



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**



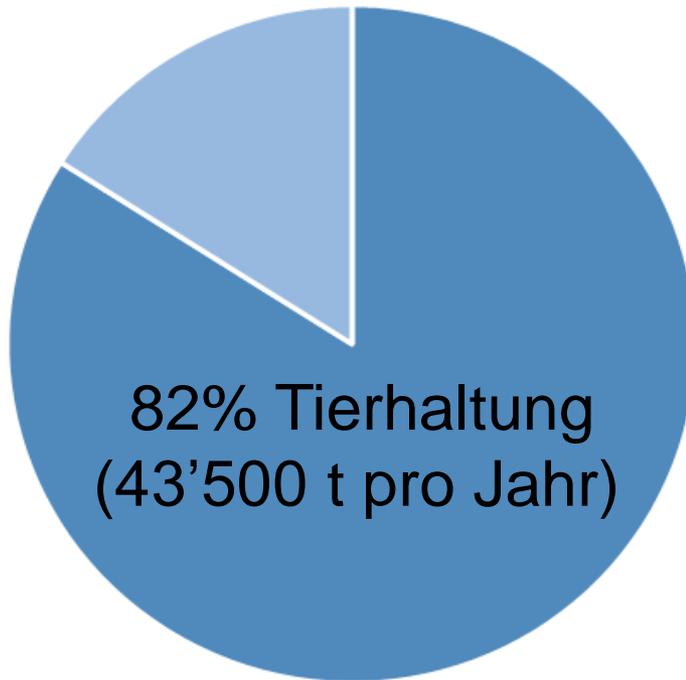
# Einfluss der Technik auf Ertrag, botanische Zusammensetzung und Futterqualität?





# 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%)

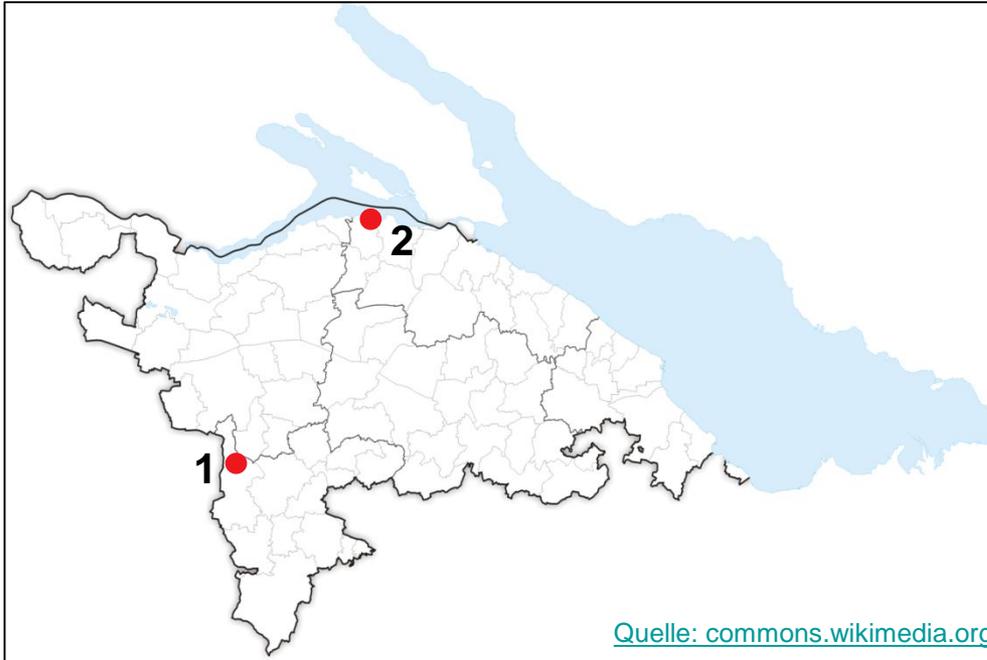


# Fragestellungen

- 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 m<sup>2</sup>)
- vollständig randomisiert

## Arenenberg (2)

- 9.4°C, 956mm
- Praxisparzellen (135 m<sup>2</sup>)
- randomisiertes Block-Design

**Versuchsdauer: 2012-2014**



# Gülleapplikationstechnik Tänikon



Schleppschuh

Breitverteiler

Schleppschlauch

[www.hochdorfer.ch](http://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 NH<sub>4</sub>-N ha<sup>-1</sup>
  - 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  $\text{NH}_3$ -Verluste in einer Ertragssteigerung?

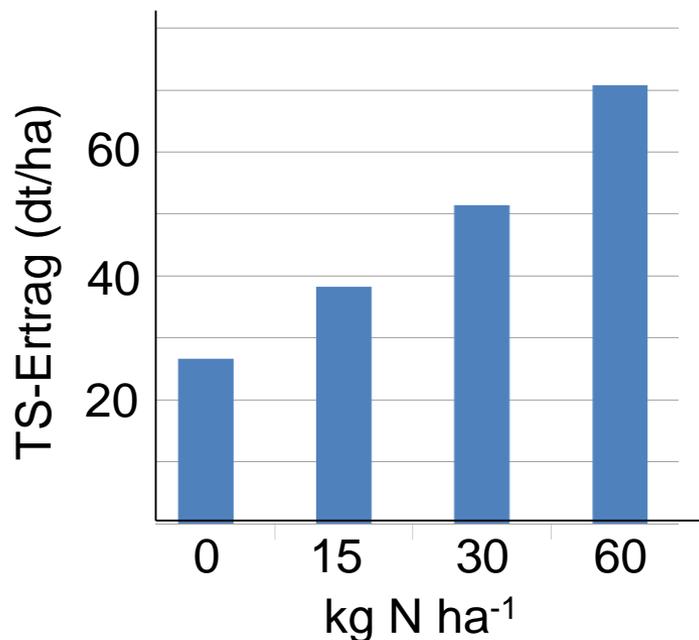




# Wirkung mineralische Düngung

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

Bsp. 1. Schnitt 2013 Tänikon

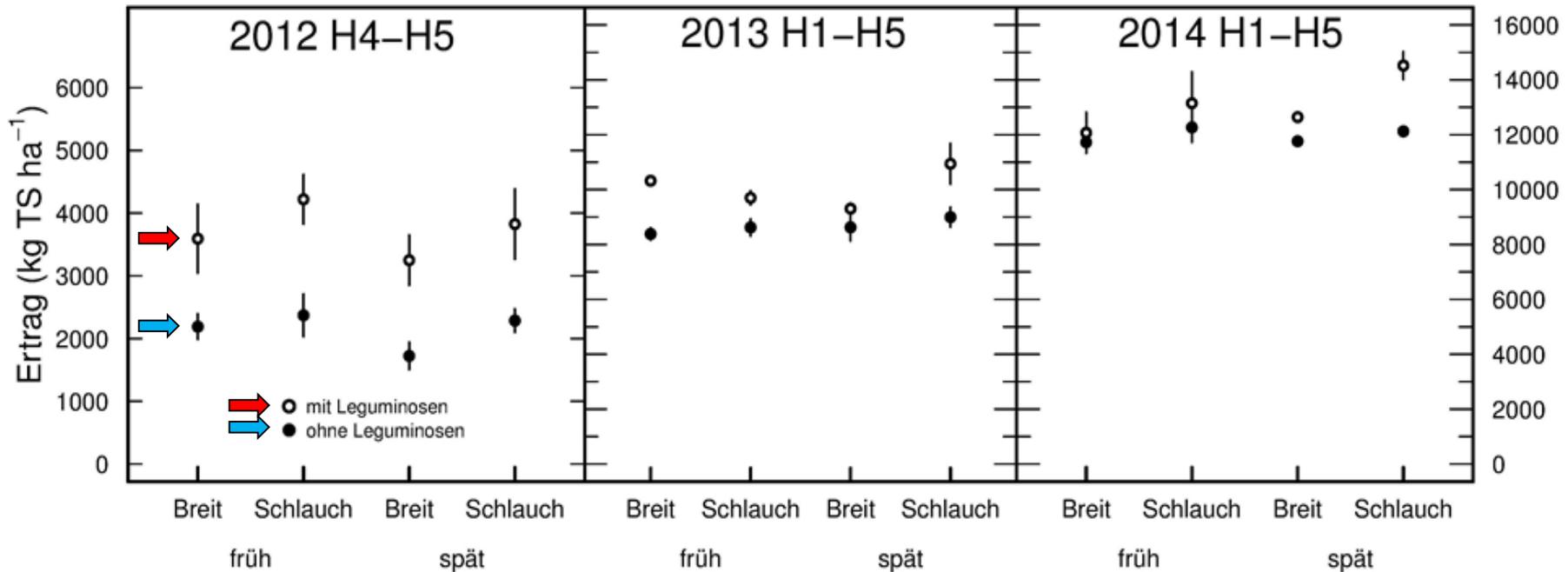


- stickstofflimitierte Wachstumsbedingungen
- wichtige Voraussetzung erfüllt, um Unterschiede in der Wirkung der Ausbringtechnik, der Güllekonsistenz und des Applikationszeitpunktes feststellen zu können



# 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:

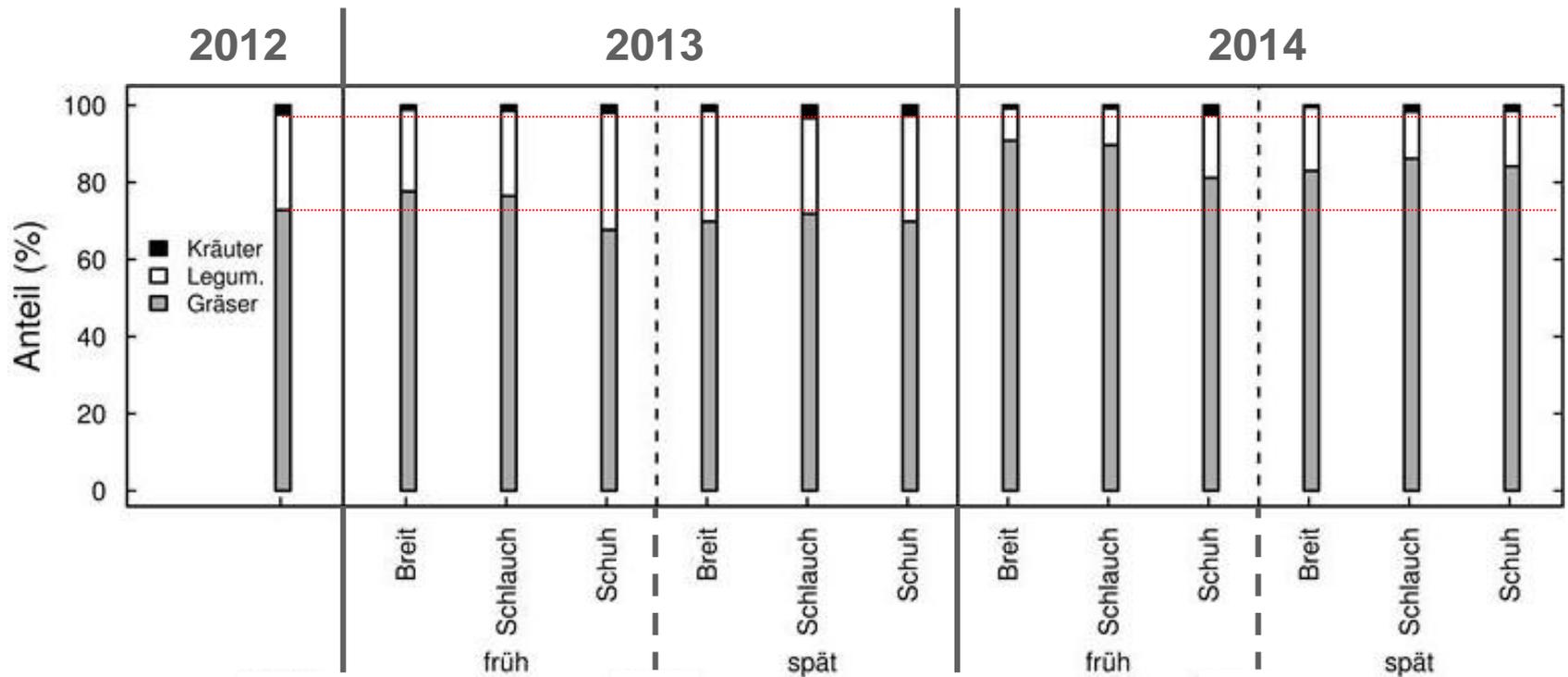
Wird durch die Veränderung des Stickstoffhaushalts oder Verletzungen der Grasnarbe die botanische Zusammensetzung verändert?





# 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

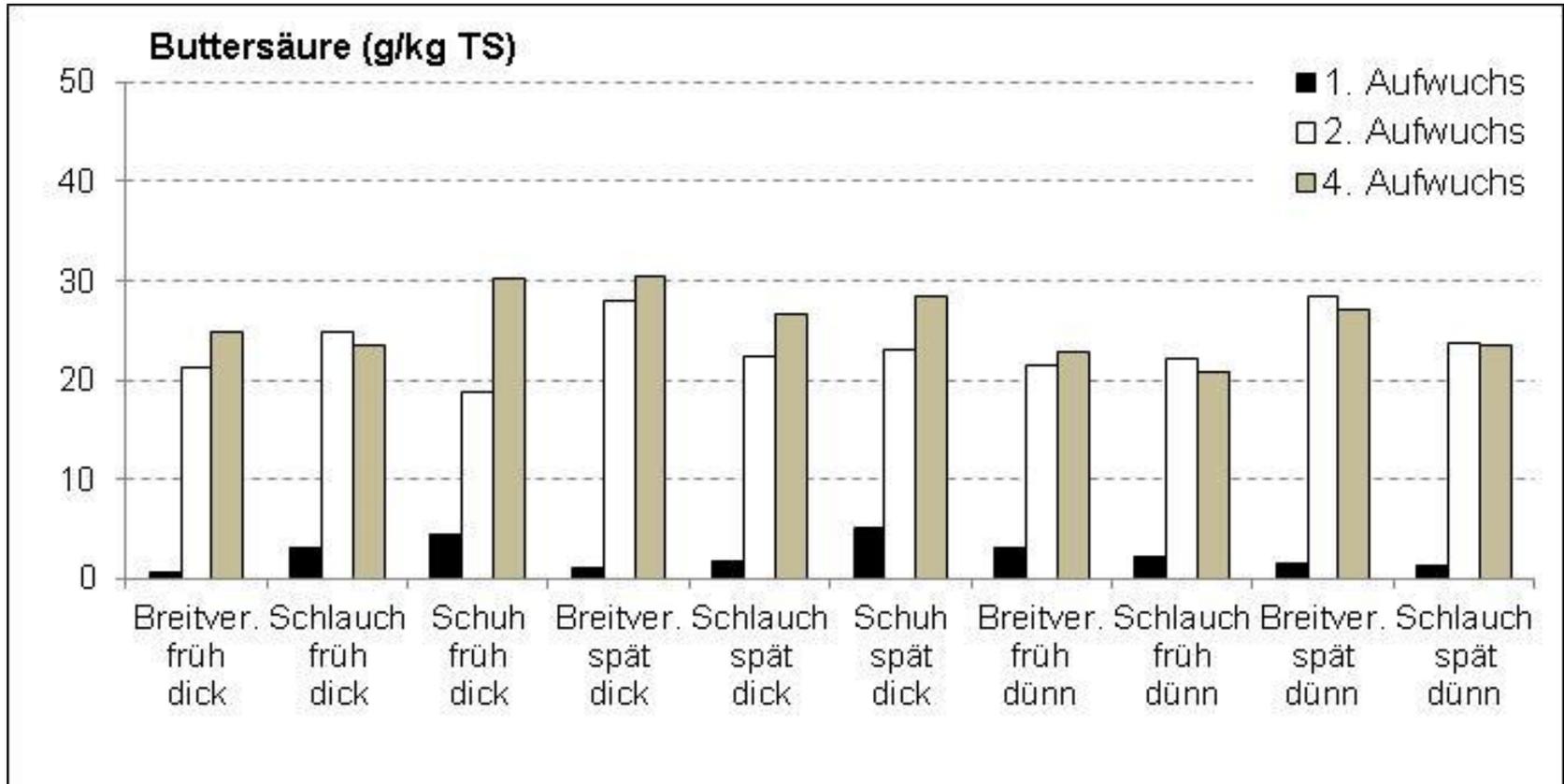


Fragestellung:  
Wird die Futterqualität  
durch die Güllestreifen  
(«Güllemädli»)  
beeinträchtigt?



# 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 NH<sub>3</sub>-Projekt / Übergang zu Ressourcen-Effizienz-Beiträgen

- TG NH<sub>3</sub>-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 NH<sub>3</sub>-Projekt / Übergang zu Ressourcen-Effizienz-Beiträgen

## Auswertung Teilnahme am NH<sub>3</sub>-Projekt

	2007*	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Ziel	
Mit Schleppschauch ausgebrachter Güllemenge in m <sup>3</sup>	227'838	620'000	871'492	1'025'933	1'078'359	1'142'160	1'169'439	1'500'000	78%
Anteil an Gesamtgüllemenge**	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 NH<sub>3</sub>-Projekt / Übergang zu Ressourcen-Effizienz-Beiträgen

## Fazit NH<sub>3</sub>-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 NH<sub>3</sub>-Projekt / Übergang zu Ressourcen-Effizienz-Beiträgen

REB (AP 14-17)

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

- ➔ deutliche Verschlechterung gegenüber NH<sub>3</sub>-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 Schleppschlauch 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 NH<sub>3</sub>-Pilotprojekt: Bedeutung des Schleppschlauchs in Zukunft?



# Wir danken...



... für Ihre Aufmerksamkeit!

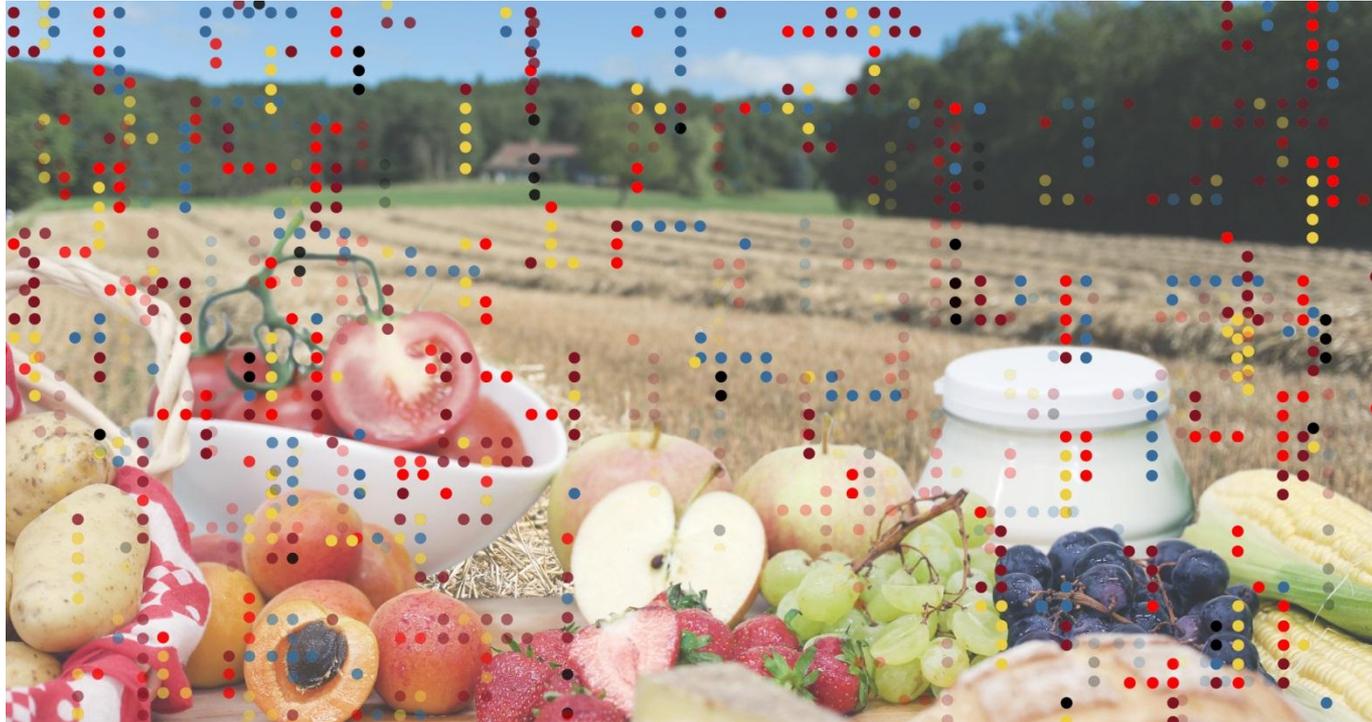
... der grosszügigen finanziellen Unterstützung durch das Bundesamt für Landwirtschaft und den Kanton Thurgau.

... 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