

Einfluss der Silage- und Heu- bereitung auf die Proteineffizienz von Milchkühen

U. Wyss¹, C. Böttger², F. Dohme-Meier¹, K.-H. Südekum²

¹ Agroscope, 1725 Posieux, Schweiz

² Institut für Tierwissenschaften, Universität Bonn,
53115 Bonn, Deutschland

Fachtagung «Zukunft der Tierernährung zwischen Effizienz und
Konsumentenansprüchen
ETH Zürich, 8. Mai 2018

Agroscope

Übersicht

- Einleitung
- Rohproteinfraktionen
- Daten Systemvergleich Hohenrain II
- Bilanzversuch Agroscope
 - Material und Methoden
 - Ergebnisse
- Folgerungen

Agroscope



Einleitung

Der Einsatz von qualitativ hochwertigen Futterkonserven und der massvolle Einsatz von Kraftfuttermitteln sind in der Schweiz wichtige Voraussetzungen zur kostengünstigen Milch- und Fleischproduktion.

Das Leistungsniveau der heutigen Milchkühe stellt jedoch hohe Anforderungen an deren Energie- und Proteinversorgung.

Aus diesem Grund wurden die Futterbewertungssysteme im Laufe der Zeit immer detaillierter.



Chemische Fraktionierung des Rohproteins nach dem ‚Cornell Net Carbohydrate and Protein System‘ (CNCPS; Licitra et al. 1996)

Fraktion	Verfügbarkeit	Rohprotein-Fraktion
A	Im Pansen schnell abbaubar zu Ammoniak	Nicht-Protein-Stickstoff (NPN)
B1	Im Pansen schnell abbaubar zu Ammoniak	Reinprotein
B2	Im Pansen potenziell vollständig abbaubar	Reinprotein
B3	Im Pansen langsam, nicht unbedingt vollständig abbaubar	Zellwandgebundenes Reinprotein
C	Im Pansen und Dünndarm nicht verfügbar (unverdaulich)	An Lignin, Tannin oder in Maillard-Produkten gebundenes Protein



Systemvergleich Hohenrain II



Mehrjähriger Systemvergleich

- Vollweide
- Eingrasen und Teilweide mit tiefen Kraffuttermengen
- Eingrasen und Teilweide mit hohen Kraffuttermengen

Gutsbetrieb des BBZN Hohenrain und 36 Pilotbetriebe

Zusätzlich:

Untersuchung der konservierten Futtermittel

Agroscope

Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

5



Nährstoffe und Nährwerte der Dürrfutter- und Silageproben aus dem Systemvergleich Hohenrain II (Proben vom Erntejahr 2015)

		Grassilage (n=26)		Dürrfutter (n=66)	
		Ø	s	Ø	s
Trockensubstanz	%	37.5	8.0		
Rohasche	g/kg TS	102	15	92	10
Rohprotein	g/kg TS	145	32	128	29
Rohfaser	g/kg TS	267	37	270	29
ADF	g/kg TS	293	41	307	25
NDF	g/kg TS	467	55	503	44
Zucker	g/kg TS	77	34	117	12
NEL	MJ/kg TS	5.5	0.4	5.3	0.3
APDE	g/kg TS	75	6	85	8
APDN	g/kg TS	92	20	81	19

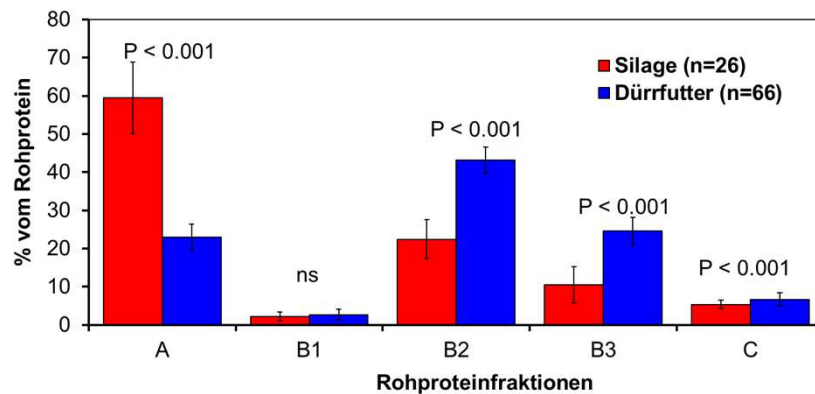
Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

6

Agroscope



Rohproteinfraktionen der Dürrfutter- und Silageproben aus dem Systemvergleich Hohenrain II (Proben vom Erntejahr 2015)



Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

7



Bilanzversuch Agroscope Material und Methoden

Futtermittelnvarianten

- Silage
- Belüftetes Dürrfutter
- Bodengetrocknetes Dürrfutter

Lateinisches Quadrat

14-tägige Angewöhnungs- und 7-tägige
Sammelperiode

6 Kühe

Gewicht 698 ± 65 kg

Laktation 284 ± 7 Tage

Milchleistung 20.2 ± 2.8 kg

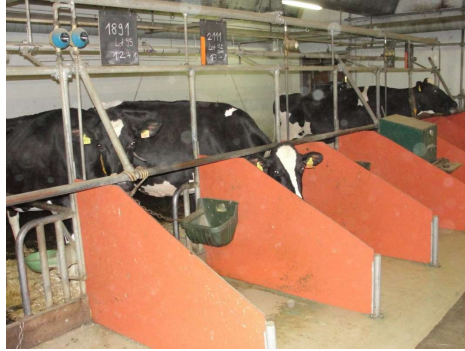
Grundfutter + 0.3 kg Mineralstoffmischung

Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

8



Bilanzversuch Agroscope Material und Methoden



Angewöhnungsperiode



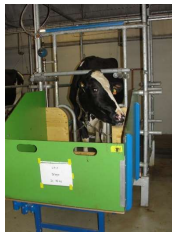
Sammelperiode
Stoffwechselstand

Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

9



Erhebungen



Futtermittelverzehr
täglich



Milchmenge und Milch-
inhaltsstoffe täglich



Pansensaft und Blutproben
2 x pro Sammelperiode



Kot- und Harn-
mengen täglich
+ 1 Analyse pro
Sammelprobe

Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

10



Futteranalysen (Kunstwiese 4. Schnitt)

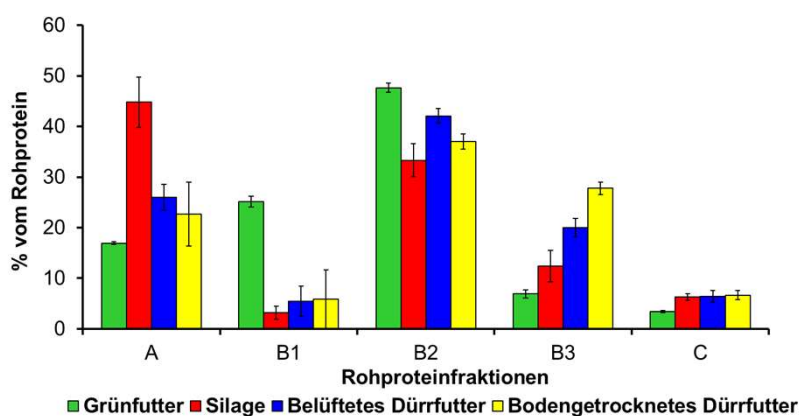
		Silage	Belüftetes Dürrfutter	Boden- getrocknetes Dürrfutter
TS	%	55.4	87.7	86.8
Rohasche	g/kg TS	120	114	109
Rohprotein	g/kg TS	207	187	176
Rohfaser	g/kg TS	229	238	253
ADF	g/kg TS	259	268	283
NDF	g/kg TS	405	438	482
WSC	g/kg TS	68	80	72
NEL	g/kg TS	6.0	5.5	5.4
APDE	g/kg TS	90	97	94
APDN	g/kg TS	130	120	112

Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

11



Rohproteinfraktionen (Kunstwiese 4. Schnitt)

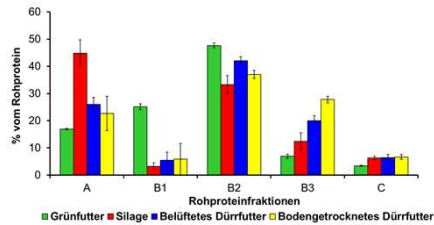


Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

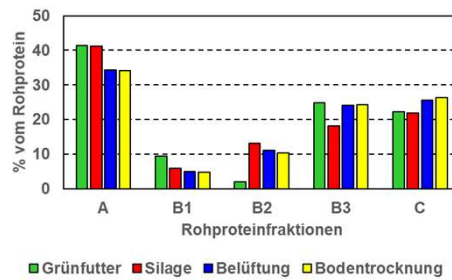
12



Rohproteinfraktionen



Daten Versuch



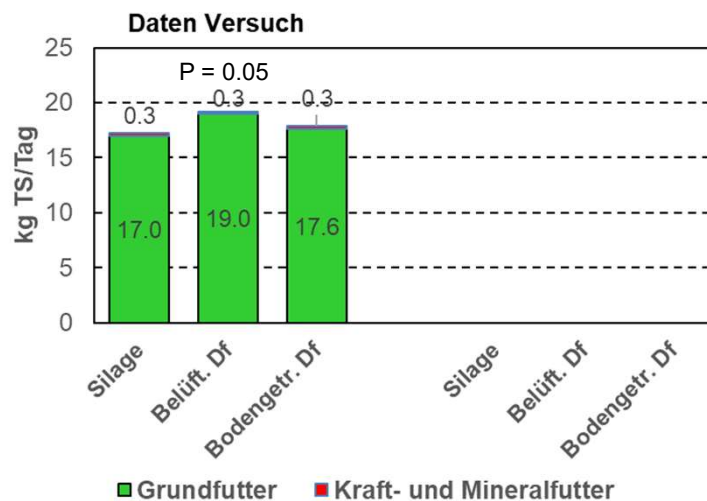
Daten Resch und Gruber (2015)

Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

13



Futterraufnahme

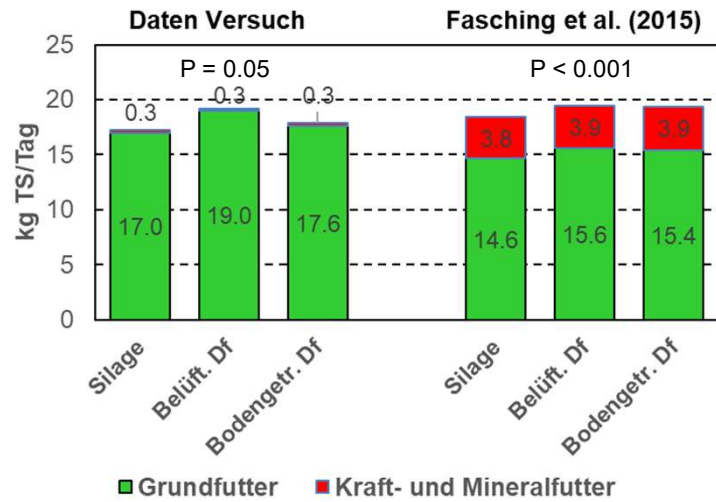


Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

14



Futterraufnahme

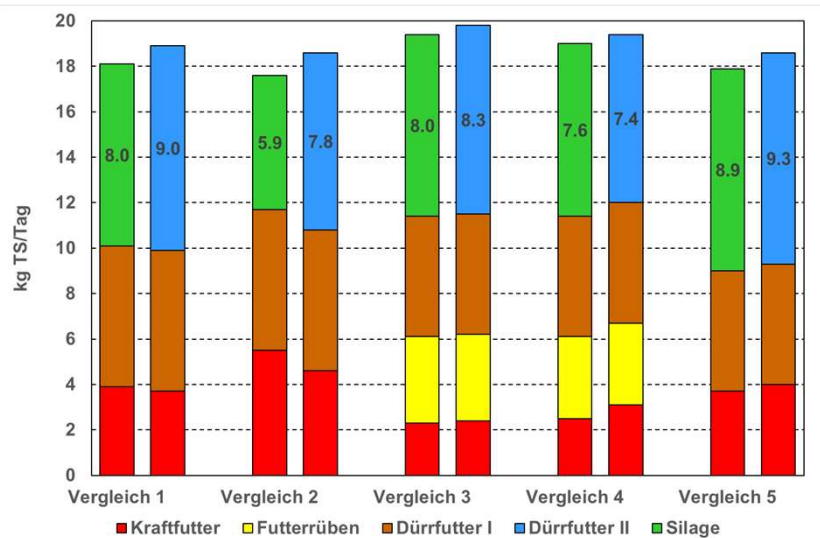


Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

15



Futterraufnahme (Jans 1991)



Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

16



Milch und Milchinhaltsstoffe

		Silage	Belüftetes Dürrfutter	Boden- getrocknetes Dürrfutter	SE	P-Wert
ECM	kg	22.1	23.5	21.8	1.8	0.09
Fett	%	4.98	4.88	4.93	0.15	0.35
Eiweiss	%	3.73	3.83	3.82	0.10	0.18
Laktose	%	4.70	4.71	4.68	0.07	0.74

