

Körnerleguminosen in der konventionellen Milchkuhfütterung

Jana Denißen, Landwirtschaftskammer NRW

ONLINE-SEMINARREIHE

Rinder, Geflügel und Schweine mit
heimischen Körnerleguminosen füttern

3.12.2020

Hintergrund zum Einsatz von heimischen Körnerleguminosen in Milchkurrationen

- zunehmende Forderung des Lebensmitteleinzelhandels nach einer GVO-freien Fütterung und dem häufig damit einhergehenden Verzicht auf Sojaimporte
- Ersatz von SES häufig durch RES, aber begrenzte Verfügbarkeit von RES
- Körnerleguminosen bieten eine Alternative/Ergänzung zum RES-Einsatz

Hintergrund zum Einsatz von heimischen Körnerleguminosen in Milchkuhrationen

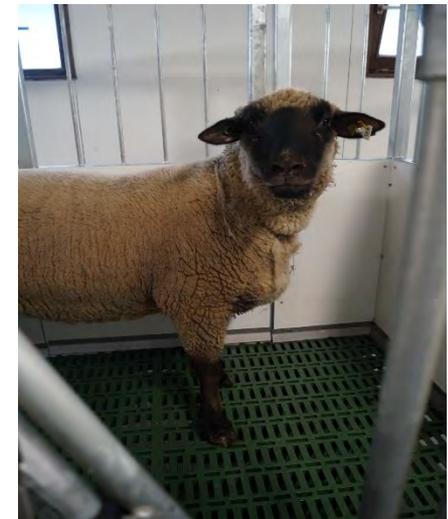
- zunehmende Forderung des Lebensmitteleinzelhandels nach einer GVO-freien Fütterung und dem häufig damit einhergehenden Verzicht auf Sojaimporte
- Ersatz von SES häufig durch RES, aber begrenzte Verfügbarkeit von RES
- Körnerleguminosen bieten eine Alternative/Ergänzung zum RES-Einsatz
- https://www.ufop.de/biodiesel-und-co/biodiesel/grafik-der-woche/#kw48_2020

Hintergrund zum Einsatz von heimischen Körnerleguminosen in Milchkuhrationen

- zunehmende Forderung des Lebensmitteleinzelhandels nach einer GVO-freien Fütterung und dem häufig damit einhergehenden Verzicht auf Sojaimporte
- Ersatz von SES häufig durch RES, aber begrenzte Verfügbarkeit von RES
- Körnerleguminosen bieten eine Alternative/Ergänzung zum RES-Einsatz
- Ackerbauliche Vorteile:
 - Steigerung der Biodiversität auf den Flächen (Greening)
 - N-Bindung
 - Vorfruchtwirkung

Aktuelle Ergebnisse zum Futterwert heimischer Körnerleguminosen

- Verdaulichkeitsmessung mit je 4 Hammeln gemäß GfE (1991) im VBZL Haus Riswick, Kleve
- Prüfung von Ackerbohne, Sojabohne und Erbse im Hammeltest
- Nasschemische Untersuchung der Futtermittel



Rohnährstoffgehalte und Vergleichswerte der DLG Futterwerttabelle Wiederkäuer 1997 von Sojabohne

		Sojabohne	DLG FWT Sojabohne Samen
TM	g/kg	848	880
Rohasche	g/kg TM	51	54
Rohprotein	g/kg TM	420	398
Rohfett	g/kg TM	232	203
Rohfaser	g/kg TM	51	62
Rohstärke	g/kg TM	49	57
Zucker	g/kg TM	100	81
aNDFom	g/kg TM	115	150
ADFom	g/kg TM	67	123

Rohnährstoffgehalte und Vergleichswerte der DLG Futterwerttabelle Wiederkäuer 1997 von Ackerbohne

		Ackerbohne	DLG FWT Ackerbohne Samen
TM	g/kg	882	880
Rohasche	g/kg TM	39	39
Rohprotein	g/kg TM	303	298
Rohfett	g/kg TM	23	16
Rohfaser	g/kg TM	128	89
Rohstärke	g/kg TM	382	442
Zucker	g/kg TM	52	41
aNDFom	g/kg TM	224	165
ADFom	g/kg TM	156	125

Rohnährstoffgehalte und Vergleichswerte der DLG Futterwerttabelle Wiederkäuer 1997 von Erbse

		Erbse I	Erbse II	DLG FWT Erbse Samen
TM	g/kg	874	832	880
Rohasche	g/kg TM	30	32	34
Rohprotein	g/kg TM	247	228	251
Rohfett	g/kg TM	25	20	15
Rohfaser	g/kg TM	54	59	67
Rohstärke	g/kg TM	524	512	478
Zucker	g/kg TM	47	52	61
aNDFom	g/kg TM	138	151	120
ADFom	g/kg TM	77	151	120

Verdaulichkeiten, Energiegehalte und Vergleichswerte der DLG Futterwerttabelle Wiederkäuer (1997) von Sojabohne

		Sojabohne		DLG FWT Sojabohne Samen
Anzahl Hammel		4	±	
dOS	%	84,7	0,62	86
dXP	%	91,4	0,66	90
dXL	%	72,4	5,04	91
dXF	%	65,5	6,84	69
dNDFom	%	70,1	8,45	
dADFom	%	98,9*	2,49	
NEL	MJ/kg TM	10,67	0,21	9,9
ME	MJ/kg TM	16,97	0,27	15,9

* Werte über 100 % wurden auf 100 % gesetzt

Verdaulichkeiten, Energiegehalte und Vergleichswerte der DLG Futterwerttabelle Wiederkäuer (1997) von Ackerbohne

		Ackerbohne		DLG FWT Ackerbohne Samen
Anzahl Hammel		4	±	
dOS	%	90,5	2,2	91
dXP	%	87,2	1,39	86
dXL	%	78,4	6,85	75
dXF	%	87,9	4,59	86
dNDFom	%	77,4	4,82	
dADFom	%	79,4*	14,65	
NEL	MJ/kg TM	8,62	0,26	8,6
ME	MJ/kg TM	13,67	0,33	13,6

* Werte über 100 % wurden auf 100 % gesetzt

Verdaulichkeiten, Energiegehalte und Vergleichswerte der DLG Futterwerttabelle Wiederkäuer (1997) von Erbse

		Erbse I		Erbse II		DLG FWT Erbse Samen
Anzahl Hammel		4	±	4	±	
dOS	%	93,3	0,98	93,3	1,91	90
dXP	%	88,3	2,96	85,7	1,72	82
dXL	%	74	2,71	77,6	4,03	62
dXF	%	92,2*	7,77	80,3	15,85	78
dNDFom	%	86,7	5,24	86,3	9,29	
dADFom	%	100,0*	0,00	99,7*	0,66	
NEL	MJ/kg TM	9,11	0,11	8,98	0,22	8,5
ME	MJ/kg TM	14,23	0,13	14,03	0,27	13,5

* Werte über 100 % wurden auf 100 % gesetzt

Fazit Verdaulichkeitsmessung

Ackerbohne:

- Verdaulichkeit und Energiewert auf dem Niveau der Futterwerttabelle

Sojabohne:

- Der Energiewert überschreitet den Tabellenwert um 0,8 MJ NEL/kg TM
- die in der Futterwerttabelle angegebenen Verdaulichkeiten der Nährstoffe werden mit den aktuellen Ergebnissen bestätigt

Erbse:

- Befunde lassen auf eine Unterschätzung der Verdaulichkeit der organischen Masse und des Energiewertes in der Futterwerttabelle schließen
- Mit 9,0 bzw. 9,1 MJ NEL/kg TM wurden die Tabellenwerte deutlich überschritten

Mineralstoffgehalte von Körnerleguminosen

	Ca	P	Na	Mg	K	Cl	S	DCAB ⁵⁾	P/XP
	g/kg TS							meq/kg TS	g/kg
Ackerbohne ¹⁾	1,3	6,1	0,1	1,5	13,2	0,8	1,9	203	20,6
Felderbse ¹⁾	1,1	4,5	0,1	1,5	11,0	0,7	1,9	151	19,8
Süßlupine ¹⁾	2,8	5,1	0,1	1,9	10,3	0,3	2,7	97	15,5
Sojabohnen ¹⁾	2,4	7,5	0,0	2,6	19,8	0,2	3,6	298	18,6
RES²⁾	8,9	11,8	0,6	6,0	14,3	0,2	7,0	-56	29,1
SES³⁾	3,1	7,0	0,23	3,0	24,4	0,4	4,8	324	14,3
Getr.schlempe	1,3	8,9	0,5	3,0	12,5	<0,2	5,5	1⁶⁾	23,4
Sonnenbl.extr.⁴⁾	4,4	11,0	0,2	5,5	14,7	2,2	3,8	47	31,4
Weizen	0,7	3,8	0,17	1,3	4,7	0,9	1,5	14	27,5
Gerste	0,7	4,1	0,86	1,2	5,0	1,1	1,6	6	36,9

(Quelle: Losand)

Mineralstoffgehalte von Körnerleguminosen

- Leguminosen sind Proteinquelle mit geringem P-Gehalt
 - Stallbilanzen, Umsetzung P-reduzierter Fütterungsverfahren
- DCAB-Gehalt zwischen 100 und 300 meq/kg TM
 - Gute Eignung für Rationen für laktierende Kühe

Antinutritive Substanzen?

- In der Wiederkäuerfütterung von nachrangiger Bedeutung
- Im Falle der Tannine ist die Präsenz eher positiv zu werten
 - Eher nicht verzehrsbeschränkend, reduzieren mikrobiellen Abbau im Pansen und erhöhen damit den UDP-Gehalt

Proteinbeständigkeit

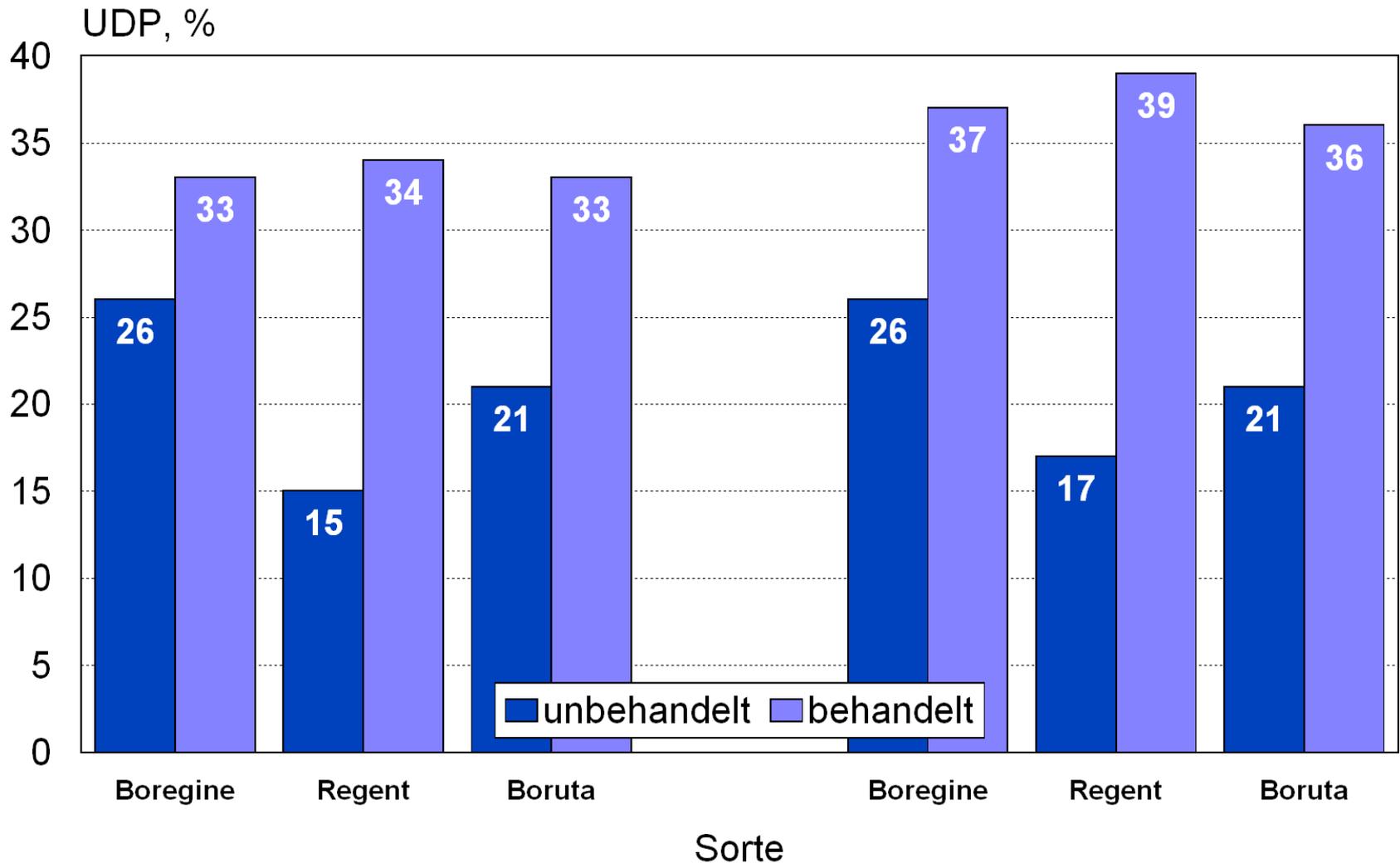
- Hohe ruminale Proteinabbaubarkeit
 - Geringe UDP-Gehalte
 - Große Variation zwischen den Leguminosen

	UDP 5 min	UDP 5 max	UDP 8 min	UDP 8 max
	Angaben in %			
Erbse	15	19	20	26
Lupine	12	24	17	33

- Nutzung unterschiedlicher Verfahren zur Reduzierung des Proteinabbaus:
 - Toasten, Rösten, Extrudieren, Expandieren, Mikronisieren
- Unterschiedliche Auswirkungen:
 - Ackerbohne und Lupine Erhöhung des UDP-Gehaltes um etwa 10 %
(nXP-Steigerung ca 15 g/kg TM)
 - Wirkung bei Erbse geringer
- Aufschluss von Stärke bei Ackerbohne und Erbse beachten!

UDP-Gehalte von unbehandelten und behandelten Blauen Lupinen unterschiedlicher Sorten

Untersuchungen mittels Rohproteinfraktionierung



Behandlung Boregine und Regent: thermisch mit mobiler Toastanlage, 115 – 120 °C
Behandlung Boruta: hydrothermisch im Werk, > 130 °C, Feuchteconditionierung



Fütterungsversuch
Fütterung von unbehandelten Blauen Lupinen zum anteiligen Ersatz von Rapsextraktionsschrot in Rationen für Milchkühe mit hoher Milchleistung



Rationszusammensetzungen im Fütterungsversuch

Variante, Ration	Versuch RES + Lupine	Kontrolle RES
	% TM der TMR	
Maissilage + Häckselstroh	20,3 + 6,0	20,3 + 6,0
Grassilage, 1. Schnitt + Luzernesilage	20,7 + 11,3	21,0 + 11,3
Pressschnittsilage + Feuchkornmais	6,0 + 9,6	6,0 + 9,3
Getreide-Mais-Mischung	8,4	10,4
Rapsextraktionsschrot	9,1	16,2
Lupinenschrot (Blaue Lupine)	9,1	-
Mineralfutter, Kalk/Salz (P, Ca, Na angepasst) + Rohglycerin	0,9 + 1,0	0,9 + 1,1
	Gehalt je kg TM	
MJ NEL	7,22	7,11
g Rohprotein/ nXP* / RNB	161/158	162 /160
g Rohfaser / NDF	163 / 299	166 / 301
g Stärke + Zucker	255	249

2,6 kg FM

4,5 kg FM

*nXP-Kalkulationen unter Verwendung tabellierter UDP-Gehalte (DLG)
 Eiweißfuttermittel
 Lupine 20 %, RES 35 %, bei Passagerate 5 %/h

Ergebnisse des Fütterungsversuchs

(Auswertung im Testtagsmodell für Abschnitt 70. bis 220. Laktationstag)

Parameter	Versuch RES + Lupine	Kontrolle RES	<i>p</i> -Wert
Trockenmasseaufnahme , kg/Tier/Tag	25,5	26,1	0,520
Energieaufnahme , MJ NEL/Tier/Tag	184	186	0,825
Rohproteinaufnahme , g/Tier/Tag	4119	4237	0,460
nXP-Aufnahme , g/Tier/Tag	4030	4175	0,358
Milchmenge , kg/Tier/Tag			
Milchfettgehalt , kg/Tier/Tag			
Milchfettgehalt , kg/Tier/Tag			
ECM , kg/Tier/Tag			
Milcheiweißmenge , g/Tier/Tag			
Milchharnstoffgehalt , mg/l			

Keine sign. Mittelwertdifferenzen zwischen den Gruppen/Varianten

Ergebnisse des Fütterungsversuchs

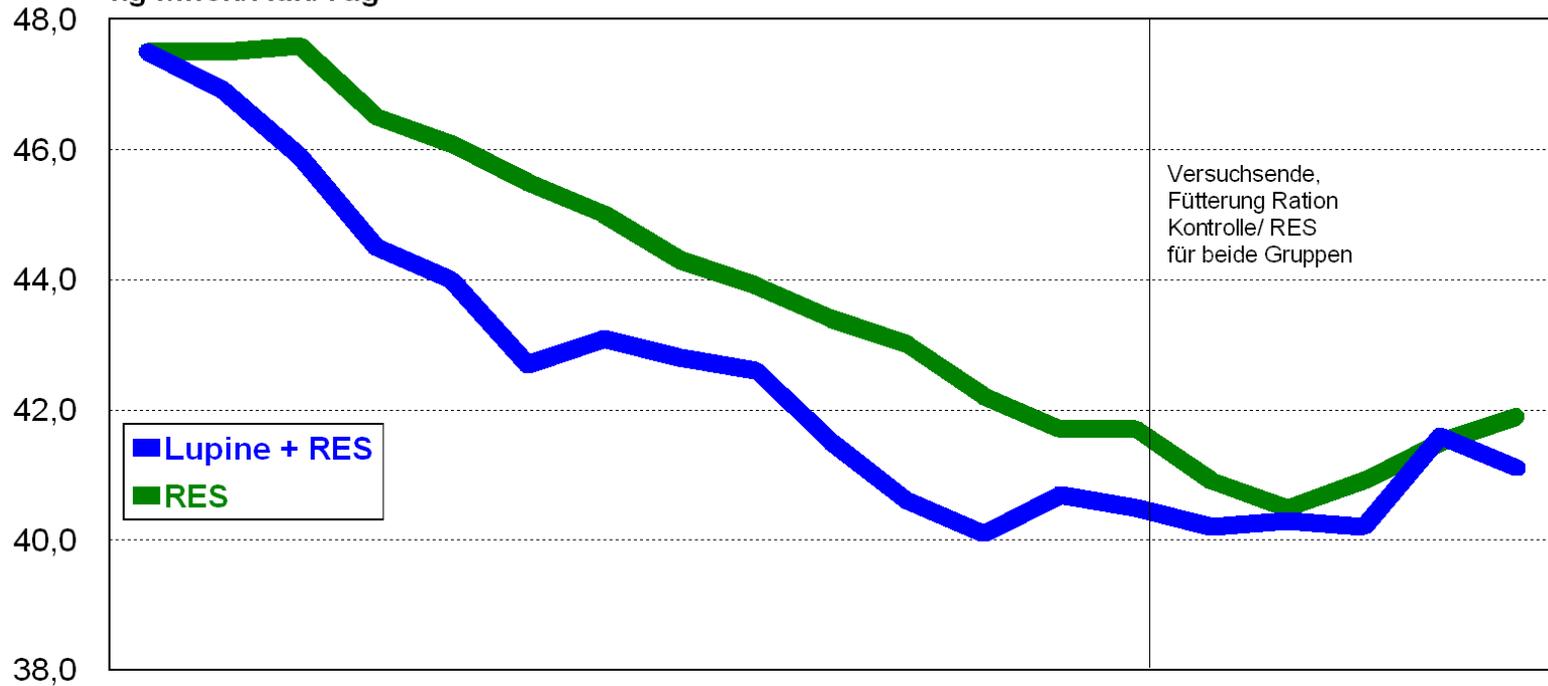
(Auswertung im Testtagsmodell für Abschnitt 70. bis 220. Laktationstag)

Parameter	Versuch RES + Lupine	Kontrolle RES	<i>p</i> -Wert
Trockenmasseaufnahme , kg/Tier/Tag	25,5	26,1	0,520
Energieaufnahme , MJ NEL/Tier/Tag	184	186	0,825
Rohproteinaufnahme , g/Tier/Tag	4119	4237	0,460
nXP-Aufnahme , g/Tier/Tag	4030	4175	0,358
Milchmenge , kg/Tier/Tag	42,7	44,4	0,337
Milchfettgehalt , kg/Tier/Tag	3,67	3,55	0,312
Milchfettgehalt , kg/Tier/Tag	3,43	3,45	0,645
ECM , kg/Tier/Tag	40,6	42,0	0,269
Milcheiweißmenge , g/Tier/Tag	1442	1530	0,068
Milchharnstoffgehalt , mg/l	198	192	0,286

Keine sign. Mittelwertdifferenzen zwischen den Gruppen/Varianten

Milchleistungen

kg Milch/Kuh/Tag



Versuchsende,
Fütterung Ration
Kontrolle/ RES
für beide Gruppen

■ Lupine + RES
■ RES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Lupine + RES	47,5	46,9	45,9	44,5	44,0	42,7	43,1	42,8	42,6	41,5	40,6	40,1	40,7	40,5	40,2	40,3	40,2	41,6	41,1
RES	47,5	47,5	47,6	46,5	46,1	45,5	45,0	44,3	43,9	43,4	43,0	42,2	41,7	41,7	40,9	40,5	40,9	41,5	41,9
Differenz	0,0	-0,6	-1,7	-2,0	-2,1	-2,8	-1,9	-1,5	-1,3	-1,9	-2,4	-2,1	-1,0	-1,2	-0,7	-0,2	-0,7	0,1	-0,8

keine signifikanten Mittelwertdifferenzen

Versuchswoche

Versuchsbeschreibung

- Hypothese: Die hydrothermische Behandlung von Ackerbohnen ist geeignet, die Versorgung von Milchkühen mit nXP und dadurch ihre Milchleistungsparameter unter ökologischen Bedingungen zu verbessern.

- Versuchszeitraum: 01.12.2016 bis 30.06.2017
 - Stallhaltung: 01.12.2016 bis 23.03.2017
 - Vorweide: 24.03.2017 bis 31.03.2017
 - Weideperiode: 01.04.2017 bis 30.06.2017

- Einteilung der Herde in 2 x 20 Kühe nach Laktationsnummer, Laktationstag sowie Lebendmasse und BCS

Versuchsbeschreibung

- Grundration aus Mais- und Kleeegrassilage (50:50) sowie 2 kg Lupinen je Tier und Tag, in der Weideperiode Reduktion der Kleeegrassilage
- ab März Weidegang auf 8 ha Fläche als Kurzrasenweide
- Leistungs- und versuchsgruppenabhängige Kraftfutter-Zuteilung an zwei Abrufstationen.
- maximal 6 kg je Tier und Tag
- Mischung aus $\frac{1}{3}$ Weizen + $\frac{2}{3}$ Ackerbohne bzw. HTS-Ackerbohne

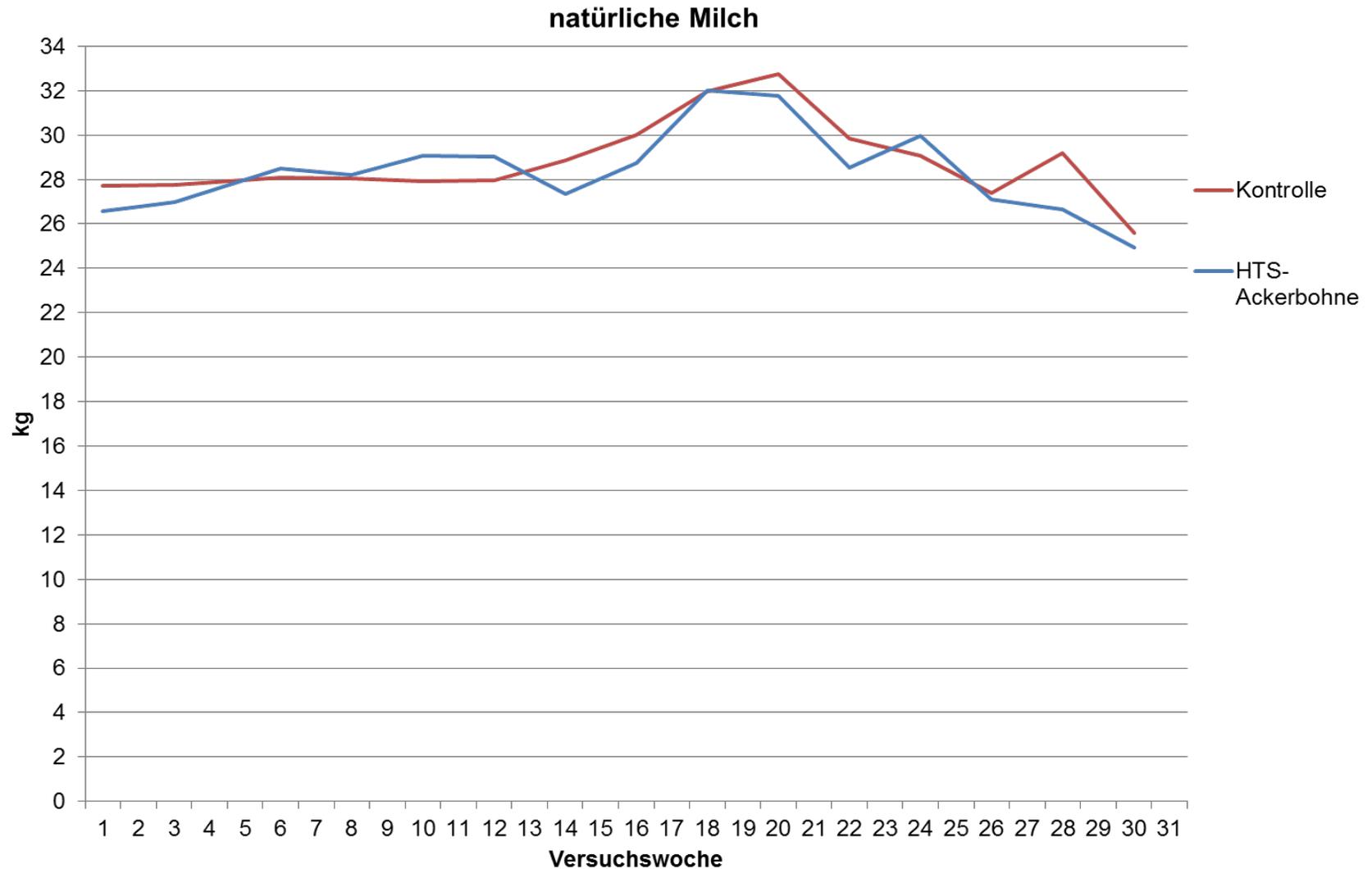


Futteranalysen

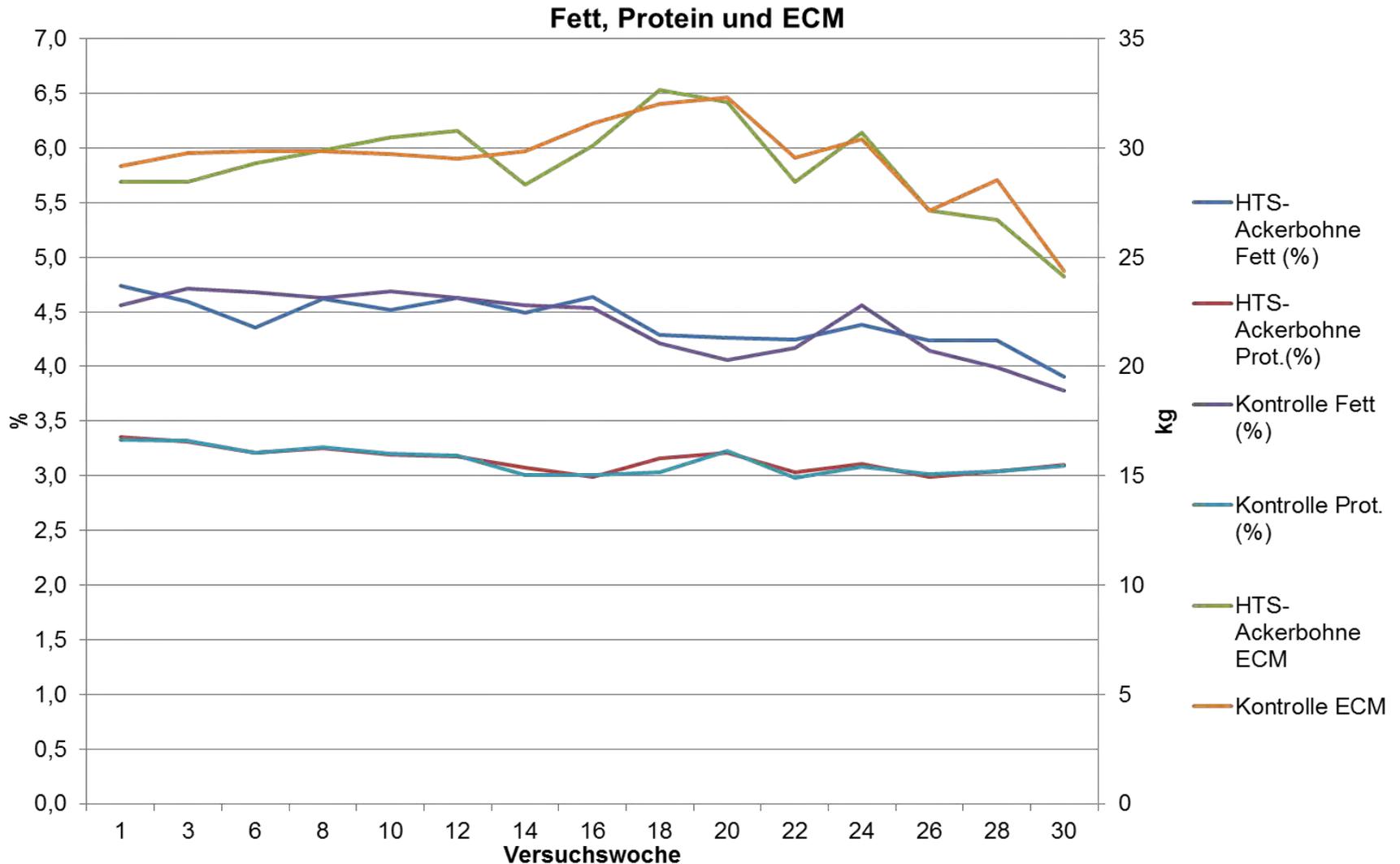
- Inhaltsstoffe der eingesetzten Proteinträger:

Probenbezeichnung	I	I	gezogen an	TM / g/kg	XA-T g/kg	XP-T g/kg	XL-T g/kg	XF-T / g/kg	XZ-T / g/kg	XS-T / g/kg	a	ADFom - T / g/kg	ADL - T / g/kg	NFC-T g/kg	RNB-T / g N/kg	nXP-T / g/kg (HFT 8 % Passage)	ME-T / MJ/kg	NEL-T / MJ/kg
															2			
HTS Lupine Öko	1	25.11. 2016	919	37	271	63	111	77	176	280	287	8	349	6,8	228	14, 1	8,9	
HTS Ackerbohne Öko	2	25.11. 2016	933	40	303	24	66	26	429	160	115	7	473	13, 5	219	13, 7	8,7	
Ackerbohnen 2016	3	25.11. 2016	886	39	299	24	70	40	461	178	190	10	461	17, 6	189	13, 7	8,7	

Ergebnisse: Milchmenge



Ergebnisse: Milch Inhaltsstoffe und ECM-Leistung



Ergebnisse: Milchleistungen im Versuchszeitraum

Parameter	Ackerbohnen	HTS Ackerbohnen
Milchmenge, kg	27,8	28,0
Fett, %	4,61	4,54
Protein, %	3,24	3,24
Harnstoff, ppm	134	127
Zellzahl, in T.	98	81
ECM, kg	29,4	29,3

Gesamtfazit

- Hohe Verdaulichkeiten und Futterwerte heimischer Körnerleguminosen
- Große Schwankungen bei den Nährstoffgehalten → Analyse erforderlich
- Körnerleguminosen weisen hohe Protein- und geringe Phosphorgehalte auf
- Proteinqualität unbehandelter Körnerleguminosen ist mäßig
- Thermische Behandlung möglich, aber Logistischer und finanzieller Aufwand
- Keine Einsatzbeschränkungen wegen antinutritiver Inhaltsstoffe
- Hohe Leistungen > 40 kg/Tag können beim Einsatz von unbehandelten Lupinen und RES erzielt werden

Einsatz von heimischen Körnerleguminosen abhängig von:

- Preiswürdigkeit
- Betriebliche und regionale Verfügbarkeit, Anbauverhältnisse einschl. Greening
- Milchleistungsniveau, verfügbare, zugelassene und eingesetzte Rationskomponenten

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

