat man auf den konventionellen Flächen der LAKU einen stärkeren Effekt der Kalkung erkannt als bei den biologischen Flächen. Die mit Kalk gedüngten Varianten bewegten sich zur zweiten Erhebung immer im relativ oberen Niveau beim Ertrag sowie den Inhaltsstoffen. Dies war bei den biologischen Flächen nicht so der Fall, bei diesen erkannte man einen stärkeren Effekt in der Schwefeldüngung.

Zum zweiten Schnitt wurde auf fast allen Standorten bei allen Parametern erst der Einfluss langsam mess- und sichtbar. Zwar hat man vor allem auf den konventionellen Standorten in Eschdorf immer wieder geglaubt einen Effekt bei den mit Gips gedüngten Varianten zu sehen, doch diese haben sich nicht bis zur zweiten Erhebung durchgezogen. Es wäre auch unwahrscheinlich, dass auf dem Standort in Kalborn mit fast gleichem Boden der Effekt erst zum zweiten Schnitt gekommen wäre und auf den Standorten in Eschdorf bereits zum ersten Schnitt und die Dünger dann zum zweiten Schnitt entzogen wären.

Bei allen Bodenproben zeigte sich bei den mineralischen Schwefelgehalten, dass am 1. Dezember die Gehalte an Schwefel im unteren Horizont von 25 bis 50 cm angestiegen war. So war eine Auswaschungsgefährdung des Düngers in dem Horizont erhöht. Jedoch kann auch ein Rotklee noch den Nährstoff aus diesen Tiefen aufnehmen, was für z.B. den Standort kahler mit einem hohen Rotkleeanteil von Vorteil sein kann.

Wegen den teilweise erst späten Effekten muss davon ausgegangen werden, dass die Düngung zu spät erfolgt ist. Eine frühere Düngung, sofern es die Befahrbarkeit der Böden zulässt, kann zur besseren Einwaschung und Freisetzung der Dünger vor Vegetationsbeginn führen.

4. Wissenstransfer

Das Projekt wurde zu Beginn der Projektlaufzeit mit einer kurzen Einleitung, dem Vorhaben, der Projektlaufzeit sowie den Projektpartnern sowohl auf der Internetseite des IBLA sowie auch auf dem Landwirtschaftsportal veröffentlicht.

Während der Projektlaufzeit wurden zu verschiedenen Zeitpunkten die Aktualitäten des Projektes auf der Facebook Seite des IBLA vorgestellt und auch die Feldbegehung über diesen Kanal kommuniziert. In Anhang 2 und 3 sind beispielsweise Facebook Beiträge zur Projektvorstellung und der Durchführung der Bonitur und Ertragserhebung zum ersten Schnitt. Daneben waren auch regelmäßig Beiträge zum Projekt im IBLA-Newsletter zu finden, wie beispielsweise in der Ausgabe Nr. 17 wo das Projekt vorgestellt wurde (siehe Anhang 1).

Die Feldbegehung fand am 20. Juli 2022 auf der Versuchsfläche in Kalborn statt. Neben einem Facebook Post wurden die Mitglieder und Kunden des IBLA noch über den IBLA-Mailverteiler zur Abendfeldbegehung aufmerksam gemacht und es wurde eine Einladung in der Agrarpresse publiziert (siehe Anhang 4). Dadurch fanden an dem Abend rund 45 Interessierte den Weg nach Kalborn und Heinerscheid wo das „Gips-Kalk Power“ Projekt sowie in Zusammenarbeit mit der ASTA die biologischen Feldfuttermittelversuche vorgestellt wurden. Unter den Teilnehmern war auch eine Mitarbeiterin des Projektpartner „Müller-Kalk Werke“ anwesend, um sich die Ergebnisse im Feld anzuschauen und Informationen über erwerbzbare Kalkdünger und ein Gips-Kalk Gemisch geben zu können.

Als Handreichung wurde den Teilnehmern an der Feldbegehung ein Feldführer mit Informationen, allen Arbeitsschritten und bisherigen Ergebnissen ausgehändigt. Nach der Feldbegehung wurde ein Post über diese auf der Facebook Seite des IBLA sowie ein Artikel in der Fachzeitschrift „Alcovit“ und im Newsletter Nr.18 publiziert (siehe Anhänge 5 bis 7).

