



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Auswirkungen von emissionsmindernden Gülle- Ausbringtechniken im Grasland

Annett Latsch (Agroscope INH)

Daniel Nyfeler (BBZ Arenenberg)

Tänikonener Agrartechniktage, 16. Juni 2015

Thurgau



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF

Bundesamt für Landwirtschaft BLW



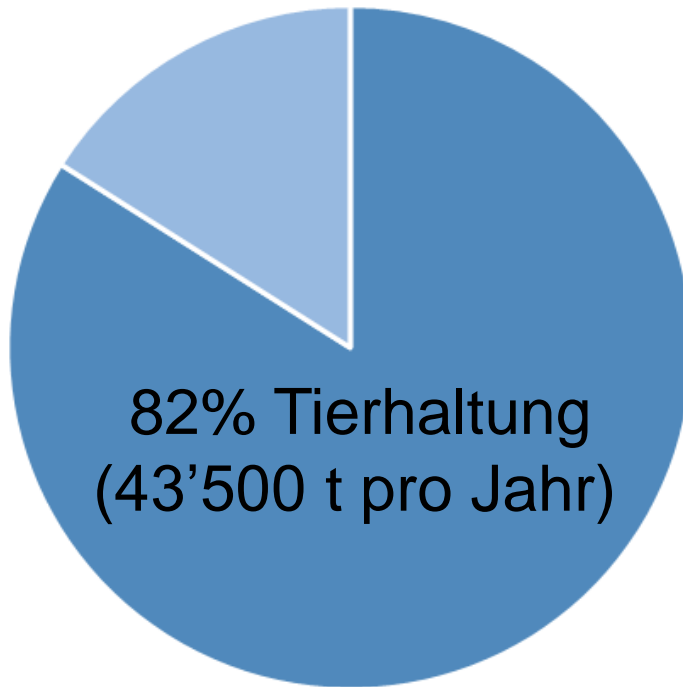
Einfluss der Technik auf Ertrag, botanische Zusammensetzung und Futterqualität?





Hintergrund

Ammoniak-Emissionen Schweiz:
52'489 t (Kupper et al. 2013)



- hohe Verluste nach Gülleausbringung, insbesondere mit dem Breitverteiler
- deutlich reduzierte Emissionen mit Schleppschlauch- und Schleppschuhverteiler (im Durchschnitt 45%)

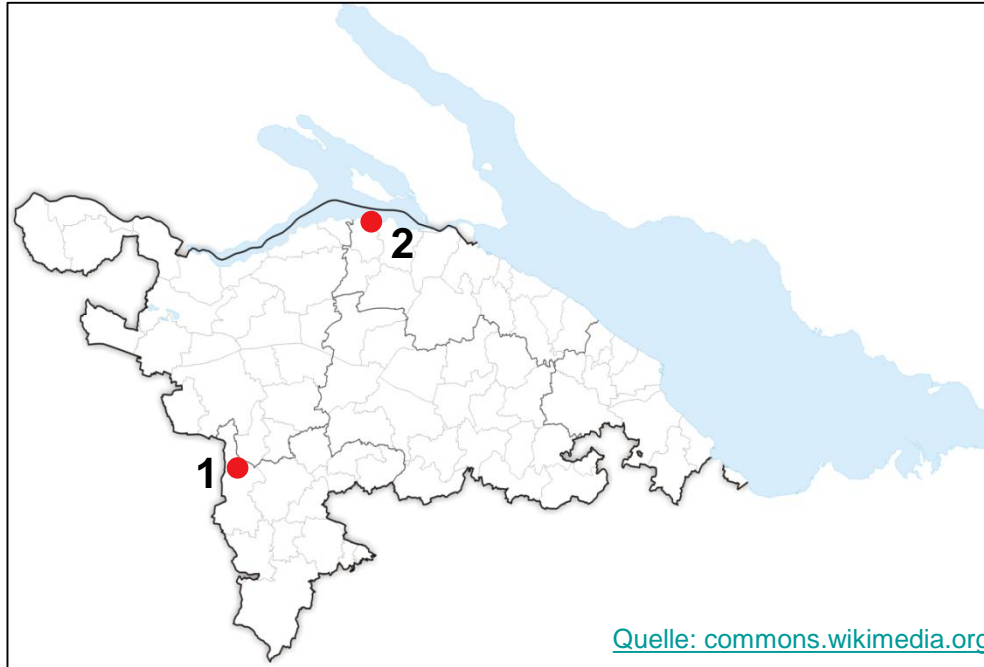


Fragestellungen

- Welchen Einfluss haben emissionsmindernde Ausbringetechniken auf
 - den Futterertrag?
 - die botanische Zusammensetzung?
 - die Futterqualität?
 - keine Untersuchungen in der Schweiz
 - Studien aus Deutschland mit widersprüchlichen Resultaten (Kiefer et al. 2004, Lorenz & Steffens 1996)
- ➔ Forschungsprojekt mit 2 Versuchsstandorten im Kanton Thurgau