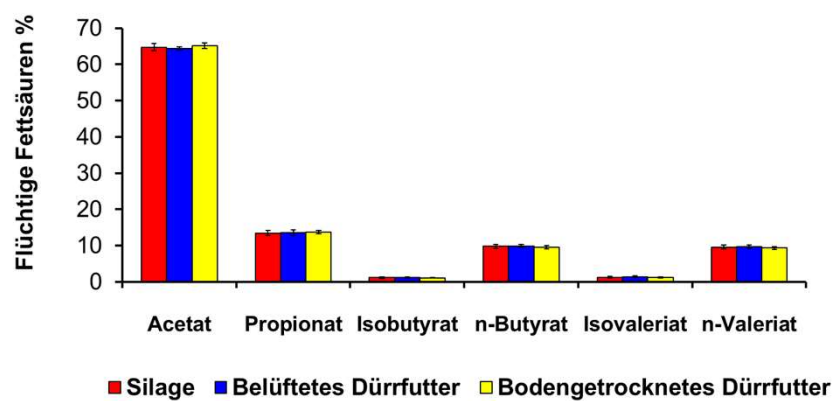
Agroscope

Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

17



Flüchtige Fettsäuren im Pansen



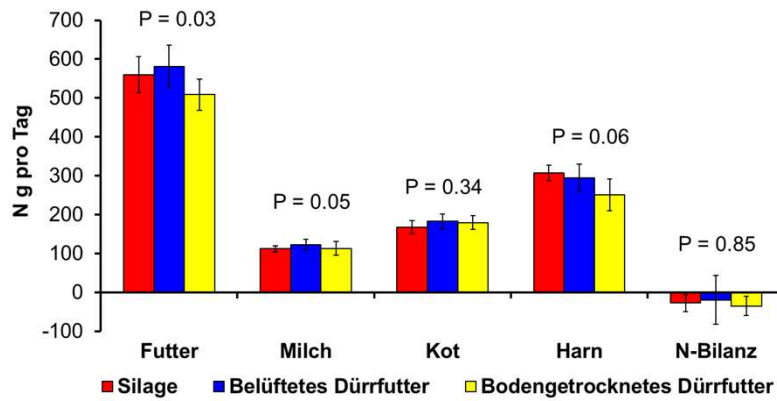
Agroscope

Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

18



Stickstoffbilanz

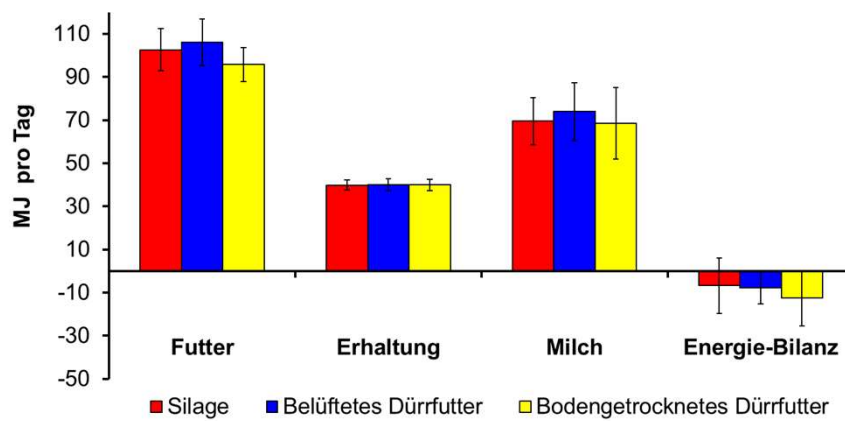


Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

19



Energie-Bilanz



Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

20

Kot- und Harnmengen

	Kotmenge kg/Tag	Harnmenge kg/Tag	N Kot g/kg TS	N Harn g/kg
Silage	43.0	48.1	35.9	6.4
Bel. Dürrfutter	52.5	47.5	33.8	6.2
Bodengetr. Dürrfutter	49.4	43.3	33.5	5.8
Winterration*	38.5	21.5	27.6	5.3
Sommerration*	34.9	34.8	32.1	6.3

* Bracher und Menzi (2015)

Hohe Kalium-Gehalte im Futter führen zu hohen Harnmengen (Eriksson, 2011)

Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

21

Harnstoffgehalte in der Milch und Ammoniakgehalte im Blut und Pansensaft

	Milch mg/dl		Blut mmol/l		Pansensaft mmol/l	
	Ø	s	Ø	s	Ø	s
Silage	38	4.0	7.23	0.52	7.38	1.65
Bel. Dürrfutter	36	4.5	7.22	0.61	8.15	0.88
Bodengetr. Dürrfutter	31	3.3	6.45	0.37	6.98	0.94

Harnstoffgehalt Milch
Proteingehalt > 3.7 % und Harnstoffgehalt > 30 mg/dl

 Energie- und Rohproteinüberschuss

Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

22



Stickstoff-Ausscheidungen

	N-Menge Kot g/Tag	N-Menge Harn g/Tag	N-Menge Total g/Tag
Silage	168	307	475
Bel. Dürrfutter	183	295	477
Bodengetr. Dürrfutter	180	251	430
Winterration*			276
Sommerration*			328

* Menzi et al. (2016)

Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

23



Folgerungen I

- **Silagebereitung wirkt sich stärker auf die Veränderungen der Proteinfractionen aus als die Dürrfutterbereitung.**
- **Die alleinige Verfütterung von Grünfutterkonserven mit hohen Proteingehalten (Silage oder Dürrfutter) im letzten Drittel der Laktation führte grundsätzlich zu hohen Stickstoffausscheidungen über den Harn und zu einer schlechten Stickstoffeffizienz.**

Fachtagung ETH Zürich, 8. Mai 2018
U. Wyss, Agroscope, 1725 Posieux

24



Folgerungen II

- Die höchsten Ausscheidungen wurden bei Silagefütterung festgestellt, da in diesem Futter der Anteil an NPN besonders hoch war.
- In weiteren Untersuchungen sollte geprüft werden, wie die Stickstoffeffizienz ausfällt, wenn Raufutter von schlechterer Qualität beziehungsweise mit tieferen Rohproteingehalten verfüttert wird und ob eine geringfügige Energieergänzung die Stickstoffeffizienz verbessert.



Ein besonderer Dank geht an die Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues (AGFF) für die finanzielle Unterstützung des Projektes und dem Team vom Projekt „Systemvergleich Hohenrain II“ für die Probenahmen sowie dem Stall- und Laborpersonal in Posieux

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit