

Mineralische Ergänzungsdünger im Grünland

Fachtagung für Biologische Landwirtschaft
Qualität fördern – vom Boden bis zum Lebensmittel

Walter Starz
Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere
Abteilung für Bio Grünland und Viehwirtschaft
Raumberg, 14. November 2019

Grundsätze der Düngung

- **Bio-Landwirtschaft** steht für **Kreislaufwirtschaft** und das **Recyclieren organischer Stoffe** ist dabei zentral für den betrieblichen Stoffkreislauf
- am Grünlandbetrieb sind dies in **bedeutendsten** Umfang die **Wirtschaftsdünger**
- die Wirtschaftsdünger sind **organische Volldünger** und verfügen über alle für das Pflanzenwachstum **wesentlichen Nährstoffe und Spurenelemente**
- für eine **optimale Verwertung** der **organischen Dünger** im Boden braucht es ein **intaktes und funktionierendes Bodenleben**

Herausforderungen 1

- der **Export** vom **Grünlandbetrieb** erfolgt in **erster Linie** über **Milch und Fleisch**
- je **1 kg Milch** verlassen **5,45 g N**, **0,95 g P** sowie **0,3 g S** den Betrieb
- je **1 kg Lebendgewicht** verlassen **26 g N**, **8,6 g P** sowie **1,3 kg S** den Betrieb
- werden auf **Gemischt-Betrieben** noch **Feldfrüchte verkauft** belastet dies **zusätzlich** die **Betriebsbilanz**
- **zugekaufte Futtermittel** auf den Grünlandbetrieb stellen die **größte Importquelle** der Nährstoffe dar

Herausforderungen 2

- **Verluste im N-Kreislauf** können am Grünlandbetrieb im großen Stil **nur über die Leguminosen ausgeglichen** werden
- damit die **Knöllchenbakterien** in den Wurzeln die **N-Fixierung optimal** durchführen können ist **eine gute Versorgung mit P und S** entscheidend
- ein **pH Wert von über 6** sichert auch die **Verfügbarkeit** an für die N-Fixierung wichtigen **Spurenelementen wie Co, Mo, B und Ni**
- wird **kontinuierlich die Nachlieferung einkalkuliert** werden die **Vorräte im Boden abgebaut**

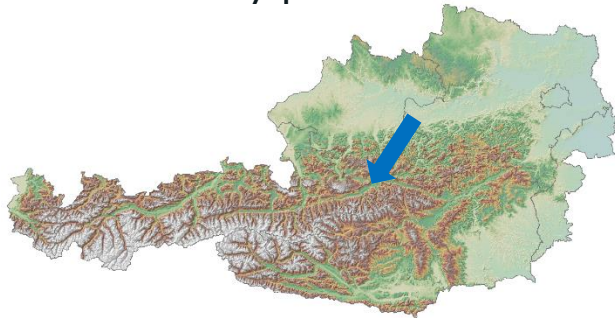
Grundlagen und Versuchsfragen zur S-Düngung im Grünland

- Schwefeleinträge über die Atmosphäre sanken nach 1980 deutlich ab und liegen aktuell bei maximal 10 kg/ha
- im Dauergrünland ist der meiste Schwefel im Humus gespeichert (im Mittel 500 kg/ha bei 7 % Humus und in 0-10 cm Bodentiefe)
- Versuchsfragen:
 - **Welche Effekte hat eine Düngung mit elementarem Schwefel am Dauergrünland?**
 - **Ist eine Schwefel-Düngung auf Dauerweisen im alpinen Dauergrünland notwendig?**

Versuchsstandort und Versuchsplan

Parameter	Versuchs- jahr 2016	Versuchs- jahr 2017	Langjähriges Mittel 1981-2010
Niederschlag mm	1.088	1.241	1.142
Temperatur °C	9,1	8,8	6,9

- Standort auf 740 m Seehöhe



- einfaktorielle Blockanlage mit 4 Varianten und 4 Wiederholungen
- 4 Varianten mit 0-90 kg S/ha (S₀, S₃₀, S₆₀ & S₉₀)

Schwefel Düngerniveau	
V 1:	0 kg/ha
V 2:	30 kg /ha
V 3:	60 kg/ha
V 4:	90 kg/ha



Versuchsdurchführung und Bilanzen

- S-Dünger in elementarer Form als Pulver (Produkt „Sulfogüll plus“)
- 4 Schnitte pro Jahr mit Einachsmäher (bei 5 cm Schnitthöhe) in 2016 und 2017
- zusätzliche Gülleüngung (150 kg N/ha) zu 5 Zeitpunkten
- Analyse der Inhaltstoffe im eigenen Labor der HBLFA Raumberg-Gumpenstein

P und S-Bilanzen	Variante S ₀		Variante S ₃₀		Variante S ₆₀		Variante S ₉₀	
	P	S	P	S	P	S	P	S
+ Gülleüngung	36,1	16,3	36,1	16,3	36,1	16,3	36,1	16,3
+ min. S-Dünger	0	0	0	30	0	60	0	90
+ Nasse Deposition*	0,4	5,5	0,4	5,5	0,4	5,5	0,4	5,5
- Erntegut	54,9	28,8	54,1	30,2	57,3	31,9	58,3	32,6
- Auswaschung**	0,1	28	0,1	28	0,1	28	0,1	28

=Saldo **-18,5 -35,0 | -17,7 -6,4 | -20,9 21,9 | -21,9 51,2**

alle Werte in kg/ha

* Durchschnittlicher Eintrag über die nasse Deposition gemessen an Lysimeterstation Stoderzinken der HBLFA Raumberg-Gumpenstein

** Werte aus Dünungsversuchen auf Lysimetern in Gumpenstein

Ausbringung S-Dünger über Gülle im Frühling

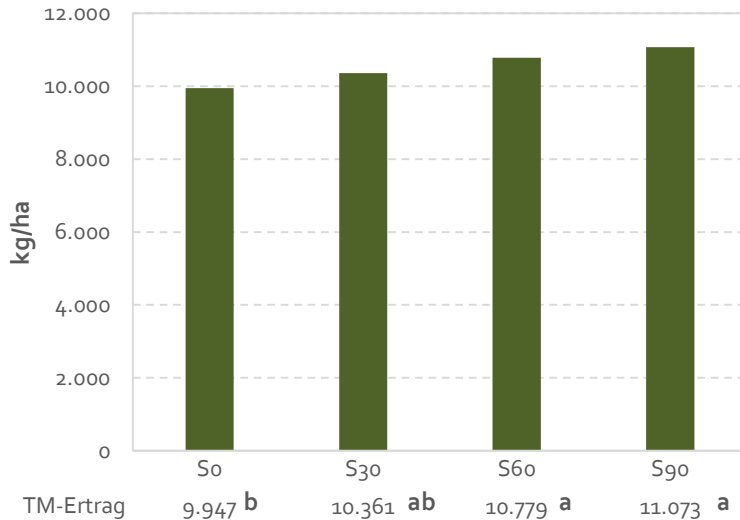


Ernte der Parzellenversuche

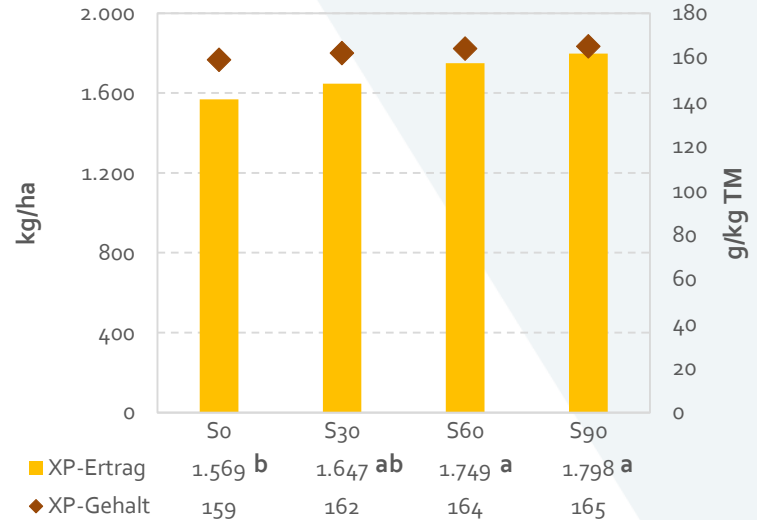


Ab 60 kg/ha Schwefel signifikant höhere Mengenerträge

TM-Mengenertrag

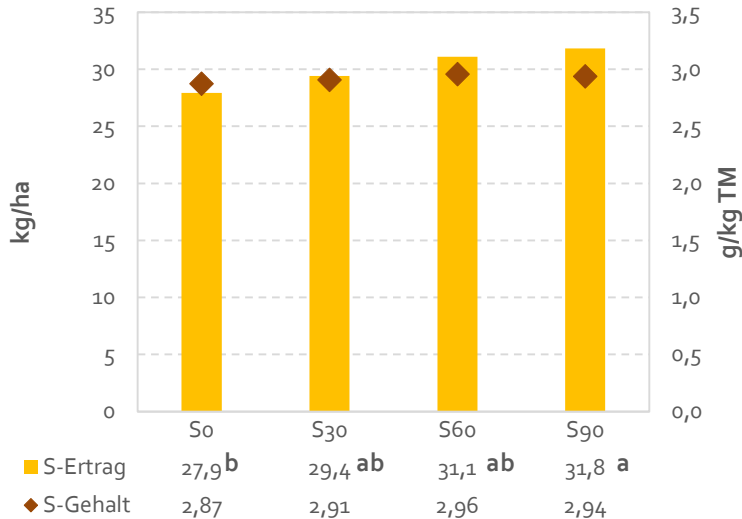


Rohprotein-Ertrag und -Gehalt

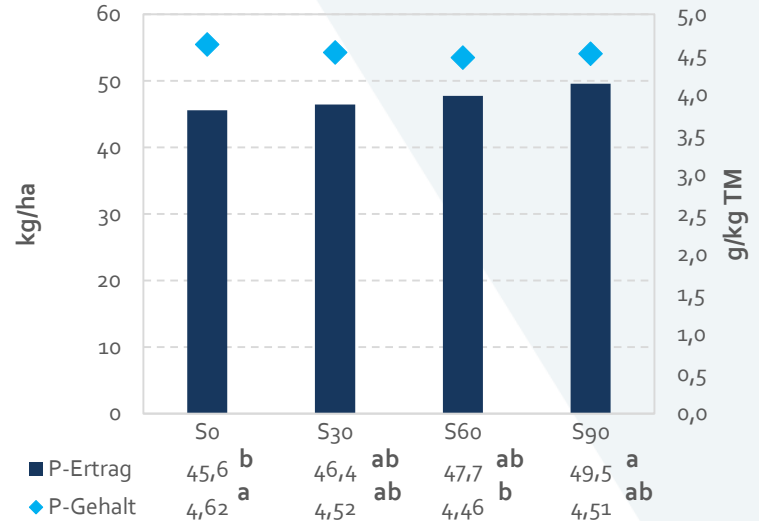


S- & P-Ertrag waren bei S-Düngung höher

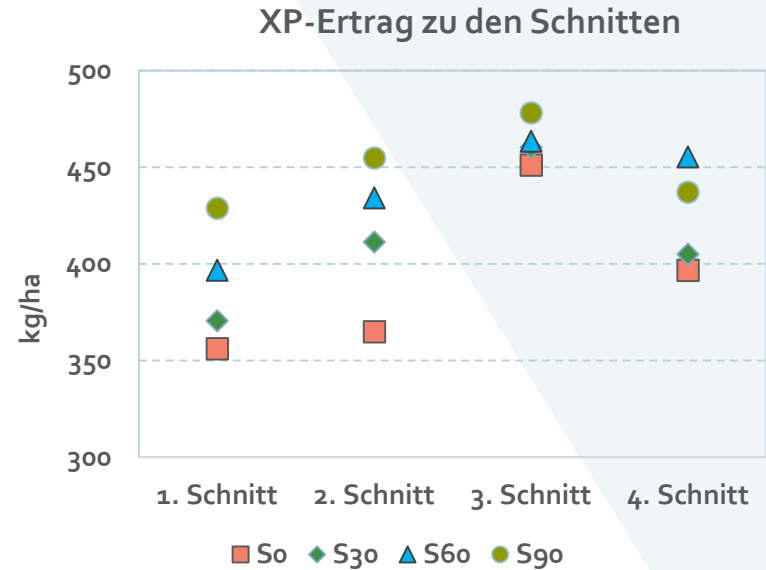
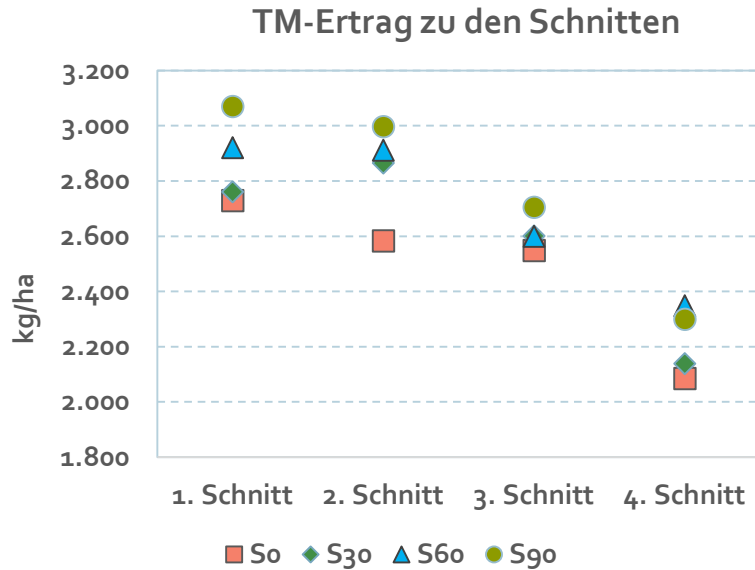
Entzug und Gehalt an Schwefel



Entzug und Gehalt an Phosphor



Mehrertrag bei S-Düngung entstand beim 1. & 2. Schnitt



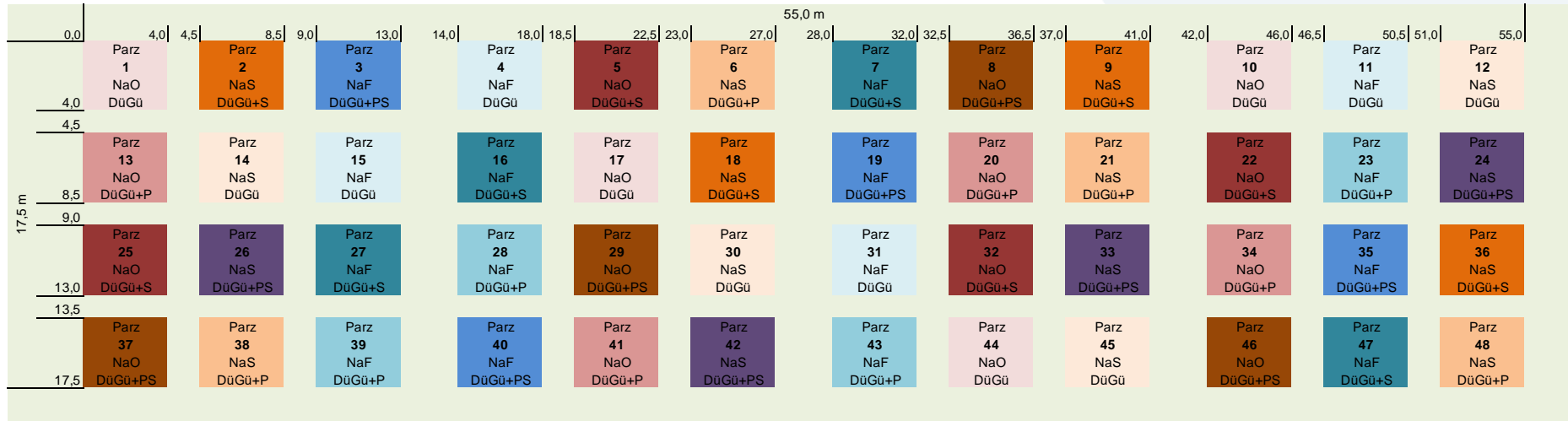
Antworten auf die Versuchsfragen

- **Welche Effekte hat eine Düngung mit elementarem Schwefel am Dauergrünland?**
 - sowohl der Mengen- als auch der Qualitätsertrag reagierten positiv und zeigten eine Ertragssteigerung
 - gerade im Frühjahr (1-2 Schnitt) unterstützte der zusätzliche Schwefel die Umsetzungsprozesse im Boden und das Wachstum der Pflanzen
- **Ist eine Schwefel-Düngung auf Dauerweiden im alpinen Dauergrünland notwendig?**
 - bei intensiv genutzten Dauerweiden (ab 4 Schnitten pro Jahr) zeigte eine Düngung mit elementarem Schwefel signifikante Mehrerträge
 - das Nährstoffpotential des Standortes konnte besser ausgenutzt werden, was zu höheren Erträgen führte

Weiterführende Versuche am Bio-Institut

- **Ergebnisse** des S-Düngungsversuches **zeigten** eine **Relevanz** von **Ergänzungsdüngern** und aufbauend wurden **2 weitere Versuche** angelegt
- **Versuchsfrage 1** : Welche Verbesserungen in Ertrag und Qualität können durch eine ergänzende Düngung mit elementarem Schwefel und Roh-Phosphat erzielt werden?
- **Versuchsfrage 2** : Welche Wirkung haben Schwefeldünger, wenn diese im Frühling oder im Herbst ausgebracht werden auf die Erträge im Dauergrünland?
- Bisher liegt erst eines von vier Versuchsjahren vor und die bisherige

Ergänzende Düngung mit Schwefel (GS), Phosphor (GP) und beide in Kombination (GPS) sowie reine Gülle (G)



Versuchsdurchführung und Bilanzen

- S-Dünger in elementarer Form als Pulver (50 kg/ha) und P-Dünger als Hyperphosphat (30 kg/ha)
- 4 Schnitte pro Jahr mit Einachsmäher (bei 5 cm Schnitthöhe) in 2018
- zusätzliche Gülledüngung (140 kg N/ha) zu 5 Zeitpunkten
- Analyse der Inhaltstoffe im eigenen Labor der HBLFA Raumberg-Gumpenstein

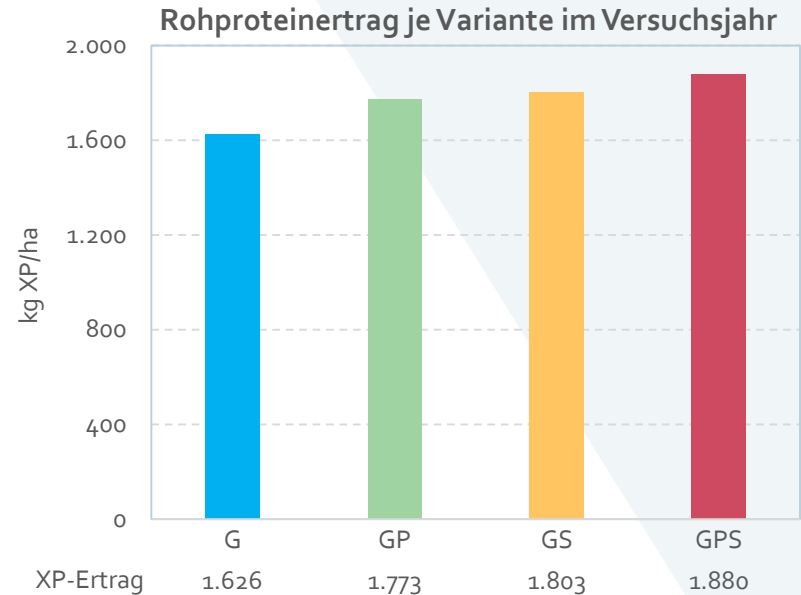
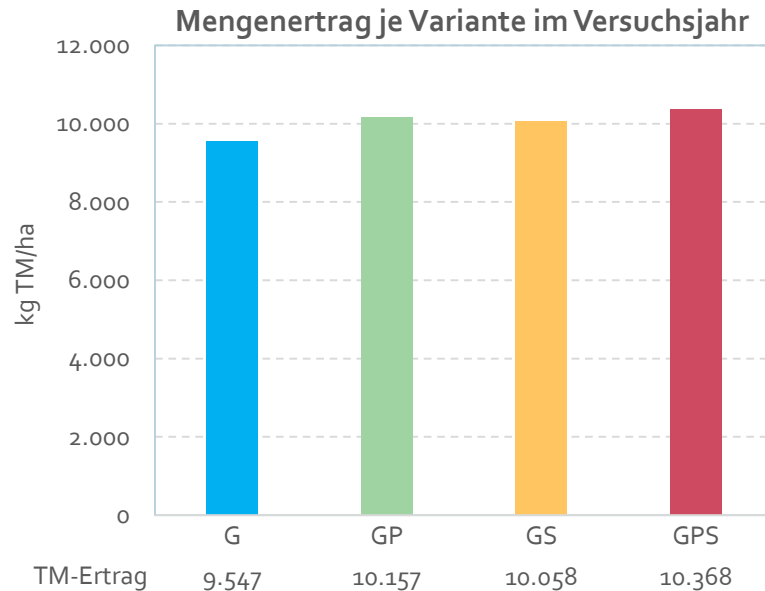
P und S-Bilanzen	Variante G		Variante GP		Variante GS		Variante GPS	
	P	S	P	S	P	S	P	S
+ Gülledüngung	27,7	16,8	27,7	16,8	27,7	16,8	27,7	16,8
+ min. P&S-Dünger + Nasse Deposition*	0	0	30	0	0	50	30	50
- Erntegut	0,4	5,5	0,4	5,5	0,4	5,5	0,4	5,5
- Auswaschung**	39,6	32,1	42,0	34,3	41,0	35,2	41,6	35,2
=Saldo	-11,6	-37,8	16	-40	-13	9,1	16,4	9,1

alle Werte in kg/ha

* Durchschnittlicher Eintrag über die nasse Deposition gemessen an Lysimeterstation Stoderzinken der HBLFA Raumberg-Gumpenstein

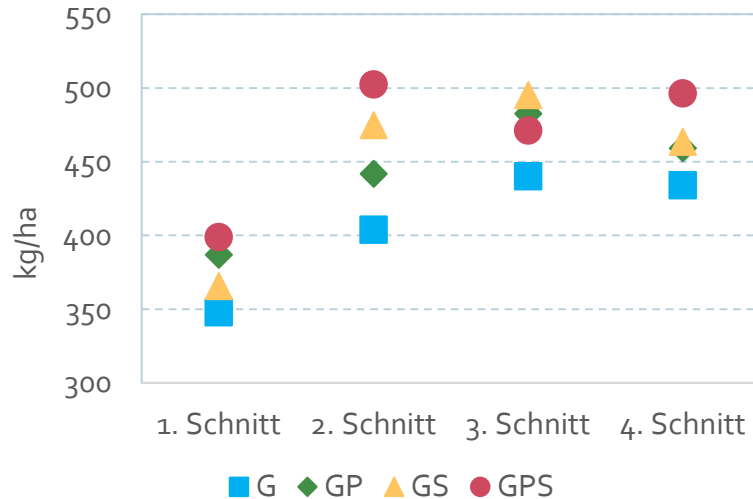
** Werte aus Dünungsversuchen auf Lysimetern in Gumpenstein

Keine signifikanten Unterschiede im ersten Jahr, tendenziell waren die Erträge in den mineralischen Varianten höher

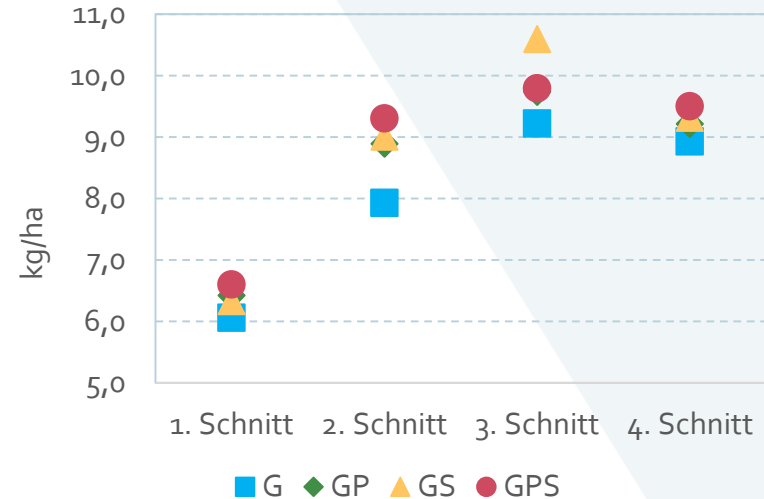


Mineralisch ergänzten Varianten lagen bei Protein und Schwefel bei jedem Schnitt über der reinen Gülle-Düngung

XP-Ertrag zu den Schnitten

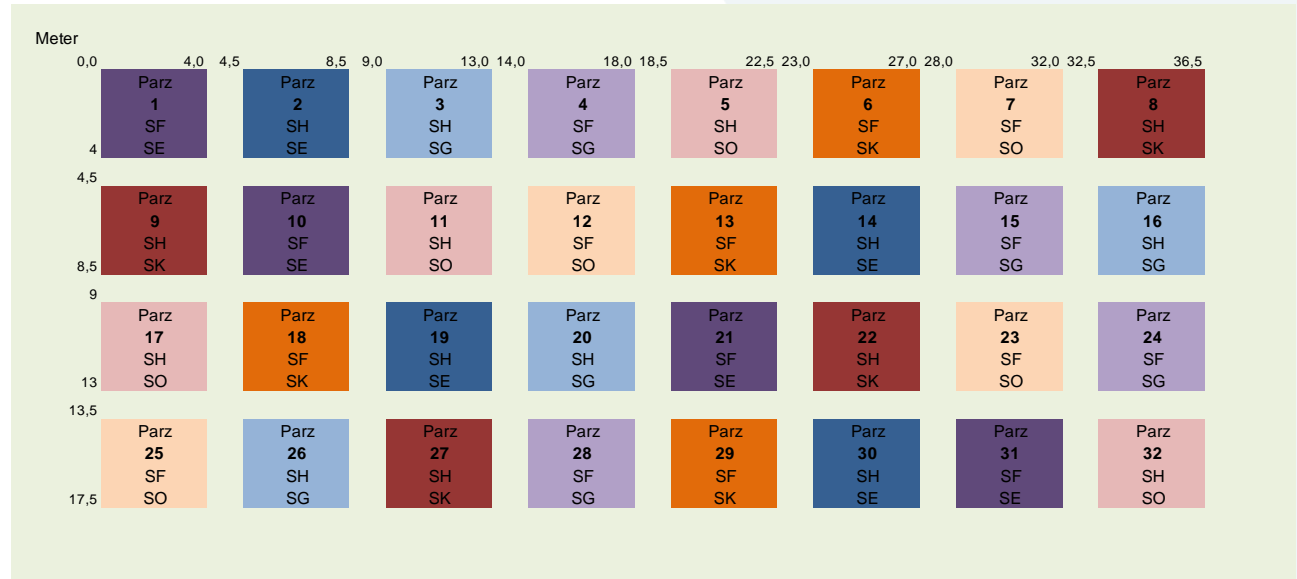


S-Ertrag zu den Schnitten



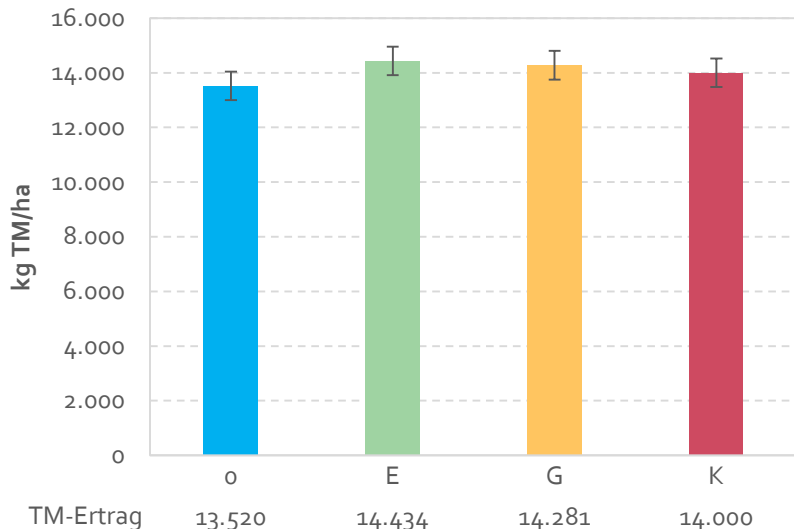
S-Dünger als Gips (G), Kiserit (K) und Elementarer (E) einmal im Frühling und einmal im Herbst ausgebracht (50 kg/ha)

- 4 Schnitte pro Jahr mit Einachsmäher (bei 5 cm Schnitthöhe) in 2016 und 2017
- zusätzliche Gülledüngung (140 kg N/ha) zu 5 Zeitpunkten

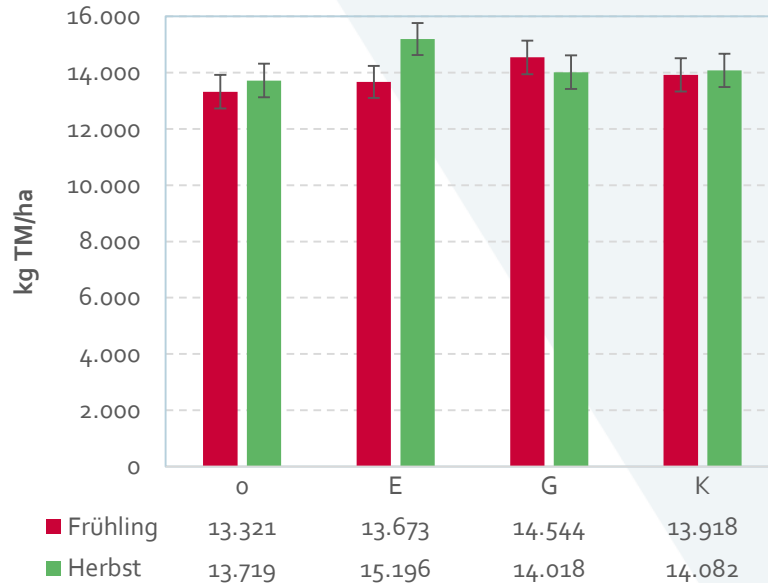


Erstes Versuchsjahr (2019) zeigte keine signifikanten Unterschiede höchste Ertrag war in der Herbsdüngung mit element. Schwefel

Mengenertrag je Variante im Versuchsjahr

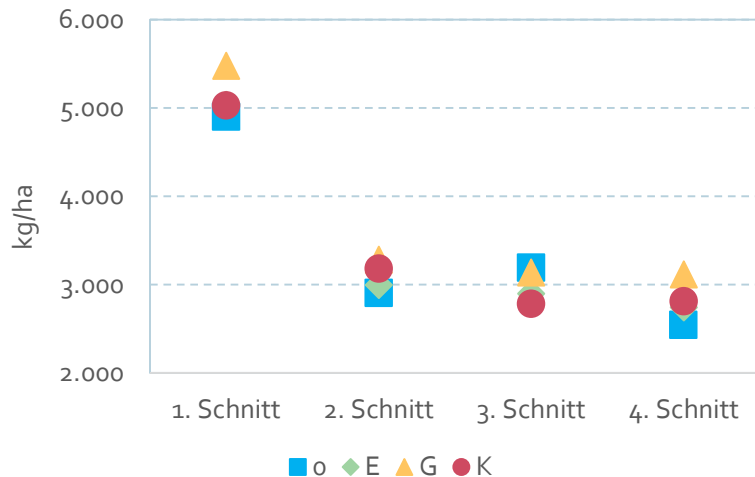


Mengenertrag je Variante und Düngungszeitpunkt

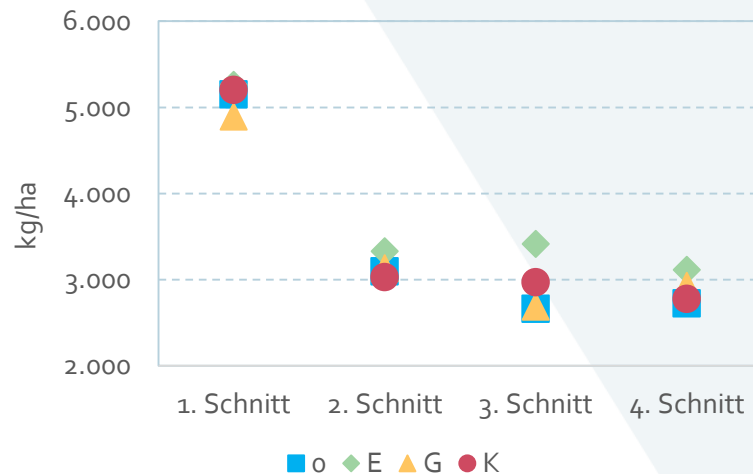


Gips bei Frühlingsdüngung und elementarer S bei Herbstdüngung zeigten tendenziell höhere Erträge

TM-Ertrag zu den Schnitten bei S-Frühlingsdüngung



TM-Ertrag zu den Schnitten bei S-Herbstdüngung



Schlussfolgerung

- **weitere Versuchsjahre** sind noch **notwendig** um mögliche Effekte statistisch absichern zu können
- eine **mineralische Ergänzung** kann eine **unzureichende Düngung** mittels Wirtschaftsdünger **nicht ausgleichen**
- ansonsten werden nur **gespeicherte Stoffe** aus dem **Bodenvorrat mobilisiert** und der Effekt ist nur kurzfristig
- gerade die **Bio-Landwirtschaft** muss die **Flächenbilanzen im Auge behalten**, damit die **Fruchtbarkeit der Böden** gewährleistet bleibt.

Zusammenfassung

- vor einer **Ergänzungsdüngung** muss immer die **Hoftorbilanz** des Betriebes **kontrolliert werden**, um mögliche Schwachstellen zu erkennen
- **mineralische Ergänzungen** sind in den überwiegenden Fällen **auf intensiv genutzten Grünlandflächen** (3 Schnitte und mehr) notwendig
- **zukünftig** muss auch überlegt werden, **wie organische Reststoffe** wieder in den Kreislauf der **Bio-Landwirtschaft rückgeführt** werden können
- die **Basis** der **Düngung** bilden aber **immer die Wirtschaftsdünger** und eine nutzungsangepasste Düngung schließt zum größten Teil die Kreisläufe
- diese **aktivieren und fördern** das **Bodenleben**, welches **mineralische Ergänzungsdünger** erst in eine für Pflanzen **aufnehmbare Form umwandelt!**

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



Walter Starz
Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere
Abteilung für Bio Grünland und Viehwirtschaft
walter.starz@raumberg-gumpenstein.at