Versuchsstandorte



Tänikon (1)

- 7.9°C, 1124mm
- Kleinparzellen (18 m²)
- vollständig randomisiert

Arenenberg (2)

- 9.4°C, 956mm
- Praxisparzellen (135 m²)
- randomisiertes Block-Design

Versuchsdauer: 2012-2014



Gülleapplikationstechnik Tänikon



Schleppschuh

Breitverteiler

Schleppschlauch

www.hochdorfer.ch

Gülleapplikationstechnik Arenenberg



 **Schleppschlauch**

 **Breitverteiler**



Versuchsdesign

Technik:



Zeitpunkt:

- früh (nach 1-3 T.)
- spät (nach 7-10 T.)

Konsistenz:



Bestand:



Kontrolle:

- Grasparzellen
- mineralisch gedüngt
- abgestufte N-Niveaus

➔ 32 Verfahren in 3 Wiederholungen



Feldarbeiten und Analysen

- Gülleausbringung:
 - 5x pro Jahr
 - Zielgrösse: 30 kg NH₄-N ha⁻¹
 - Nährstoffgehalt analysiert
- Ernte:
 - 5x pro Jahr
 - TS- und N-Gehalt
 - Futterqualität (nur Tänikon)
- Botanische Analyse:
 - 1x pro Jahr (Daget & Poissonet, 1971)
- Bodenanalyse:
 - zu Beginn der Untersuchungen





Ergebnisse Futterertrag

Fragestellung:

Resultiert die erwartete Reduktion der NH_3 -
Verluste in einer Ertragssteigerung?

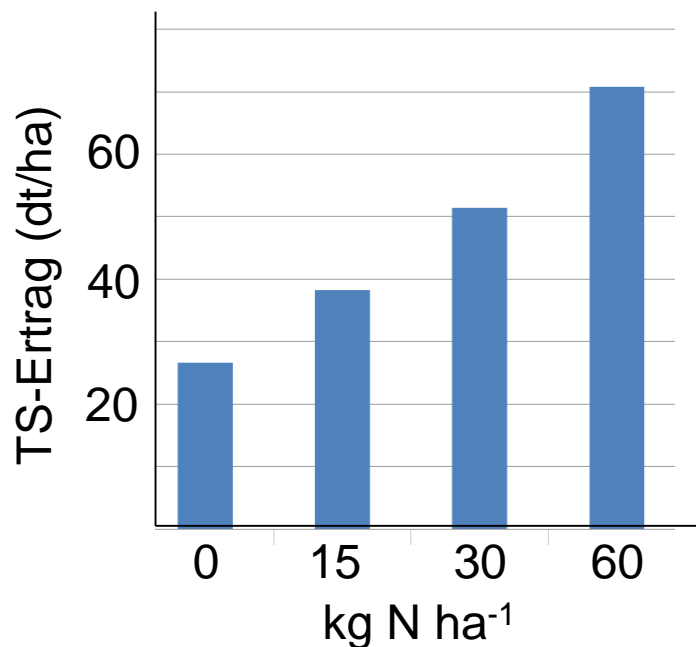




Wirkung mineralische Düngung

- mineralisch gedüngte Gras-Reinbestände mit typischen Ertragszuwachskurven (deutlicher Mehrertrag bei Steigerung der N-Düngung)

Bsp. 1. Schnitt 2013 Tänikon

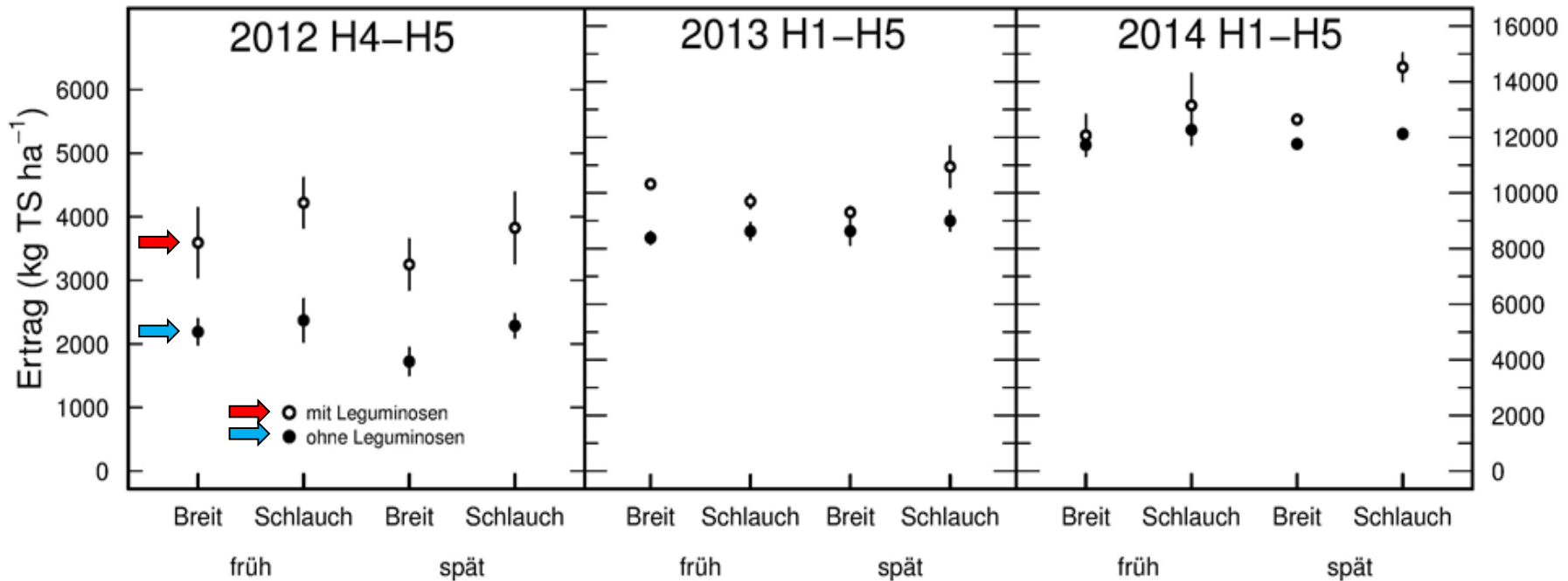


- stickstofflimitierte Wachstumsbedingungen
- wichtige Voraussetzung erfüllt, um Unterschiede in der Wirkung der Ausbringtechnik, der Güllekonsistenz und des Applikationszeitpunktes feststellen zu können



Ergebnisse Futterertrag

Beispiel Jahreserträge am Standort Arenenberg





Ergebnisse Futterertrag

Output der Varianzanalyse am Bsp. Standort Tänikon

Ernten	2012				2013					2014							
	3	4	5	4-5	1	2	3	4	5	1-5	1	2	3	4	5	1-5	
Applikationstechnik	ns	ns	*	ns	.	ns	ns	.	ns	ns	*	.	ns	.	*	*	
Ausbringzeitpunkt	ns	*	ns	*	ns	**	***	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	
Güllekonsistenz	ns	ns	**	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	.	***	*	ns	ns	**	
Pflanzenbestand	***	***	***	***	*	***	***	***	***	***	***	***	ns	***	***	***	***
Technik : Konsistenz	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	***	**	ns	*	ns	*	
alle weiteren Interakt.	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	

Signifikanzniveaus:

$p \leq 0.001$ (***), $p \leq 0.01$ (**), $p \leq 0.05$ (*), $p \leq 0.1$ (.), ns = nicht signifikant



Ergebnisse Futterertrag

Technik:

- **leichter Ertragsvorteil des Schleppschuhs** gegenüber den anderen Techniken (für einzelne Ernten signifikant)
- **kein** signifikanter **Unterschied** zwischen **Schleppschlauch** und **Breitverteiler**

Zeitpunkt:

- **kein Unterschied** zwischen früher und später Ausbringung

Konsistenz:

- **Ertragsvorteil durch Verdünnung** der Gülle bei Breitverteiler und Schleppschlauch



Ergebnisse Botanik

Fragestellung:

