

Verwertung von Luzerne und Klee

Dr. Martin Pries

- **Gliederung:**
 - **Silierung und Futterwert von Kleegrasmischungen**
 - **Futterwert bei unterschiedlichen Weißkleeanteilen**
 - **Fütterungsversuche mit Luzernesilage und -heu**

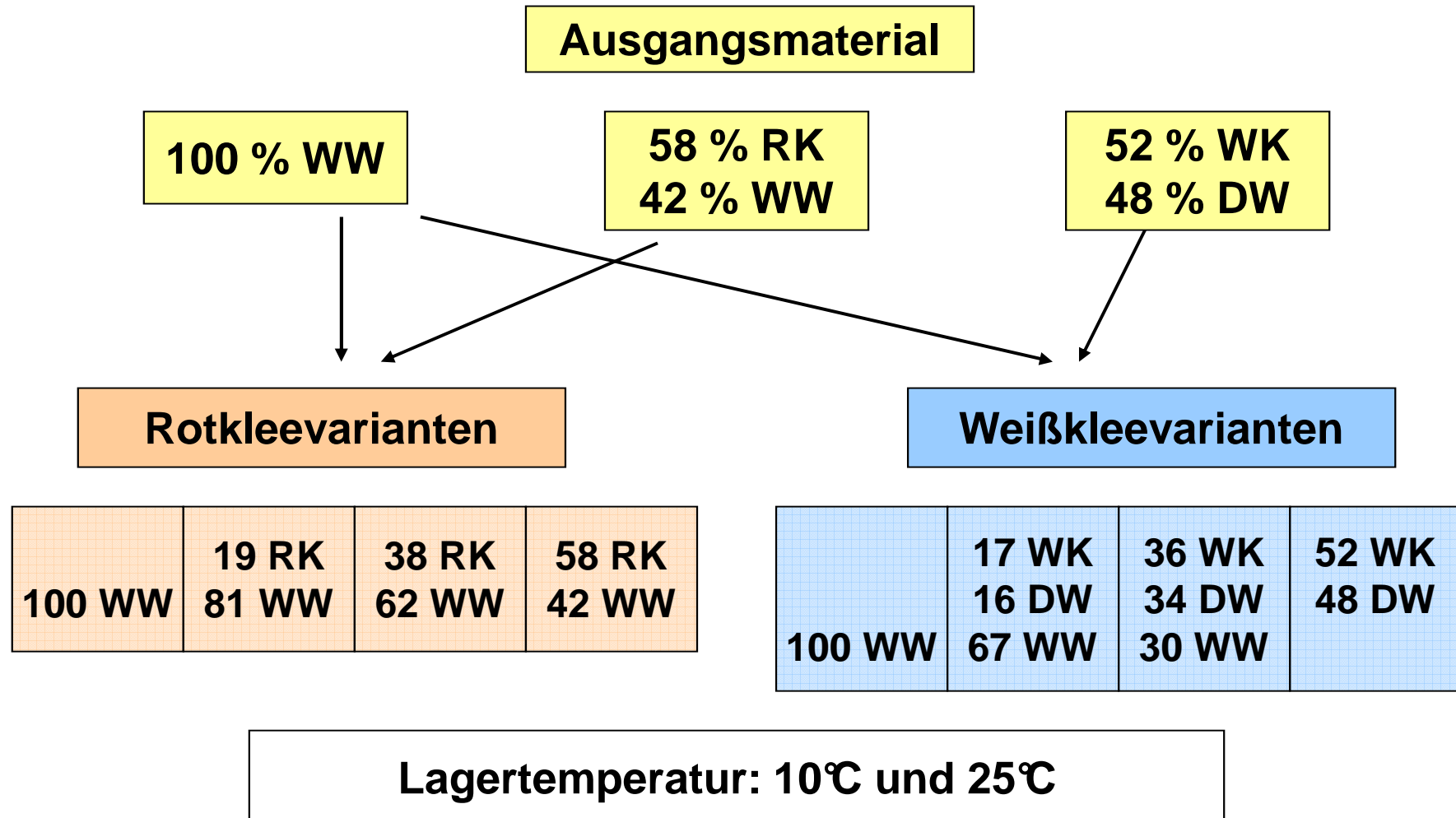
Versuchsfragen:

- Einfluss des Kleeanteils auf Siliereignung
- Einfluss der Kleearten auf Silierung
- Einfluss der Siliertemperatur
- Einfluss des Kleeanteils auf Futterwert

Abkürzungen

RK	Rotklee
WK	Weißklee
WW	Welsches Weidelgras
DW	Deutsches Weidelgras

Versuchsaufbau



Methoden:

- **Silierungsversuche in Laborsilos nach Vorgaben der DLG zur Prüfung von Siliermitteln**
- **Bestimmung der Verdaulichkeit am Hammel nach Vorgaben der DLG**
- **Energieberechnung nach Maßgaben der GfE 2008**

Einfluss des Rotkleeanteils

	0 RK 100 WW	19 RK 81 WW	38 RK 62 WW	58 RK 42 WW
TM, g/kg	390	335	336	315
XP, g/kg TM	194	218	225	242
XF, “	199	202	194	184
Sand, “	60	37	35	42
Zucker, “	21	3	2	0
pH-Wert 3. T	6,4	6,3	6,1	5,9
pH	4,7	4,5	4,6	4,7
MS, g/kg TM	50	74	73	97
ES, “	12	21	22	30
BS, “	n.b.	n.b.	0,1	1,0
NH3-N-Anteil am Gesamt-N	7,9	8,7	10,1	8,2

Einfluss des Weißkleeanteils

	100 WW	17 WK 16 DW 67 WW	36 WK 34 DW 30 WW	52 WK 48 DW 0 WW
TM, g/kg	390	391	392	404
XP, g/kg TM	194	218	238	251
XF, “	199	196	186	178
Sand, “	60	50	46	42
Zucker, “	21	11	10	26
pH-Wert 3. T	6,4	6,7	6,4	6,4
pH	4,7	4,6	4,6	4,9
MS, g/kg TM	50	62	67	41
ES, “	12	17	18	19
BS, “	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
NH3-N-Anteil am Gesamt-N	7,9	26,9	16,6	12,1

Futterwert von Rotkleegrassilagen

	100 WW	19 RK 81 WW	58 RK 42 WW
TM, g/kg	326	335	312
Rohasche, g/kg TM	183	167	148
Protein, “	178	201	238
Faser, “	187	176	157
aNDFom, “	451	421	340
VQ OS in %	79,3	79,8	75,3
ME, MJ/kg TM	10,1	10,5	10,8
NEL, MJ/kg TM	6,16	6,42	6,54

Futterwert von Weißkleegrassilagen

	100 WW	17 WK 16 DW 67 WW	52 WK 48 DW 0 WW
TM, g/kg	326	362	390
Rohasche, g/kg TM	183	131	109
Protein, “	178	225	265
Faser, “	187	196	178
aNDFom, “	451	389	340
VQ OS in %	79,3	80,2	80,1
ME, MJ/kg TM	10,1	10,8	11,4
NEL, MJ/kg TM	6,16	6,59	6,92

Vergleich der Energiebestimmung

	Varianten				
	100 WW	19 RK 81 WW	58 RK 42 WW	17 WK 16 DW 67 WW	52 WK 48 DW
Verdaulichkeitsbestimmung					
VQ OM, %	79,3	79,8	75,3	80,2	80,1
NEL MJ/kg TM	6,16	6,42	6,54	6,59	6,92
Energieschätzgleichung GfE 2008					
ME ´08 Gb, MJ/kg TM	5,99	5,93	6,50	6,46	6,60
ME ´08 ELOS, MJ/kg TM	6,19	6,10	6,38	6,50	6,58

Untersuchungen zum Einfluss des Kleeanteils auf den Futterwert

VBZL Haus Riswick von 1992 bis 1997:

- ❖ **9,5 ha konventionelle Fläche**
225 kg N-Mineraldünger
+ 95 kg N aus Gülle
- ❖ **15,5 ha kleereiche Fläche**
65 kg N aus Gülle

→→ **Verdaulichkeitsmessungen + Ertragsermittlung**

Ergebnisse der Verdaulichkeitsbestimmung von Mähweide mit und ohne Klee bei Schnitt im Frühjahr und Sommer

I. Weide

	Klee, % TM	Ertrag, dt TM/ha	XP, g/kg TM	XF, g/kg TM	Verdaulich- keit OM, %	NEL, MJ/kg TM
Frühjahr, je 4 Versuche						
konventionell	< 5	26	177	236	79,5 ± 1,2	6,5
mit Klee	36	22	168	215	82,4 ± 0,5	6,8
Sommer, je 3 Versuche						
konventionell	< 5	26	225	214	78,2 ± 2,7	6,4
mit Klee	53	23	225	182	77,7 ± 2,8	6,4

Ergebnisse der Verdaulichkeitsbestimmung von Mähweide mit und ohne Klee bei Schnitt im Frühjahr und Sommer

