



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences



Optimierung der Proteinversorgung unter Schweizer Rahmenbedingungen

Stefan Probst, 18. Mai 2022

► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

Optimierung der Proteinversorgung – Inhalt

- ▶ Hintergrund und Fragestellungen
- ▶ Material und Methoden
- ▶ Auswirkungen auf die Leistungsparameter
- ▶ Auswirkungen auf die N-Emissionen
- ▶ Ausblick
- ▶ Schlussfolgerungen

Hintergrund und Fragestellungen

Pa.Iv.19.475

«Das Risiko beim Einsatz von Pestiziden reduzieren»

- ▶ Landwirtschaftsgesetz, Art. 6a, Abs. 1

«Die Stickstoff- und die Phosphorverluste der Landwirtschaft werden bis 2030 im Vergleich zum Mittelwert der Jahre 2014-2016 angemessen reduziert.»

- ▶ Verordnung über die Beurteilung der Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft, Art. 10a, Abs. 1

«Im Vergleich zum Mittelwert der Jahre 2014–2016 werden bis zum Jahr 2030 die Verluste wie folgt reduziert:
a. Stickstoff: um mindestens 20 Prozent»

Ammoniakemissionen Schweiz

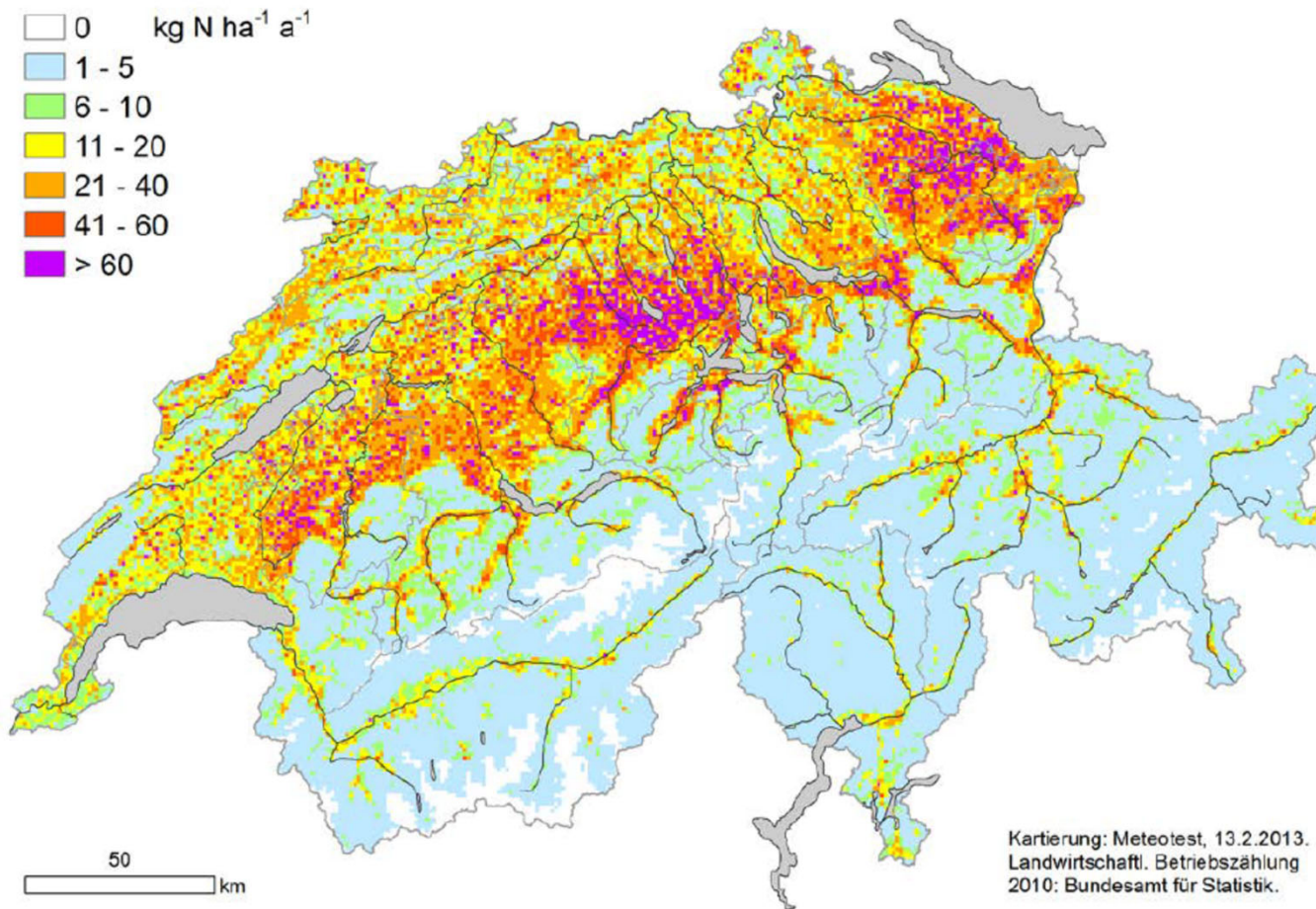
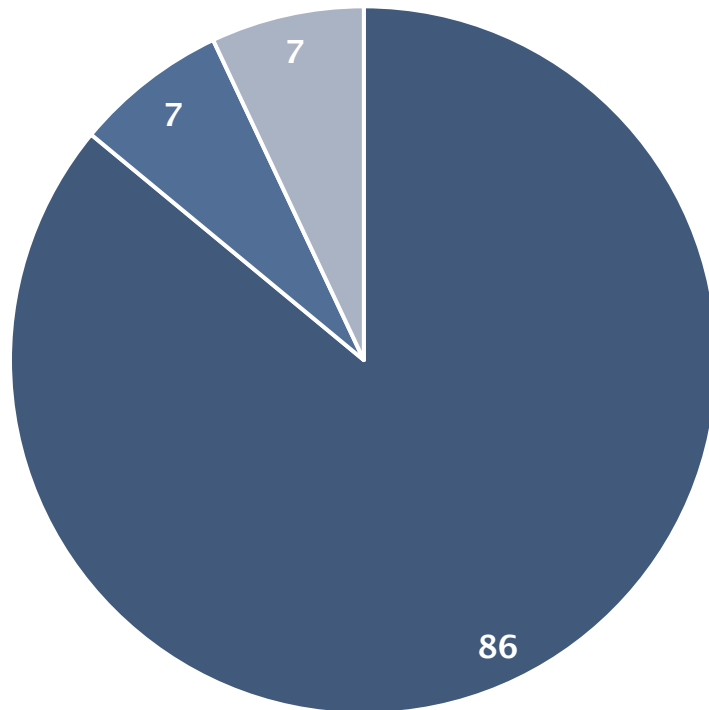


Abbildung 6: Karte der Ammoniakemissionen 2010. Einheiten kg NH₃-N ha⁻¹ Jahr⁻¹.

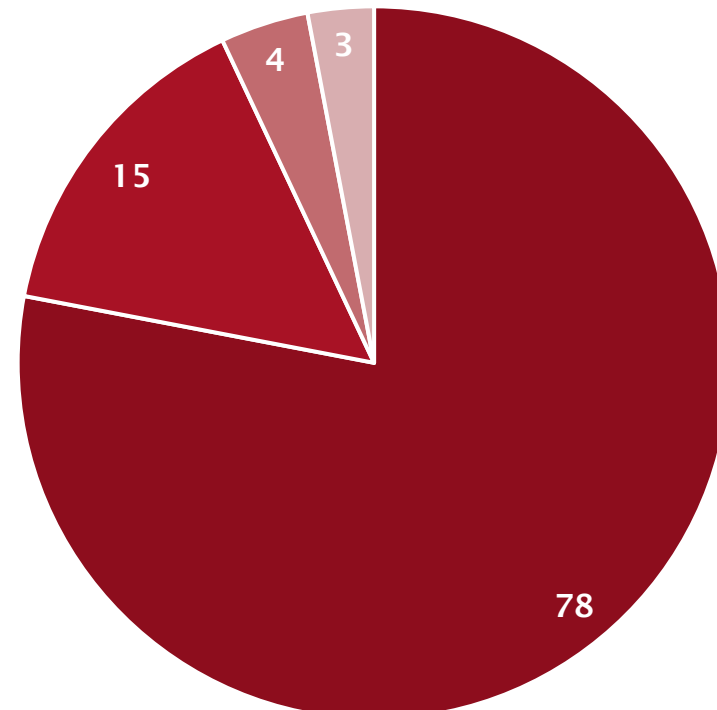
Ammoniakemissionen Schweiz

Emissionen insgesamt