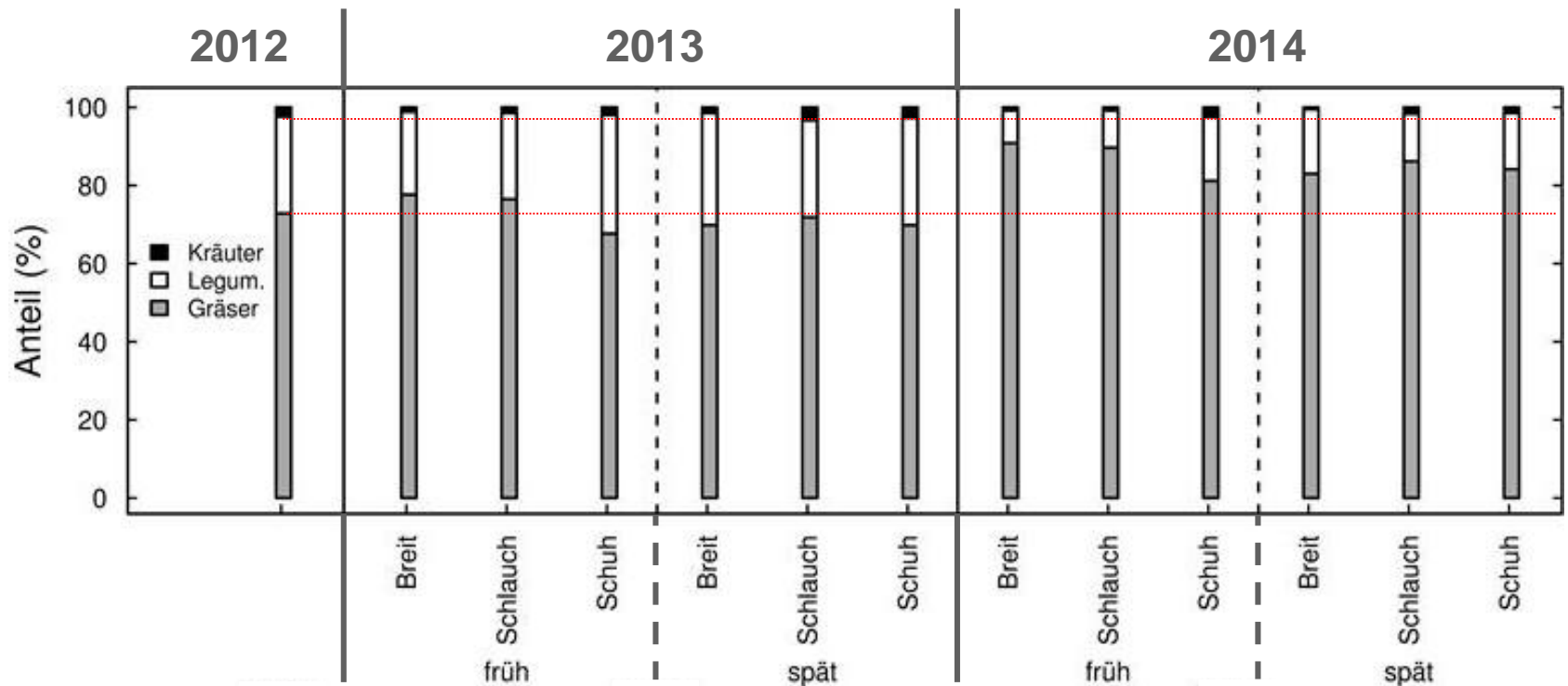
Wird durch die Veränderung des Stickstoffhaushalts oder Verletzungen der Grasnarbe die botanische Zusammensetzung verändert?





Ergebnisse Botanik

Beispiel Artengruppenanteile am Standort Tänikon





Ergebnisse Botanik

Technik:

- **keine** signifikanten **Unterschiede** in den **Artengruppen-Anteilen** zwischen den verschiedenen Ausbringtechniken
- **keine Unterschiede** bezüglich **Lückenbüssern**, deshalb keine Hinweise auf Narbenschäden beim Einsatz von Schleppschlauch und Schleppschuh

Zeitpunkt:

- **keine Unterschiede** zwischen früher und später Ausbringung

Konsistenz:

- **kein Effekt** der Gülleverdünnung



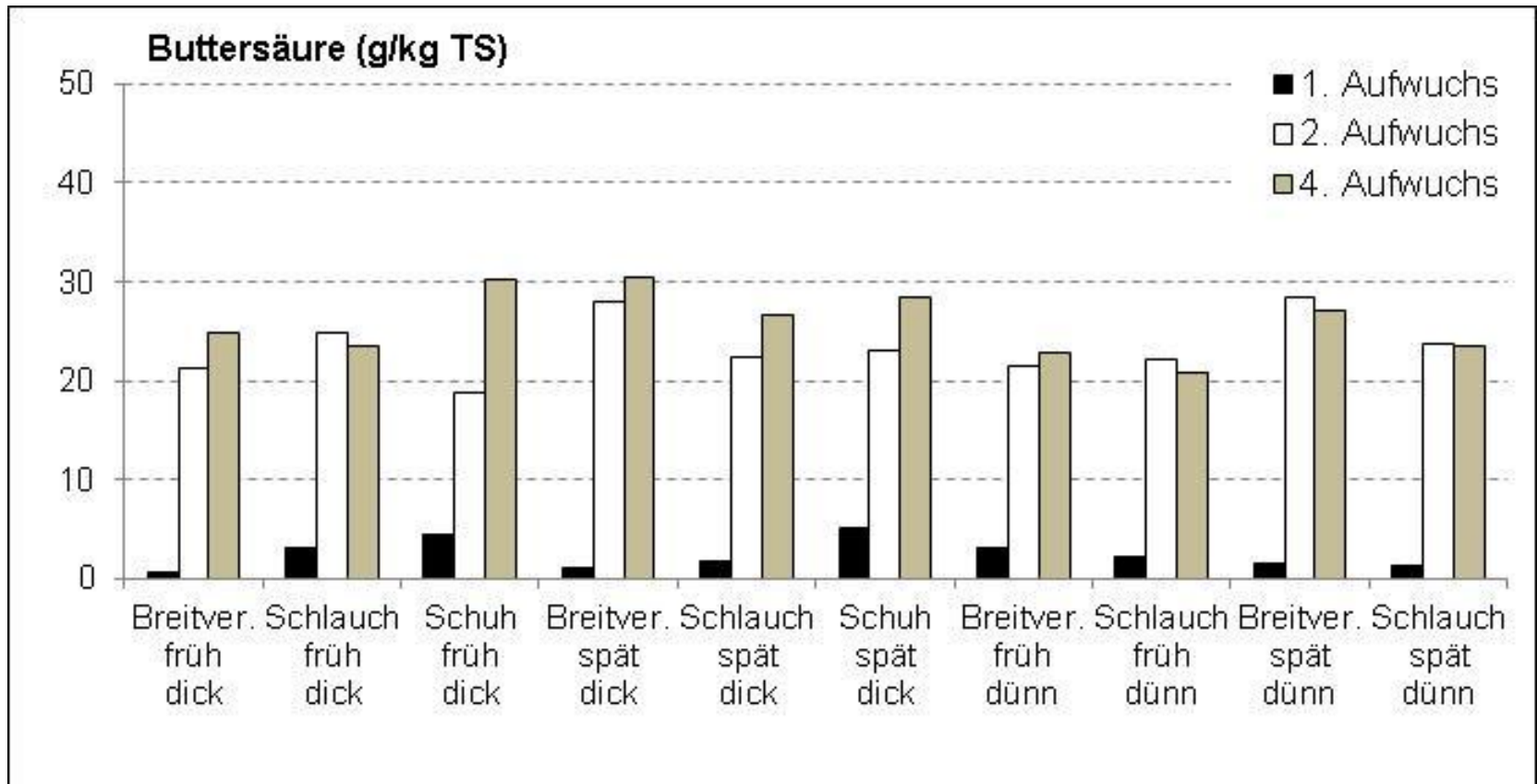
Ergebnisse Futterqualität





Ergebnisse Futterqualität

Beispiel Buttersäure-Gehalte 2014 (Standort Tänikon)





Ergebnisse Futterqualität

Technik:

- **kein Hinweis auf eine Beeinträchtigung** der Futterqualität durch emissionsmindernde Gülleausbringetechniken

Zeitpunkt:

- tendenziell **erhöhter Buttersäuregehalt** in der Silage **bei später Ausbringung** (etwas nachgewachsene Bestände!)
- schlechtere Futterqualität (besonders beim Breitverteiler, aber auch beim Schleppschlauch!)