Neben der Publikation des Endberichtes auf der Internetseite vom IBLA und dem Landwirtschaftsportal nach der Projektlaufzeit werden die Ergebnisse des Projektes bei interessierten Landwirten in der Beratung angesprochen und weitergereicht.

5. Fazit

Die Düngung mit dem Gipsdünger stellt sich nach dem ersten Versuchsjahr für den Landwirten in Kalborn mit der Feldfutterparzelle als sehr interessant heraus. Da sich sowohl der Trockenmasseertrag als auch der Proteinertrag und der Kleeanteil erhöht haben. Dies steigert die Grundfutter- sowie Eiweißautarkie des Betriebes und durch den höheren Kleeanteil ist das Potential der Stickstofffixierung ebenfalls höher.

Auf den zwei Standorten in Eschdorf und Kahler, wo der Effekt des Gipsdünger im Gegensatz zum Standort Kalborn, bis zur letzten Erhebung größtenteils ausblieb, werden Effekte durch eine spätere Nachlieferung des noch nicht ausgewaschenen Schwefels erst im zweiten Jahr nach der Düngung erwartet. Dies ist mit hoher Wahrscheinlichkeit darauf zurückzuführen, dass wegen des trockenen Sommers des Jahres 2022 vermutlich nicht die vollständige Düngemenge mineralisiert wurde. Aus diesem Grund werden die Versuchsflächen, die 2022 angelegt wurden auch im Jahr 2023 beobachtet und Ertragsmessungen durchgeführt und Bodenproben gezogen. Erst nach dieser zweijährigen Versuchslaufzeit lässt sich ein aussagekräftiges Resümee zur Wirkung der Gipsdünger ziehen.

Literatur

Becker, K., Riffel, A., Schmidtke, K., Fischinger, S. 2016. Schwefeldüngung zu Futter- und Körnerleguminosen- Empfehlungen für den ökologischen Landbau. https://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/bestellformular/pdf/broschuere_schwefelduengung.pdf

Feichtinger, K-H. ohne Datum. Schwefel - der wichtigste Nährstoff in der Pflanzenernährung? - Unentbehrlich für die Proteinbildung und Mineralstoffversorgung in der Tierernährung!. <https://www.ooe-landwirtschaftsschulen.at/Mediendateien/Waizenkirchen%20Dokumente/Schwefel.pdf>

Gruber, H., Urbatzka, P., Mücke, M., Rohlfing, F. 2019. Schwefeldüngung im biologischen Landbau- Beiträge aus den Bundesländern und Landwirtschaftskammern, Ergebnisse aus mehrjährigen Parzellenversuchen an verschiedenen Standorten in Deutschland mit Empfehlungen für die Praxis. <https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/6/nav/346/article/34354.html>

Anhang

Anhang 1: Newsletter Artikel zur Vorstellung des Projektes

Feldversuch: Gips-Kalk-Power - Ausbringung von Kalk und Naturgips-/Schwefeldünger

von Ben Mangen

Mit dem einjährigen Projekt „Gips-Kalk-Power“ werden anhand eines On-Farm Streifenversuchs auf vier Standorten, die Auswirkungen der Düngung von Kalk sowie granuliertem Naturgips-/Schwefeldünger in Kombination auf verschiedene Parameter untersucht. An den Standorten in Kalborn und Kahler sowie den beiden in Eschdorf handelt es sich um Leguminosenfeldfutter und Dauergrünland. Die erhobenen und zu bewertenden Parameter sind der Ertrag, die Pflanzeninhaltsstoffe, der Leguminosenanteil im Bestand und verschiedene Bodenparameter. Mit der Düngung vom Schwefel soll vor allem der Leguminosenanteil im Bestand und dessen Ertrag erhöht werden. Mit der



Düngung von Kalk sollen neben der Ertragserhöhung auch die Bodenparameter verbessert werden. Die ersten Parameter wurden bereits zum ersten und teilweise auch zum zweiten Schnitt auf den vier Standorten erhoben. Dabei zeigten sich bereits erste positive Ergebnisse, welche demnächst in einer Feldbegehung präsentiert werden sollen.

Da es sich um einen Demonstrationsversuch handelt, steht als weiteres Ziel die Kommunikation der Ergebnisse sowie der Austausch innerhalb des Netzwerks von Beratern, Wissenschaftlern und Praktikern im Vordergrund. Der Versuch wird in Zusammen-

arbeit mit der LAKU (Landwirtschaftliche Kooperatioun Uewersauer) durchgeführt und vom Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et du Développement Rural finanziert.

Projektpartner



Projektfinanzierung



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture
et du Développement rural

Anhang 2: Facebook Beitrag zur Vorstellung des Projektes

 IBLA - Institut für Biologisches Landwirtschaft an Agrarkultur Luxemburg 🤝 fühlt sich ... herrlich – hier: **Kaalber**.
Gepostet von Kerstin Thielen · 28. März · 🌐

👉 Neues Projekt Gips-Kalk-Power 👉

Letzte Woche wurde mit der Ausbringung des Gips- und Kalkdüngers auf der ersten Fläche (1/4) für den „Gips-Kalk Power“-Demoversuch begonnen. Der im Gipsdünger enthaltene Schwefel soll vor allem den Leguminosen in den Beständen zugutekommen und die Anteile im Bestand sowie die Energie- und Proteingehalte steigern. Bei der Kalkdüngung werden vor allem die Bodenstruktur sowie die Bodenparameter beobachtet. Natürlich wird sich auch von beiden Düngern eine Steigerung des Gesamtertrags erwartet.

Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit der LAKU (Landwirtschaftliche Kooperatioun Uewersauer-Naturpark Öwersauer) durchgeführt und vom [Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et du Développement rural](#) finanziert.

Ben Mangen + Mathieu Wolter (IBLA)

Paul Nickels (LAKU)



Anhang 3: Facebook Beitrag zur Bonitur und Ertragshebung zum 1. Schnitt

 IBLA - Institut für Biologisches Landwirtschaft an Agrarkultur Luxemburg 🤗 fühlt sich ...
aufgeregt.
Gepostet von Ben Mangen · 16. Mai · 🌐

👉 Gips-Kalk-Power Projekt 👈

In der letzten Woche wurden auf den Standorten des Projektes die ersten Bonituren und Ertragsmessungen durchgeführt. Dabei wurden Teilstücke des Bestandes aus den einzelnen Versuchsvarianten geerntet und der Ertrag sowie der Anteil an Leguminosen erhoben. So kann der Einfluss des Gips- und/oder des Kalkdüngers auf die eben erwähnten Parameter gemessen werden. Direkt im Anschluss werden noch Bodenproben gezogen und es wurde auch von jeder Variante eine Frischgrasprobe abgegeben.

Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit der LAKU (Landwirtschaftliche Kooperatioun Uewersauer-Naturpark Öwersauer) durchgeführt und vom [Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et du Développement rural](#) finanziert.



Anhang 4: Einladung zur Abendfeldbegehung



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture
et du Développement rural
Administration des services techniques
de l'agriculture

ASTA, IBLA und LAKU laden gemeinsam zur ABENDFELDBEGEHUNG ein.

**Dabei werden die biologischen Feldfutterversuche der ASTA
sowie der „Gips-Kalk Power“-Versuch des IBLA in
Zusammenarbeit mit der LAKU vorgestellt und aktuelle
Ergebnisse mitgeteilt.**

Mittwoch 20. Juli 2022 | 19:30 Uhr

Treffpunkt ist auf der Versuchsfläche vom Biobetrieb Jacobs mit der
FLIK Nummer: P0145144 beim Feldfutterversuch der ASTA.

Koordinaten Treffpunkt: 50.103449, 6.080416/ Liegt auf der Strecke
CR338 hinter Heinerscheid in Richtung Binsfeld

Nach der Vorstellung der Feldfutterversuche in Heinerscheid fahren wir
gemeinsam auf die Versuchsfläche vom Gips-Kalk Projekt nach Kalborn.
Die FLIK Nummer ist: P0790875

**Die Feldbegehung wird im Rahmen der Landschaftspflegeprämie
mit 2 Praxis-Stunden anerkannt.**

Anhang 5: Facebook Beitrag zur Abendfeldbegehung

 **IBLA - Institut für Biologische Landwirtschaft an Agrarkultur Luxemburg** ist in **Heinerscheid.** ...

Gepostet von Kerstin Thielen · 21. Juli um 16:41 · 🌐

👉 Abendfeldbegehung rund um's Leguminosenfeldfutter 🍀🍀🍀👉

Gestern Abend drehte sich auf einer reichlich besuchten Feldbegehung alles um Klee-/Luzernefeldfutter. Die Feldbegehung begann auf der Versuchsfläche der ASTA, wo neun biologische Klee- mit Luzernegrasmischungen auf den Ertrag, die Mischungsverhältnisse und die Inhaltsstoffe geprüft werden. Philippe Thirifay von der ASTA stellt den Versuch vor. Anschließend begab sich die Gruppe auf die Versuchsfläche des "Gips-Kalk Power" Projektes der IBLA und der LAKU. Dort wurde das Projekt durch Ben Mangen vom IBLA vorgestellt und den Einfluss einer Schwefeldüngung durch Gips kombiniert mit Kalk auf den Klee erläutert.

Paul Nickels, Phil Ippe, [Ben Mangen](#)
[Naturpark Öwersauer](#), [Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et du Développement rural](#)



Anhang 6: IBLA Newsletter Artikel zur Abendfeldbegehung

Abendfeldbegehung der ASTA, IBLA und LAKU rund um die Düngung und Zusammensetzung von Leguminosenfeldfutter

von Ben Mangen

Am Mittwochabend, den 20. Juli, drehte sich in der Gemeinde Heinerscheid alles um's Leguminosenfeldfutter. Dort trafen sich rund 45 Interessierte, um die neusten Erkenntnisse und Resultate der biologischen Feldfutterversuche der ASTA sowie dem „Gips-Kalk Power“-Projekt von IBLA und LAKU zu erfahren.

Die Feldbegehung begann auf der Versuchsfläche der ASTA, auf der im zweiten Nutzungsjahr neun biologische Klee- mit Luzernegrasmischungen in dreifacher Wiederholung auf Ertrag, Mischungsverhältnisse und Inhaltsstoffe geprüft werden. Der Versuch wurde vom Leiter der Abteilung Pflanzenproduktion bei der ASTA, Philippe Thirifay, vorgestellt. Er erläuterte den Teilnehmenden, was die Vor- und Nachteile der einzelnen Mischungszusammensetzungen sind, wie die ersten zwei Schnitte 2022 in Punkto Ertrag



und Futterqualität ausfielen und was es bei der Sortenwahl von Klee, Luzerne und Gräsern sowie der Mischungszusammensetzung zu beachten gilt.

Anschließend zog die Gruppe weiter zur zweiten Versuchsfläche, die an diesem Abend vorgestellt werden sollte. In Kalborn stellte Ben Mangen den einjährigen „Gips-Kalk Power“- Versuch des IBLA, welcher in Zusammenarbeit mit der LAKU durchgeführt wird, vor. Die Fläche in Kalborn ist eine von vier Versuchsflächen, die sich über ganz Luxemburg verteilen. Bei diesem Versuch wird der Einfluss einer Schwefeldüngung durch granulierten Gips in Kombination mit Kalk

auf die Leguminosen im Bestand beurteilt. Der Versuch besteht aus vier Varianten: einem Kontrollstreifen ohne Gips- oder Kalkdüngung, einem Streifen in dem nur Gips gedüngt wurde, einem in dem nur Kalk gedüngt wurde und einem mit kombinierter Gips- und Kalkdüngung. Zu insgesamt drei Schnittzeitpunkten wurde bereits der Trockenmasseertrag, das Verhältnis Leguminosen zu Gräsern sowie die Pflanzeninhaltsstoffe erhoben. Daneben werden auch an drei Terminen Bodenproben gezogen. In den mit Gips gedüngten Versuchstreifen erhöhte sich der Kleeanteil, der Ertrag und auch die Proteingehalte. Diese Unterschiede der Gips- und Gips-Kalk-Varianten zur Kontroll- und Kalkvariante waren auch für die Teilnehmenden der Feldbegehung sehr deutlich zu erkennen. Dies führte zu einer angeregten Fragerunde und Interesse zur Schwefeldüngung durch Gips in Klee-grasbeständen.

Agrar-Umwelt-Klima-Maßnahmen-Programme ab 2023

Landwirtinnen und Landwirte, die sich für das kommende Jahr an neuen Agrar-Umwelt-Klima-Programmen beteiligen möchten oder die bereits eingegangene Verpflichtungen durch neue AUK-Programme erneuern möchten, da diese in der Regel im Vergleich zu den alten AUK-Programmen vorteilhafter für den Betrieb sind, müssen bis zum 31. Oktober 2022 den Vorgang „Erstantrag für eine AUKM-Verpflichtung“ auf der Plattform MyGuichet.lu ausfüllen. Die Verpflichtungsdauer beträgt 5 Jahre und beginnt ab dem 1. November 2022. Vergessen Sie nicht den fertigen Vorgang nach dem Ausfüllen zu übermitteln.

Möchten Sie beraten werden, welche Programme für Sie und Ihren Betrieb interessant sind? Dann melden Sie sich:

- Jean-Paul Weis 621 392 748
- Svenja Zelder 621 751 875
- Ben Mangen 621 494 009

Projektpartner



Projektfinanzierung



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture
et du Développement rural

Anhang 7: Artikel zur Feldbegehung in der Agrarzeitschrift „Alcovit“

Abendfeldbegehung der ASTA, IBLA und LAKU: rund um die Düngung und Zusammensetzung von Leguminosenfeldfutter

Am Mittwochabend, den 20. Juli, drehte sich in der Gemeinde Heinerscheid alles um's Leguminosenfeldfutter. Dort trafen sich rund 45 Interessierte um die neusten Erkenntnisse und Resultate der biologischen Feldfutterversuche der ASTA sowie dem „Gips-Kalk Power“ Projekt der IBLA und der LAKU zu erfahren.

Die Feldbegehung begann auf der Versuchsfläche der ASTA, auf der im zweiten Nutzungsjahr neun biologische Klee- mit Luzernegrasmischungen in dreifacher Wiederholung auf Ertrag, Mischungsverhältnisse und Inhaltsstoffe geprüft werden. Der Versuch wurde vom Leiter der Abteilung Pflanzenproduktion bei der ASTA, Philippe Thirifay, vorgestellt. Er erläuterte den Teilnehmern, was die Vor- und Nachteile der einzelnen Mischungszusammensetzungen sind, wie diese die ersten zwei Schnitte 2022 in Punkto Ertrag und Futterqualität abschneiden und was es bei der Sortenwahl von Klee, Luzerne und Gräsern sowie der Mischungszusammensetzung zu beachten gilt.

Anschließend zog die Gruppe weiter zur zweiten Versuchsfläche, die an diesem Abend vorgestellt werden sollte. In Kalborn stellte Ben Mangen von der IBLA den einjährigen „Gips-Kalk Power“- Versuch der



Viele Besucher bestaunten die Leguminosenfeldfutterversuchsflächen.

IBLA, welcher in Zusammenarbeit mit der LAKU durchgeführt wird vor. Die Fläche in Kalborn ist eine von vier Versuchsflächen die sich über ganz Luxemburg verteilen. Bei diesem Versuch wird der Einfluss einer Schwefeldüngung durch granulierten Gips in Kombination mit Kalk auf die Leguminosen im Bestand beurteilt. Der Versuch

besteht aus vier Varianten: einem Kontrollstreifen ohne Gips- oder Kalkdüngung, einem Streifen in dem nur Gips gedüngt wurde, einem in dem nur Kalk gedüngt wurde und einem mit kombinierter Gips- und Kalkdüngung. Zu insgesamt drei Schnittpunkten wurde bereits der Trockenmasseertrag, das Verhältnis Leguminosen zu Gräsern sowie die Pflanzeninhaltsstoffe erhoben. Daneben werden auch an drei Terminen Bodenproben gezogen. In den mit Gips gedüngten Versuchstreifen erhöhte sich der Kleeanteil, der Ertrag und auch die Proteingehalte stiegen. Diese Unterschiede der Gips und Gips-Kalk Varianten zur Kontroll- und Kalkvariante waren auch für die Teilnehmer der Feldbegehung sehr deutlich mit bloßem Auge zu erkennen. Dies führte zu einer angeregten Fragerunde und Interesse zur Schwefeldüngung durch Gips in Klee grasbeständen.



In Kalborn stellte Ben Mangen von der IBLA den einjährigen „Gips-Kalk Power“- Versuch der IBLA vor.

Impressum

Herausgeber

- Institut fir Biologesch Landwirtschaft an Agrarkultur Luxemburg a.s.b.l.

27, op der Schanz

L-6225 Altrier

Tel / 26 15 13 88

E-Mail / info@ibla.lu

www.ibla.lu

- Landwirtschaftlech Kooperatioun Uewersauer

15, Rue de Lultzhausen

L- 9650 Esch-sur-Sûre

Tel / 89 93 31 1

E-Mail / info@naturpark-sure.lu

www.naturpark-sure.lu

Autoren / Ben Mangen, Paul Nickels

Dezember 2022