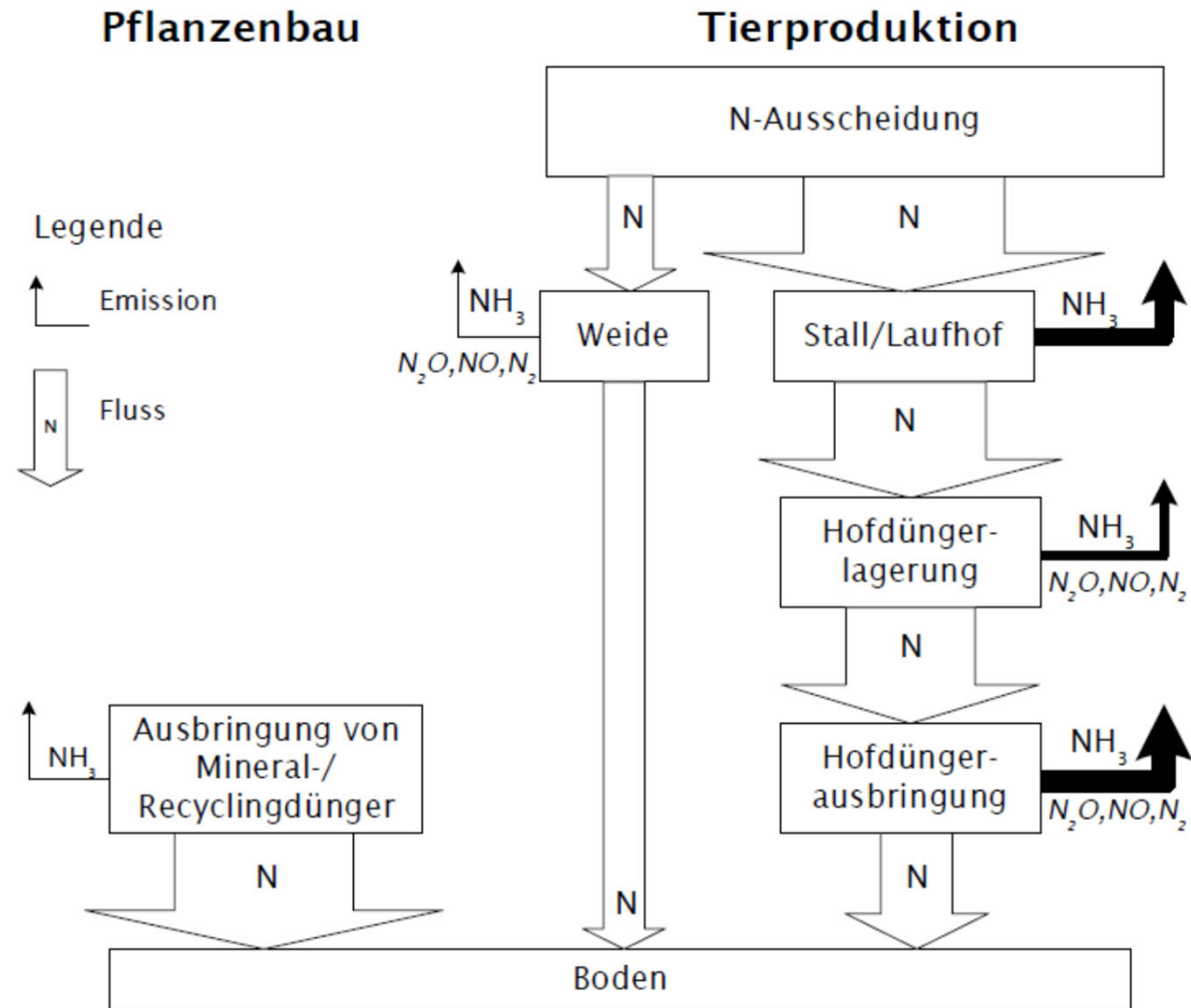
■ Tierhaltung ■ Pflanzenbau ■ nicht Landwirtschaft

Emissionen aus der Tierhaltung



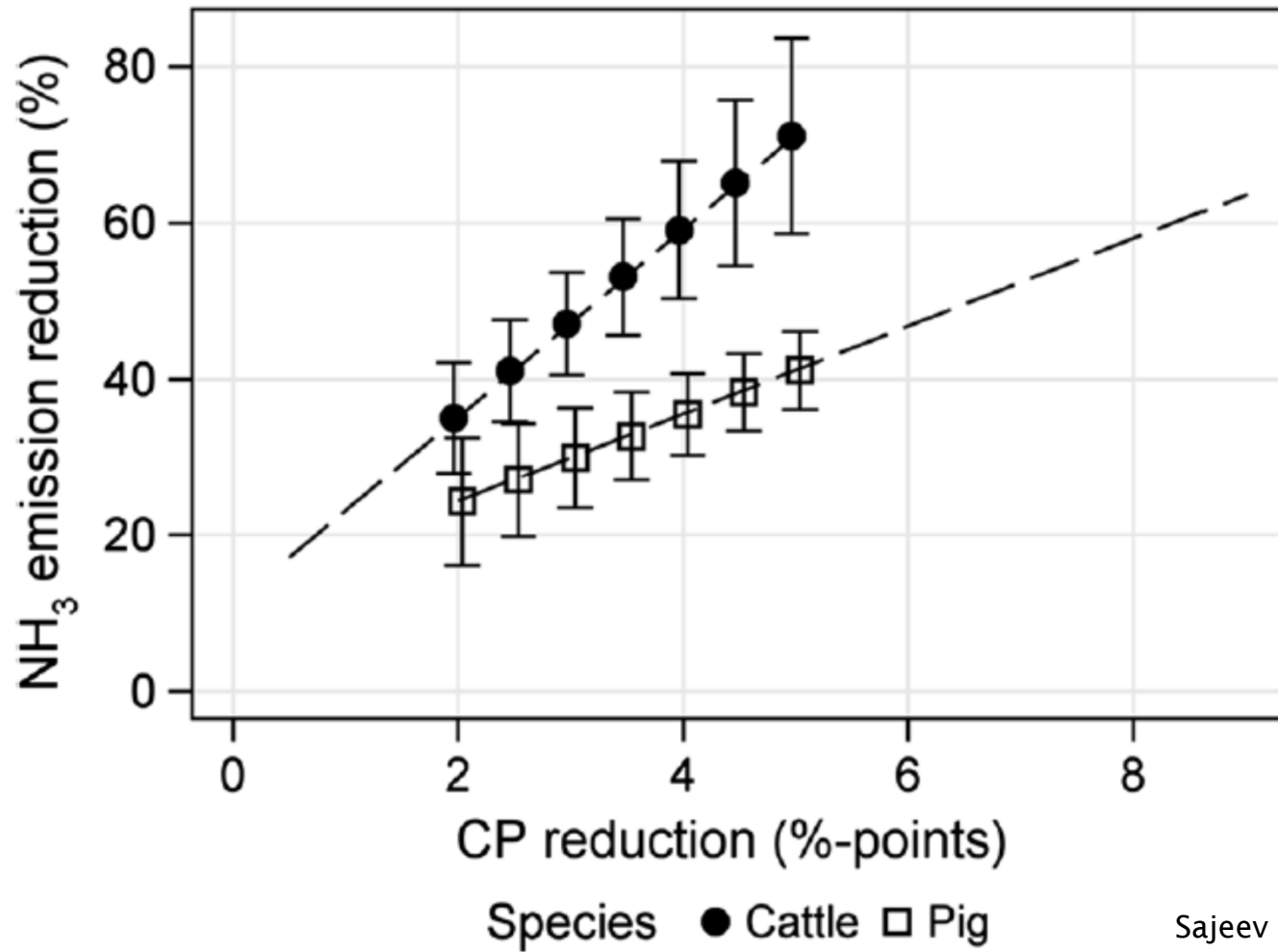
■ Rindvieh ■ Schweine ■ Geflügel ■ übrige

«Begin of Pipe»



HAFL 2018

«Begin of Pipe»



Sajeev et al. 2018

Fragestellungen

- ▶ Gezielte Ergänzung mit pansengeschützten Aminosäuren (AS) in der Milchviehfütterung wurde bereits in zahlreichen Studien geprüft
 - ▶ Variante 1: «on top» Zulage
 - ▶ Variante 2: Reduktion der Proteinzufuhr, ergänzt mit Aminosäuren
- ▶ Ergebnisse in der Literatur
 - ▶ Variante 1: höhere Milch(protein)leistung
 - ▶ Variante 2: keine Leistungseinbussen bei genügend verdaulichen AS
- ▶ Fragestellungen:
 - ▶ Ist Variante 2 in der Schweizer Praxis umsetzbar?
 - ▶ Welche N-Einsparungen können erreicht werden?

Material und Methoden

Versuchsaufbau

- ▶ 2 Herden
 - ▶ Rütli (Ø Leistungsniveau: 8'200 kg, 4.0% Fett, 3.4% Eiweiss)
 - ▶ Wallierhof (Ø Leistungsniveau: 9'100 kg, 4.2% Fett, 3.4% Eiweiss)
- ▶ 2 Perioden (Januar-März 2020 & Januar-März 2021)
- ▶ Rassen Holstein & Red Holstein
 - ▶ 2020: Total 70 Tiere
 - ▶ 2021: Total 71 Tiere
- ▶ Crossover-Versuch
 - ▶ 2 Gruppen: Kontrolle (K) und Versuch (V)
 - ▶ 3 Wochen Adaption, 1 Woche Versuchsphase
 - ▶ Danach Wechsel der Gruppen

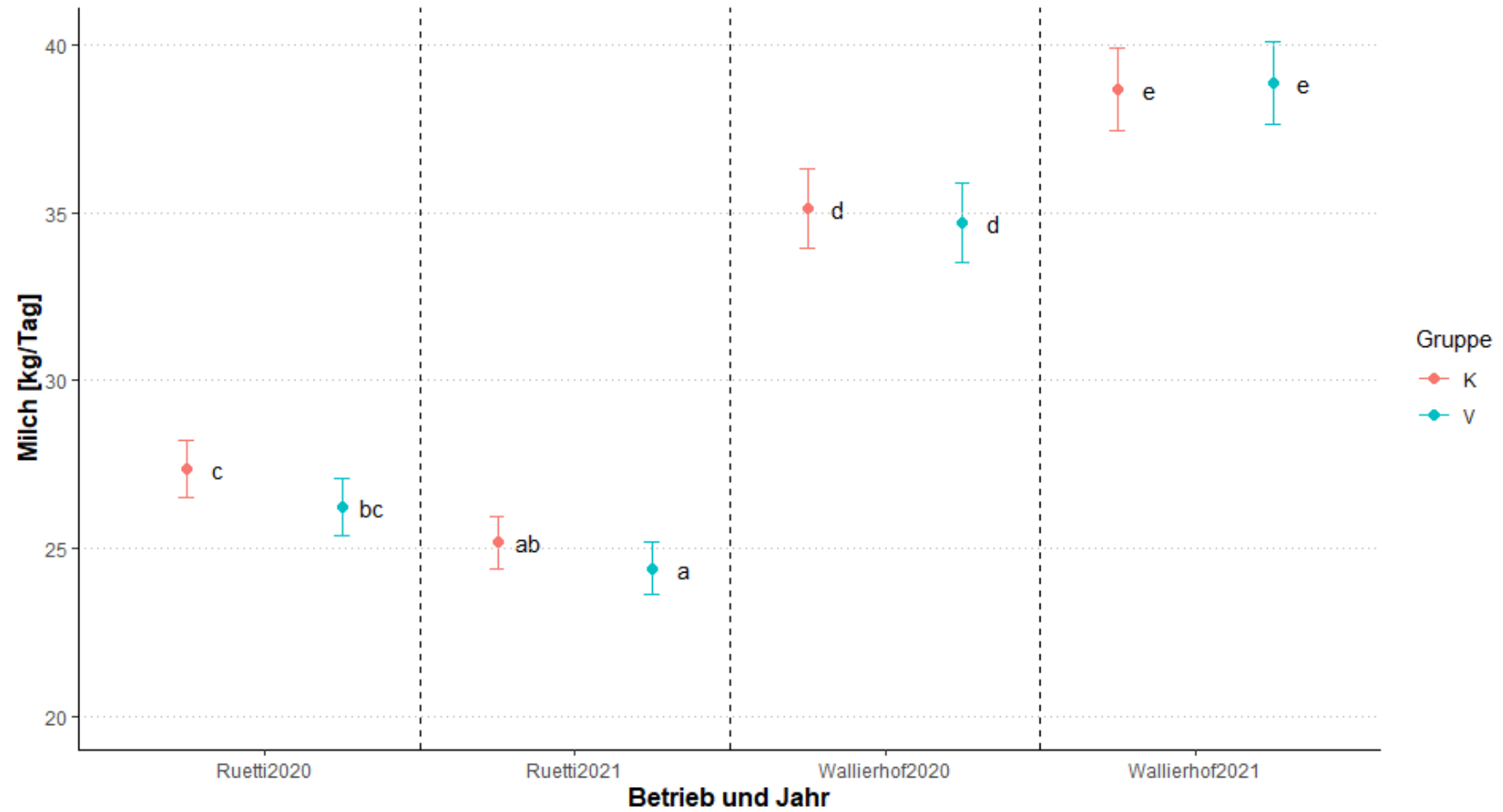
Versuchsrationen

	Rütti 2020		Rütti 2021		Wallierhof 2020		Wallierhof 2021	
	K	V	K	V	K	V	K	V
kg TS/Tier und Tag								
Grundration	20.2	20.2	20.2	20.2	19.9	19.9	20.1	20.1
Proteinkonzentrat	0.9	0.0	1.1	0.2	2.1	1.2	1.7	0.8
Leistungsfutter	0.6	1.5	0.6	1.5	2.4	3.3	1.8	2.7
NEL (MJ/kg TS)	6.1	6.1	6.0	6.0	6.7	6.7	6.6	6.6
RP (g/kg TS)	152	141	151	139	168	160	170	160

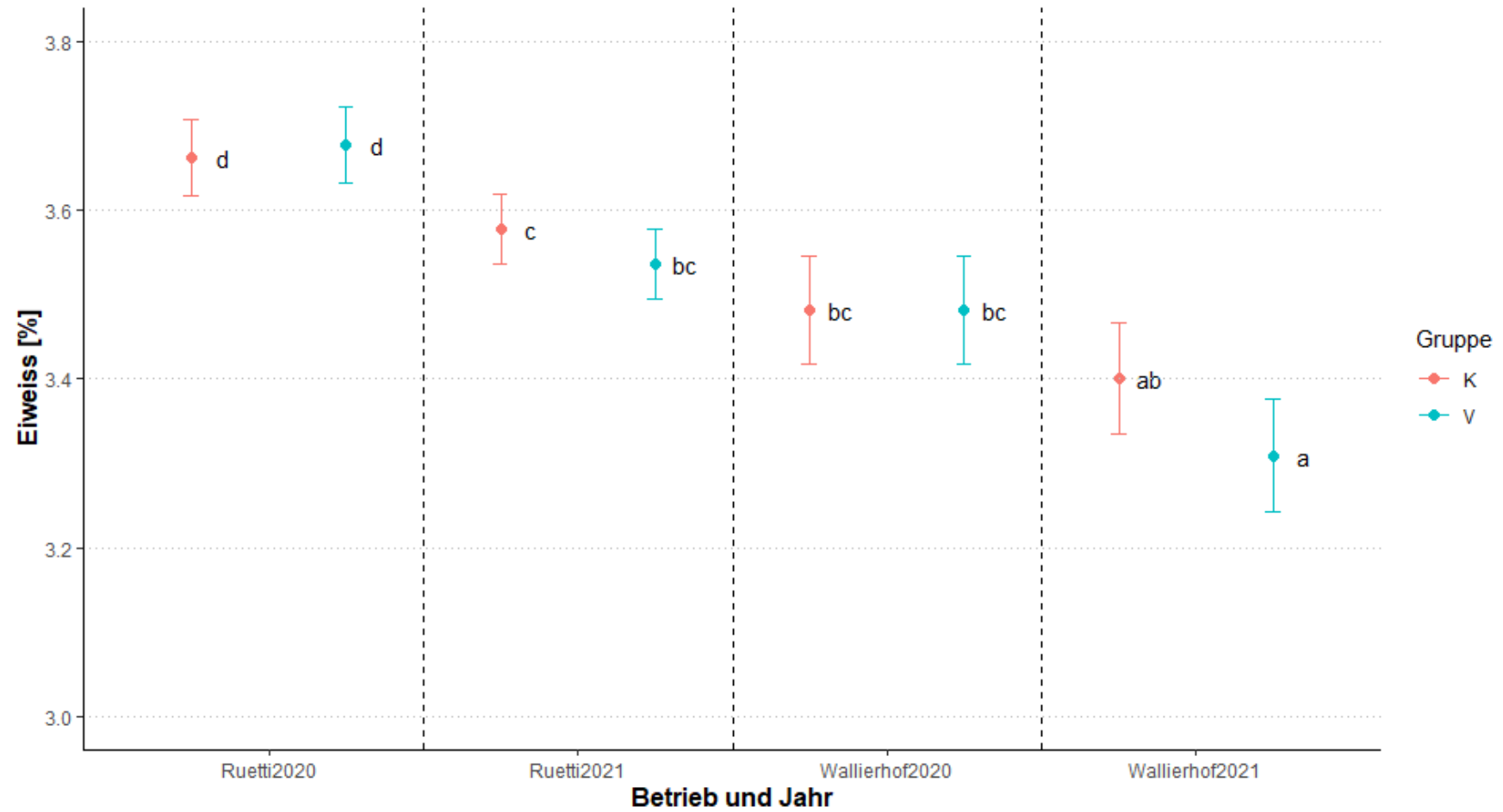
- ▶ Reduktion des Proteingehaltes um 1%-Punkt (10 g/kg TS)
- ▶ Reduktion der APD-Zufuhr um ca. 100-150 g / Tier und Tag
- ▶ Mindestens beibehalten der Zufuhr an verdaulichem Lysin + Methionin durch pansengeschützte Aminosäuren in der Versuchsgruppe

Auswirkungen auf die Leistungsparameter

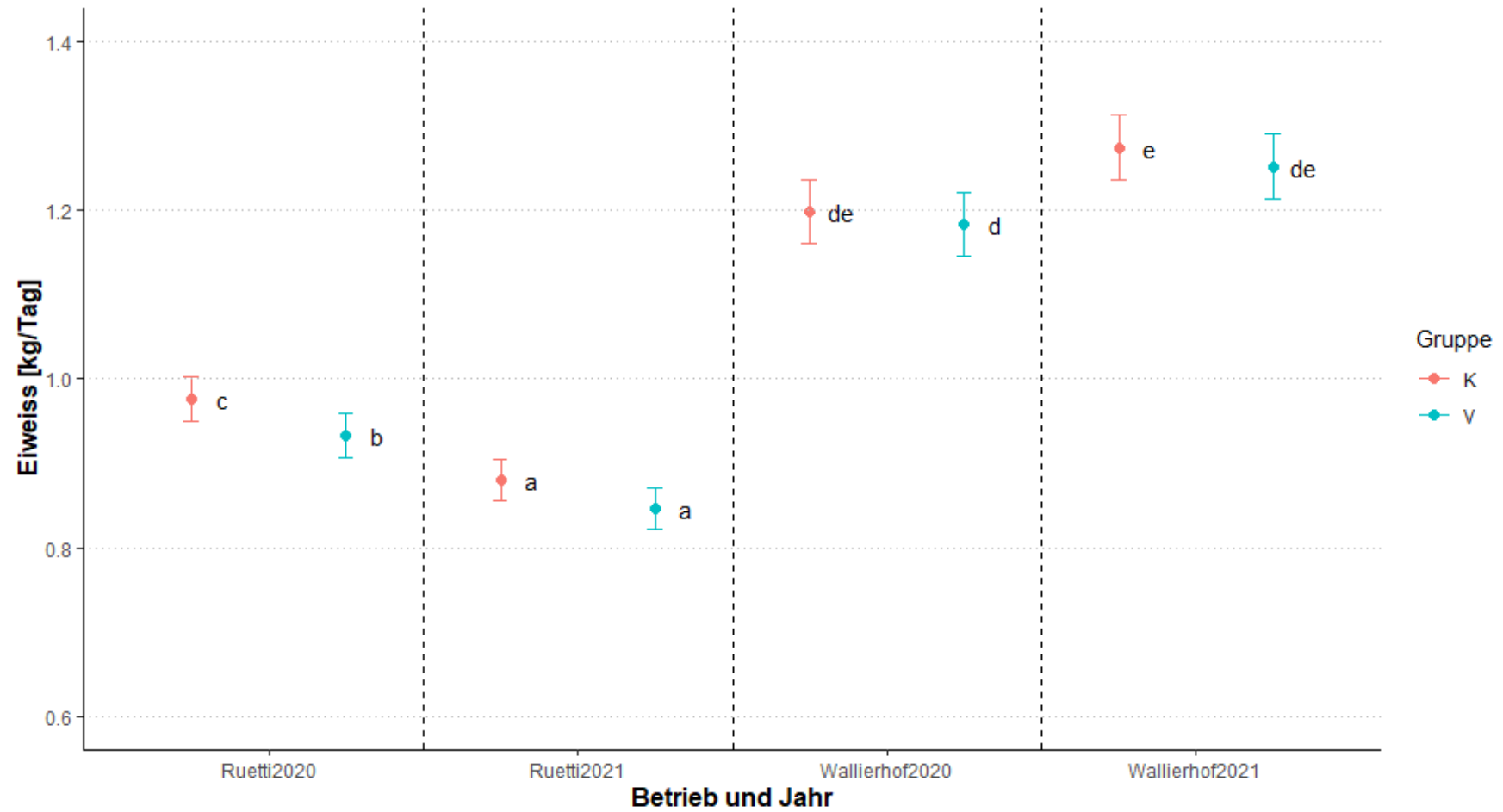
Milchleistung



Milchproteingehalt



Milchproteinmenge

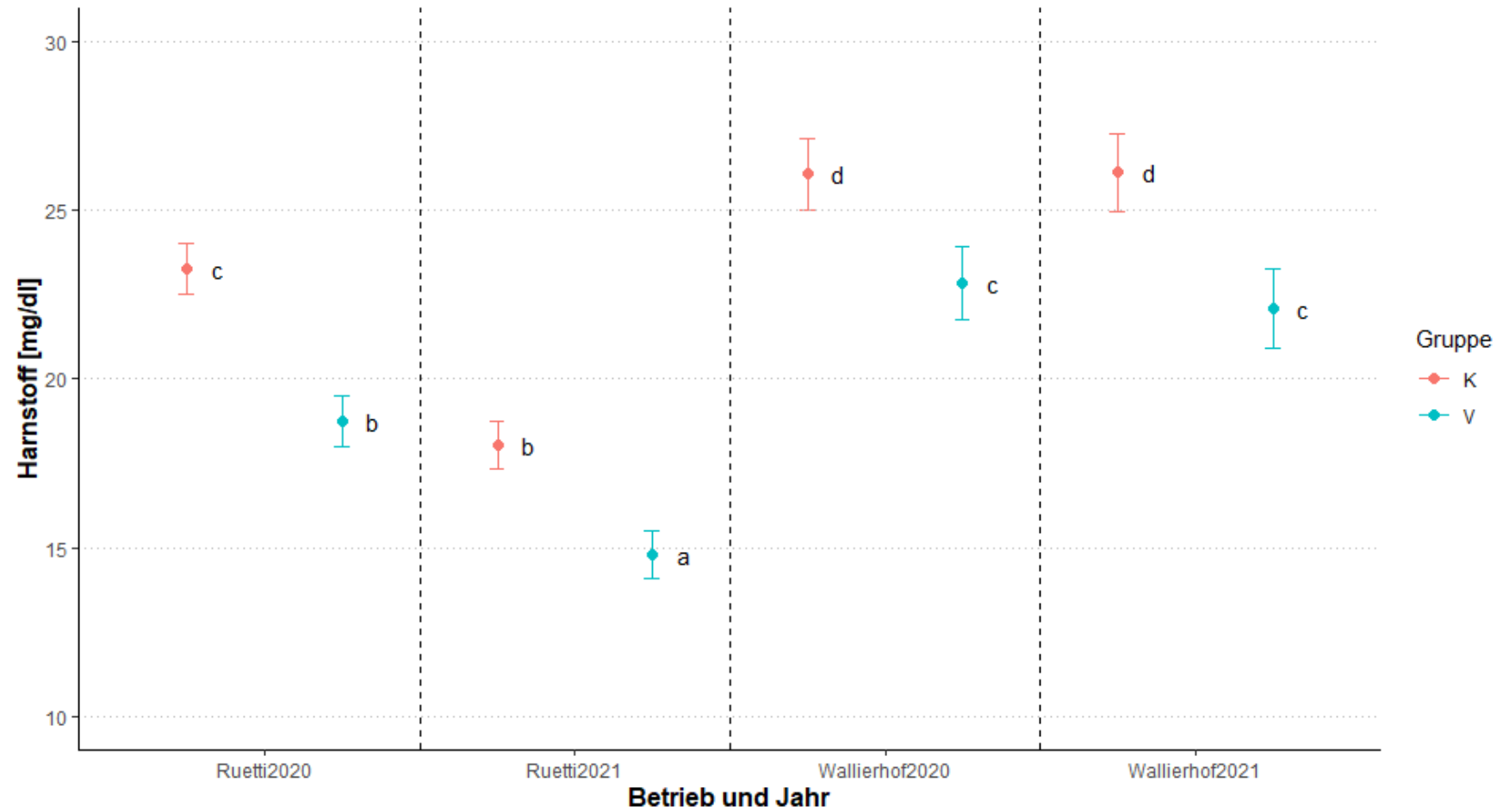


Auswirkungen Milchleistung

- ▶ Die Ergebnisse zeigten **keine signifikanten Unterschiede** bei der Milchmenge, dem Fettgehalt, der Fettmenge und dem Proteingehalt zwischen der Kontroll- und Versuchsfütterung
- ▶ Hingegen **numerischer Rückgang** der Milchleistung und **signifikanter Rückgang** der Milchproteinmenge auf einem Betrieb
- ▶ Mögliche Ursachen
 - ▶ Verzehrsrückgang bei Mangel an APD, Effekt verschwindet jedoch bei genügender Versorgung mit verdaulichen Aminosäuren (Lee et al. 2012)
 - ▶ Andere Aminosäuren als Lys+Met werden limitierend, insbesondere His bei Grassilage-Basierten Rationen (Korhonen et al. 2000)

Auswirkungen auf die N-Emissionen

Milchharnstoffgehalt



Ammoniakemissionen

Burgos et al. 2010

- ▶ Schätzung der NH₃-Emissionen (g/Kuh und Tag) anhand Milchwahstoffwert (MHW, mg/dl)

$$\text{NH}_3 = 25.0 + 2.35 \times \text{MHW}$$

- ▶ Emissionen vorliegender Versuch
 - ▶ Ø Kontrolle: 80 g/Kuh und Tag
 - ▶ Ø Versuch: 71 g/ Kuh und Tag
- ▶ NH₃-Reduktion: 11.2 %

Van Duinkernen et al. 2011

- ▶ Reduktion der NH₃-Emissionen um 2.5 % pro Reduktion MHW um 1 mg/dl (bei MHW um 20 mg/dl)

- ▶ Vorliegender Versuch
 - ▶ Ø Reduktion MHW um 3.8 mg/dl
- ▶ NH₃-Reduktion: 9.5 %

Ausblick

Weitere Effekte einer proteinreduzierten Fütterung ergänzt mit pansengeschützten Aminosäuren?

Table 1. Frequency of peripartal multiparous Holstein cows supplemented (+) or not (-) with rumen-protected Met and choline (CHOL) in low- (LLFI) or high-liver functionality index (HLFI) groups

Item	Met		CHOL		<i>P</i> -value		
	+Met	-Met	+CHOL	-CHOL	Met	CHOL	Met × CHOL
LLFI	2	7	5	4	0.06	0.71	0.80
HLFI	18	13	15	16			

Zhou et al. 2017

Weitere Effekte einer proteinreduzierten Fütterung ergänzt mit pansengeschützten Aminosäuren?

- ▶ Positiver Effekt auf Leberfunktion und Linderung oxidativen Stresses durch Zulage von pansengeschütztem Methionin in der Früh lactation. (Batistel et al. 2017)
- ▶ Erhöhte Rohproteingehalte reduzieren die Konzeptionsrate bei laktierenden Milchkühen. (Lean et al. 2012)
- ▶ Es werden keine nachteiligen Auswirkungen der Fütterung von proteinreduzierten Rationen auf die Gesundheit oder die Fruchtbarkeit der Kühe erwartet. (Sinclair et al. 2014)
- ▶ Gibt es evtl. positive Auswirkungen auf Gesundheit oder Fruchtbarkeit?

Schlussfolgerungen

Schlussfolgerungen

- ▶ Eine proteinreduzierte Fütterung ergänzt mit pansengeschützten Aminosäuren ist in der Praxis umsetzbar.
- ▶ Die Reduktion der Proteinzufuhr führt zu deutlich tieferen Milchwahnstoffgehalten und Stickstoffausscheidungen. Eine Reduktion der Ammoniakemissionen um 10 % scheint in Zukunft realistisch zu sein.
- ▶ Um negative Auswirkungen auf die Leistung auszuschliessen, dürfte die Berücksichtigung weiterer Aminosäuren als Lysin und Methionin, insbesondere Histidin, notwendig sein.
- ▶ Allenfalls weitere positive Effekte (Gesundheit, Fruchtbarkeit) sind zu untersuchen.