Konsistenz:

- tendenziell **erhöhte Buttersäuregehalte** resp. eine beeinträchtigte Futterqualität bei Ausbringung von **dicker Gülle**
- **Qualität des gemähten Pflanzenbestandes und Anwelkgrad viel wichtiger als Technik, Zeitpunkt oder Konsistenz!**



Thurgauer NH₃-Projekt / Übergang zu Ressourcen-Effizienz-Beiträgen

- TG NH₃-Projekt = Pilotprojekt (2008 bis 2013)
- Teilnahmebedingungen bei der Massnahme «Schleppschlauch» (91% der Betriebe):
 - Vertrag mit LW-Amt inkl. Einreichung Suisse Bilanz + Deklaration des Mineraldünger-Managements
 - Fragebogen zu Hofdünger-Management
- Auszahlung von Fr.45.- pro ha Fläche mit Schleppschlauch
- 6 beitragsberechtigte Güllegaben
- keine Auswirkungen auf Suisse Bilanz



Thurgauer NH₃-Projekt / Übergang zu Ressourcen-Effizienz-Beiträgen

Auswertung Teilnahme am NH₃-Projekt

	2007*	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Ziel	
Mit Schleppschauch ausgebrachter Güllmenge in m ³	227'838	620'000	871'492	1'025'933	1'078'359	1'142'160	1'169'439	1'500'000	78%
Anteil an Gesamtgüllmenge**	9 %	25 %	35 %	42 %	44 %	47 %			
Mit Schleppschauch begüllte Fläche in ha	8'462	19'850	30'886	36'001	38'492	40'570	41'145	50'000	82%
Anteil mit Schleppschauch begüllte LN in ha**	9 %	22 %	33 %	39 %	42 %	44 %			
Anzahl Betriebe	380	587	806	881	908	951	995	1'500	66%

* Im Jahr 2007 wurde im Rahmen der Projekterarbeitung eine Umfrage durchgeführt.

** Geschätzt auf Basis der Umfrage 2007

Ch. Högger, LA TG



Thurgauer NH₃-Projekt / Übergang zu Ressourcen-Effizienz-Beiträgen

Fazit NH₃-Projekt:

- ☺ obwohl Ziele nicht ganz erreicht wurden: Verbreiteter Einsatz von emissionsmindernden Gülleausbringtechniken
- ☺ nahtlose Überführung in DZ-Massnahme gemäss AP 14-17
- ☺ Branche stand hinter Projekt
- ☺ Akzeptanz in Bevölkerung wegen geringen Geruchsemissionen
- ☹ **grosser administrativer Aufwand**



Thurgauer NH₃-Projekt / Übergang zu Ressourcen-Effizienz-Beiträgen

REB (AP 14-17)

- Auszahlung von **Fr.45.- pro ha** Fläche mit Schleppschlauch → **Fr.30.- pro ha** mit Schleppschlauch
- **6 beitragsberechtigte Güllegaben** → **4 Gaben**
- keine Auswirkungen auf **Suisse Bilanz** → **-3 kg N pro ha und Gabe**

- ➔ deutliche Verschlechterung gegenüber NH₃-Pilotprojekt
- ➔ Unmut bei Thurgauer Landwirten / Verweigerungshaltung?
- ➔ Auswertung des ersten vollständigen Auszahlungsjahres (1. Sept. 2014 – 15. Nov. 2015) wird Aufschluss geben!



Schlussfolgerungen



1. **kein signifikanter Mehrertrag** bei Gülleausbringung mit **Schleppschauch** im Vergleich zu Breitverteiler, hingegen leichter **Mehrertrag mit Schuh**
2. Mehrertrag durch **Verdünnung der Gülle**
3. keine Unterschiede bei den **Artengruppen-Anteilen** und keine Hinweise auf **Narbenverletzungen**
4. keine Unterschiede zwischen den Ausbringtechniken bezüglich **Futterqualität**, aber tendenziell erhöhte Verschmutzung bei später Ausbringung resp. dicker Gülle
5. für TG Landwirte sind **Ressourcen-Effizienz-Beiträge** **Verschlechterung** im Vergleich zu NH₃-Pilotprojekt: Bedeutung des Schleppschauchs in Zukunft?



Wir danken...



... für Ihre Aufmerksamkeit!

... der grosszügigen finanziellen Unterstützung durch das Bundesamt für Landwirtschaft und den Kanton Thurgau.

... den Coautoren des Schlussberichts: Olivier Huguenin-Elie (Agroscope Reckenholz), Ueli Wyss (Agroscope Posieux) und Thomas Anken (Agroscope Tänikon).

... verschiedenen Mitarbeitern / Mitarbeiterinnen bei Agroscope und dem BBZ Arenenberg.



Danke für Ihre Aufmerksamkeit



Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt