

Ferti MAE



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

## Effekte der Düngung auf Parzellen in Grünlandextensivierungsprogrammen

Im Jahr 2020 hat das Landwirtschaftsministerium ein Projekt gestartet, welches die Effekte der Düngung auf Flächen in Grünlandextensivierungsprogrammen untersuchen soll. Die Studie wird unter Koordinierung der ASTA von der ASBL Fourrages Mieux in Zusammenarbeit mit der ASBL Natagriwal und CONVIS durchgeführt. Ziel ist es, die Effekte der beiden Agrarumweltmaßnahmen (AUKM) P3 und P4 des Programms 482-Extensivierung von Grünland aus ökologischer und agronomischer Sicht zu bewerten. So soll geklärt werden, inwiefern die beiden Düngevarianten dazu beitragen, Biotop des Typs 6510- magere Flachland Mähwiesen zu erhalten. Außerdem sollen die erfassten Daten dazu dienen, Landwirte bezüglich der Nutzung solcher Flächen besser beraten zu können.



Audrey  
Feyder



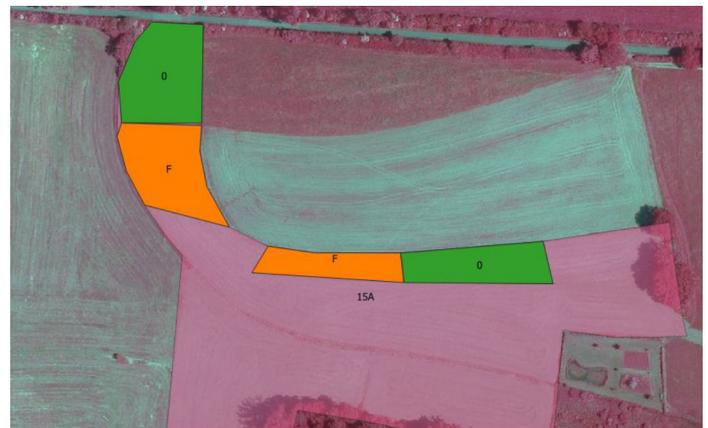
Arnaud  
Farinelle

**E**twa 20 Parzellen wurden ausgewählt, die verteilt im ganzen Land über 4 Jahre überwacht werden sollen. Alle Parzellen enthalten einen kartierten Biotop des Typs 6510 und werden unter den Vorgaben eines Programms der AUKM 482 bewirtschaftet. Für das Projekt wurde jede Parzelle in zwei homogene Zonen aufgeteilt; eine Hälfte wird jährlich nach den Vorgaben des Programms P3 gedüngt, also maximal 85 kg organischer N und maximal 50 kg verfügbarer N/ha und Jahr; die andere Hälfte wird, wie in P4 vorgegeben, gar nicht gedüngt. Jährlich im Frühjahr wird der Pflanzenbestand in beiden Versuchszonen erfasst. Zur Bewertung der Effekte auf die Erträge werden Ertragsmessungen sowie Analysen des Futterwerts des Grünfutters durchgeführt. Anhand von Bodenproben sollen auch die Auswirkungen beider Düngevarianten auf die Böden festgestellt werden.

Bisher liegen die Daten von zwei Messjahren vor, die schon erste Tendenzen zeigen.

### Düngung: warum und wie viel

Im Frühjahr wird auf den P3 Zonen der einzelnen Parzellen ein Mineraldünger folgender Zusammensetzung ausgebracht 14 % N, 9 %



$P_2O_5$ , 24 %  $K_2O$ . Mit 3,5dt/ha ist die legale Höchstmenge von 50 kg verfügbarem N des Programms P3 erreicht. Die Zufuhrmengen von 32 kg  $P_2O_5$  und 86 kg  $K_2O$  wurden so festgelegt, dass sie dem geschätzten Entzug durch das geerntete Grünfutter entsprechen. Das Verhältnis von N, P und K im Mineraldünger kommt dem in einem durchschnittlichen Rindermist sehr nahe.

Unabhängig von der Düngerart ist es wichtig, dem Boden die entzogenen Mengen an Nährstoffen zurückzuführen, um die

Bodenfruchtbarkeit langfristig zu erhalten. Wird nur N gedüngt, ist mittelfristig zu erwarten, dass sich die P und K Gehalte im Boden verringern. Abhängig vom Ausgangszustand des Bodens, werden diese Nährstoffe mehr oder weniger schnell limitierend und führen zu Ertragseinbußen. Zudem kann in dem Fall der gedüngte N nicht vollständig genutzt werden, was zu einer negativen ökologischen Folgen haben kann, aber auch ökonomisch kaum sinnvoll ist.

### Erträge: entsprechend den Erwartungen

Entsprechend den Vorgaben des Extensivierungsprogramms dürfen die Flächen erst ab dem 15. Juni gemäht werden. Deshalb wurden die Ertragsmessungen auf allen Versuchspartellen innerhalb der Woche vor dem 15. Juni durchgeführt. Wie erwartet hat auch eine sehr geringe mineralische N Gabe einen schnellen und messbaren Effekt auf die Erträge zum ersten Schnitt. Im Jahr 2020 waren die Erträge in der gedüngten Zone um 36 %, im Jahr 2021 sogar um 47 % höher als in der ungedüngten Zone (Abbildung 1).

Beim zweiten Schnitt sind die Unterschiede wesentlich geringer (Abbildung 2). Auf sehr sparsam gedüngten Flächen wird der Ertrag des zweiten Schnitts, welcher häufig erst im Herbst eingefahren wird, hauptsächlich von den klimatischen Bedingungen bestimmt, was auch die großen Unterschiede der Erträge im Herbst zwischen den beiden Versuchsjahren erklärt.

### Qualität des Grünfutters: Düngung nicht wirklich relevant

Bezüglich der Futterwerte, ist die Qualität des Grünfutters der gedüngten Zonen nicht wesentlich höher als die der ungedüngten Zone (Tabelle 1).

Wichtig ist hier zu betonen, dass der Futterwert am frisch gemähten Gras gemessen wurde und nicht den Werten eines konservierten Grünfutters entspricht. Durch die Verluste, welche unvermeidlich bei der Konservierung entstehen, ist bei den entsprechenden Grünfütterkonserven mit einem geringeren Futterwert zu rechnen.

Da der Zeitpunkt des zweiten Schnitts auf den Versuchspartellen sehr unterschiedlich ist, bzw. einige Partellen nach dem ersten Schnitt beweidet werden, wurden keine Futterproben vom zweiten Aufwuchs genommen. Dennoch kann man davon ausgehen, dass der Futterwert des zweiten Aufwuchses höher ist als der des ersten Schnitts. Der Pflanzenbestand auf solch extensiv bewirtschafteten Flächen geht bis zum zweiten Schnitt nicht mehr in die generative Phase über, das Erntegut ist also sehr blätterreich und enthält kaum verholzte Stängel. So ist es durchaus möglich, im frischen Mahdgut zum zweiten Schnitt Energiegehalte von mehr als 900 VEM und 90 g DVE pro kg TS zu erreichen.

Wie schon erwähnt, sind die Futterwerte des Grünfutters beider Düngvarianten sehr ähnlich. Die Konserven des ersten Schnitts können aufgrund der geringen Futterwerte eigentlich nur noch als Rohfaserlieferant in Rinderrationen eingesetzt werden. Wenngleich der zweite Schnitt zumeist wesentlich bessere Futterwerte hat, so

Abb. 1: Erträge (in Tonnen Trockenmasse/ha) vom ersten Schnitt auf den Versuchspartellen

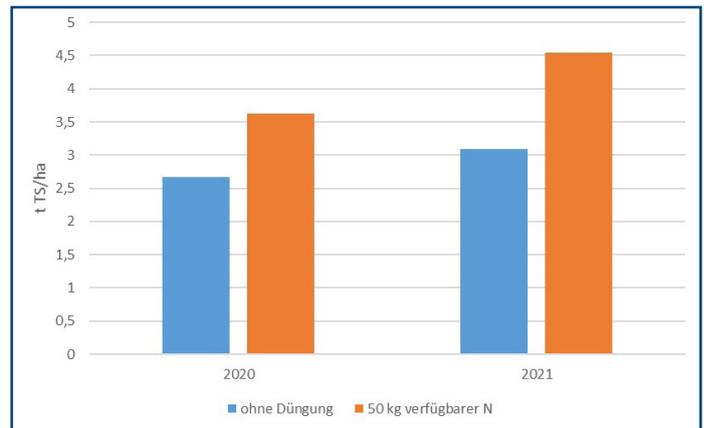
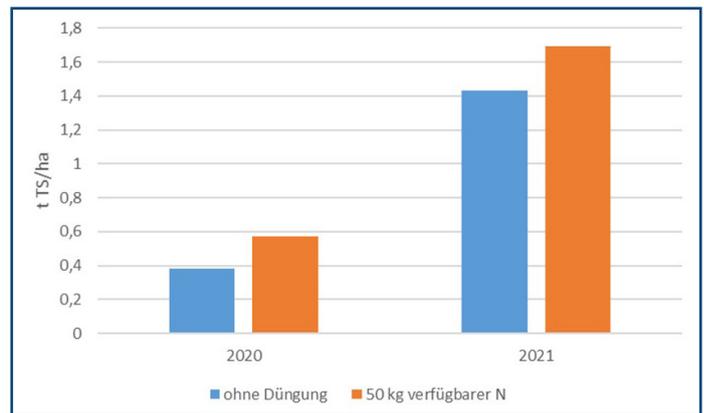


Abb. 2: Erträge (in Tonnen Trockenmasse/ha) des zweiten Schnitts auf den Versuchspartellen, welche im Herbst ein zweites Mal gemäht wurden



Tab. 1: Futterwerte des ersten Schnitts

	VEM (/kg TS)	DVE (g/kg TS)	OEB (g/kg TS)	NDF (g/kg TS)	Zucker (g/kg TS)
<b>Jahr 2020</b>					
ohne Düngung	786	53	-38	583	122
50kg verfügbarer N	786	55	-32	586	117
<b>Jahr 2021</b>					
ohne Düngung	805	57	-35	568	139
50kg verfügbarer N	772	55	-27	604	103

sind die Erträge zu gering, als dass sie wesentlich zur Bewertung des Futterwerts des insgesamt geernteten Grünfutters beitragen könnten. In diesem Zusammenhang muss aber erwähnt werden, dass die Düngung grundsätzlich besonders das Graswachstum fördert. In einem Jahr mit günstigen klimatischen Bedingungen für das Graswachstum, verstärkt sich dieser Effekt, sodass der Kräuteranteil im Erntegut deutlich geringer ist als in trocknen Jahren und auf ungedüngten Flächen. Durch den hohen Grasanteil und den späten Erntezeitpunkt steigt der Rohfasergehalt des Ernteguts zum ersten Schnitt und reduziert so nicht nur den Futterwert, sondern auch die

Schmackhaftigkeit des Futters. Wird dieses Futter bloß mit untergemischt und stellt nur einen kleinen Teil der Ration dar, so mag dieser Aspekt kaum eine Rolle spielen. Wird es aber z.B. als Heu an Mutterkühe verfüttert, ist mit geringeren Futteraufnahmen und höheren Futterresten zu rechnen.

**Entscheidung: P3 oder P4**

Die Entscheidung, ob nun ein P3 oder P4 Programm beantragt werden soll, kann wohl kaum allein vom Futterwert des Ernteguts abhängen, auch die Erträge spielen hier eine Rolle. Es stellt sich also die Frage, ob die höheren Erträge eines P3 Programms die höheren Kosten für Dünger und Düngerausbringung sowie die geringere Prämie decken können. In Tabelle 2 ist eine beispielhafte Kostenberechnung dargestellt. Sie berücksichtigt Mehrkosten und Mehrertrag des P3 im Vergleich zum P4 ohne die jeweiligen Prämien. Es wird klar, dass der ökonomische Mehrwert wesentlich von den Kosten des Düngers abhängt. Hierbei sollte auch beachtet werden, dass im Rahmen des P3 auch eine organische Düngung von maximal 85 kg Norg erlaubt ist, sofern die 50 kg verfügbarer N nicht überschritten werden, was die Düngerkosten und die Ausbringkosten natürlich auch verändert.

Außerdem muss berücksichtigt werden, dass die Ausgangssituation der Parzelle (Bodenart, Bodenfruchtbarkeit, Pflanzenbestand...) die Erträge stark beeinflusst und so die eine oder andere Düngevariante stärker ausgeprägte Effekte haben kann. In Abbildung 3 sind diese unterschiedlichen Effekte der Düngung für den ersten Schnitt 2021 dargestellt. Während auf der horizontalen Achse die Erträge in den ungedüngten Zonen aufgetragen sind, zeigt die vertikale Achse diese Erträge in der gedüngten Zone. Je weiter sich ein Punkt über der Diagonale befindet, desto höher ist die Ertragsdifferenz zwischen der gedüngten und der ungedüngten Variante. So ist der Effekt der Düngung auf einigen Parzellen nicht messbar, während der Ertrag durch die Düngung auf anderen Parzellen um 60 % gestiegen ist. Demnach ist der ökonomische Aspekt auch variabel.

**Düngeempfehlungen**

Eine rein ökonomische Betrachtung reicht also nicht aus, um sich zwischen einem P3 oder P4 Programm zu entscheiden. Auch die Nährstoffflüsse auf den Parzellen durch Düngung und Ernte sollten mit betrachtet werden. In Tabelle 3 sind die Nährstoffexporte für die Projektparzellen für das Jahr 2020 dargestellt.

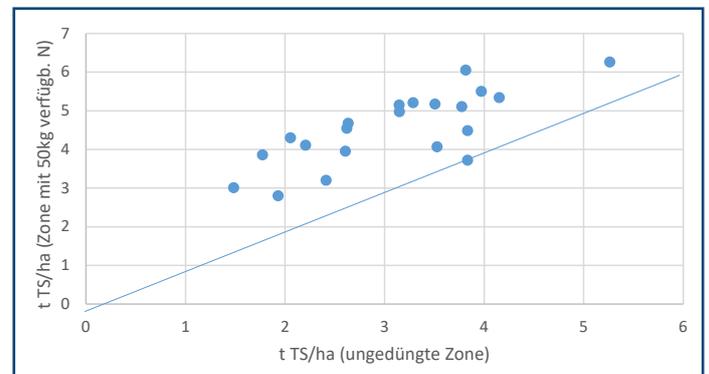
Bezüglich des N reichen die natürlichen Einträge durch die Mineralisierung von organischem Material im Boden sowie die N-Fixierung durch Leguminosen aus, um die N-Exporte durch das geerntete

**Tab. 2:** Aufteilung der Betriebe nach Mastzunahme

	Mehrertrag von P3 im Vergleich zu P4 (/ha)	Düngerkosten (/ha)	Ausbringkosten Dünger (/ha)	Mehrkosten für Ballenpresse (/ha)	Bilanz (/ha)
<b>2020</b>	<b>234€</b> 1,14 t/ha Mehrertrag auf P3 205€/t TS	<b>130€</b> 364€/t	<b>28€</b> 28€/ha	<b>32€</b> 6€/Ballen	<b>44€</b>
<b>2021</b>	257€ 1,71 t/ha Mehrertrag auf P3 150€/t TS	127€ 357€/t	28€ 28€/ha	48€ 6€/Ballen	54€
<b>2022 (Schätzung)</b>	<b>256€</b> 1,43 t/ha Mehrertrag auf P3 178€/t TS	<b>257€</b> 719€/t	<b>28€</b> 28€/ha	<b>40€</b> 6€/Ballen	<b>-69€</b>

*Die Preise des Futters entsprechen den Preisen für Ertragsausfälle der jeweiligen Jahre in der Wallonie. Die Düngerpreise und die Kosten der Ausbringung des Düngers entsprechen den tatsächlichen Preisen im Projekt. Die Schätzung für das Jahr 2022 berücksichtigt einen Futterpreis aus dem Mittel der Jahre 2020 und 2021. Der Düngerpreis entspricht dem Marktpreis zum Zeitpunkt der Bestellung für das Projektjahr 2022. Die Preise für die Heuballen orientieren sich an Ballen von 250kg Heu, mit einer Trockenmasse vom Heu von 85%.*

**Abb. 3:** Vergleich der Erträge beim ersten Schnitt im Jahr 2021



Futter auszugleichen. Anders stellt sich die Bilanz für P und K dar; ohne jegliche Zufuhr wird der Boden langfristig verarmen. Im Versuch wurde durch die Düngung mit einem NPK Dünger 50kg N, 32kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sowie 86 kg K<sub>2</sub>O auf die Parzellen ausgebracht. Daraus lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

**Tab. 3: Berechnung der Nährstoffexporte für das Jahr 2020**

	N Export (kg N/ha/Jahr)	P Export (kg éq. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha/Jahr)	K Export (kg éq. K <sub>2</sub> O/ha/Jahr)
ohne Düngung	39	13	44
50 kg N	61	19	73

- Wenn man davon ausgeht, dass durch die natürliche Bodenaktivität der Export von 40 kg N ausgeglichen werden kann, sind im Jahr 2020 nur 20 kg der 50 kg ausgebrachten N auch wirklich verwertet worden.
- Die P und K Importe waren gemessen an den jeweiligen Exporten leicht zu hoch.

Natürlich muss hier berücksichtigt werden, dass das Jahr 2020 sehr trocken war und somit, bedingt durch die niedrigeren Erträge, auch die Nährstoffexporte geringer waren. Zudem stimuliert ein milderes Klima die Mineralisierungsprozesse im Boden, sodass höhere N Mengen verfügbar werden, welche dann im Dünger eingespart werden könnten. Aus agronomischer, ökonomischer und ökologischer Sicht wäre es sinnvoll, solch extensiv geführte Parzellen folgendermaßen zu düngen:

- 25-30 kg N/ha
- 25-30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha
- 80-90 kg K<sub>2</sub>O/ha

### Fazit

Aus den ersten beiden Versuchsjahren kann festgehalten werden, dass auch eine minimale N Gabe von 50 kg schon einen Effekt auf den Ertrag hat. Klar wurde aber auch, dass die Erträge sowohl mit als auch ohne Düngung maßgeblich vom Ausgangszustand der Parzelle bestimmt werden. Der Futterwert des geernteten Grünfutters unterscheidet sich dagegen kaum zwischen den beiden Düngevarianten.

Die Wahl zwischen einem P3 oder P4 Programm ist vielseitig und muss individuell getroffen werden. Dabei wird die ökonomische Bilanz in erster Linie vom Preis des verwendeten Düngers beeinflusst. Neben den rein ökonomischen Kriterien sind auch agronomische und ökologische Aspekte zu berücksichtigen. Die Fruchtbarkeit dieser Parzellen kann mittel- und langfristig nur erhalten werden, wenn die exportierten Nährstoffmengen durch das Erntegut mit einer angepassten Düngung ausgeglichen werden. Ebenso kann auch der Pflanzenbestand eines Biotops nur dann erhalten werden, wenn die verfügbaren Nährstoffe im Boden über die Jahre nicht ausgehen.