II. Silage

	Klee, % TM	Ertrag, dt TM/ha	XP, g/kg TM	XF, g/kg TM	Verdaulich- keit OM, %	NEL, MJ/kg TM
Frühjahr, je 5 Versuche						
konventionell	< 5	49	152	273	74,0 ± 2,2	6,1
mit Klee	26	38	148	243	78,6 ± 0,5	6,4
Sommer, je 5 Versuche						
konventionell	< 5	37	179	237	69,5 ± 1,8	5,4
mit Klee	45	26	182	222	74,6 ± 2,8	5,9

Verwertung von Luzerne

**Luzerne verringert
die Proteinergänzung durch
Konzentratfutter**



Nährstoffgehalt der Luzernesilage (DLG, 1997)

	Luzernesilage
Trockenmasse, g	350
Rohasche, g/kg TM	118
Rohprotein, g/kg TM	207
Rohfett, g/kg TM	39
Rohfaser, g/kg TM	254
nXP, g/kg TM	132
RNB, g/kg TM	+12
NEL, MJ/kg TM	5,4

2 kg TM Luzernesilage

ersetzen:

0,9 kg Sojaextraktionsschrot

+ 1 kg Stroh

Luzerne im Austausch gegen Maissilage u. Proteinergänzer (% an der Trockenmasse)

	Mais-Variante	Luzerne-Variante
Maissilage	41,5	18,3
Luzernesilage	-	29,4
Grassilage	12,7	-
Heu	1,8	2,0
Energiekonzentrate	17,8	29,4
Proteinkonzentrate	16,9	14,8
NEL, MJ/kg	7,05	6,98
nXP, g/kg	167	167

(Engelhard u.a., 2004)

Futtermittelaufnahme u. Milchleistung bei Mais- bzw. Luzernefütterung

	Mais-Variante	Luzerne-Variante
TM-Aufnahme, kg/Tag	22,5	23,2
ECM, kg/Tag	39,2	37,9
Fettgehalt, %	3,59 ^a	3,95 ^b

a,b = p<0,05

(Engelhard u.a., 2004)

Versuchsergebnisse zum Luzerneinsatz in der Mast von Fleckviehbullen

	Kontrolle	30 % Luzernesilage	60 % Luzernesilage
TM-Aufnahme, kg/Tag	9,05	9,38	9,30
ME-Aufnahme, MJ/Tag	105	108	105
Mastdauer, Tage	335	321	338
Zunahmen, g/Tag	1.599	1.652	1.580
Zweihälftengewicht, kg	421	425	423

Ettle u.a., 2012

Fazit Klee und Klee gras

- ✗ RK und WK besitzen hohe Proteingehalte**
- ✗ Höhere Säuremengen zur pH-Wert-Absenkung erforderlich**
- ✗ Proteolytische Prozesse möglich**
- ✗ WK besitzt eine höhere Verdaulichkeit der OM als Gras**
- ✗ WK-Bestände weisen hohe Nutzungselastizität auf**

Fütterungsversuch mit Luzerneheu Haus Riswick 2012

- **Fütterung: TMR, Nährstoffgehalte für 35 kg ECM gemäß Vorgaben GfE (2001) und DLG (2001)**
- **4 Gruppen mit mind. je 25 Milchkühen der Rasse DH**
 - Gruppe 1: 1 kg Stroh**
 - Gruppe 2: 1 kg Luzerneheu**
 - Gruppe 3: 2 kg Luzerneheu**
 - Gruppe 4: 4 kg Luzerneheu**



Material und Methoden II:

- **Versuchsdauer: 100 Laktationstage**
- **Gruppeneinteilung auf Basis Milchleistung, Laktationsnummer, Laktationstage, Lebendmasse sowie Vorlaktationsleistung**

Datenerhebung:

- **Täglich: Wasser- / Futteraufnahme, Milchmenge, Lebendmasse**
- **Wöchentlich: Milchinhaltstoffe gemäß MLP-Routine**
- **2 x im Versuch Harnproben, Analysen bei TiHo Hannover**
- **Verdaulichkeitsmessung: Luzerneheu sowie TMR mit je 4 Hammeln**
- **Futteranalysen bei LKS in Lichtenwalde gemäß Vorgaben VDLUFA**

Ergebnisse: Nährstoffgehalte und Verdaulichkeit des eingesetzten Luzerneheus

TM	XA	XP	XL	XF	aNDFom	ADFom	VQ OM	NEL
g/kg TM							%	MJ/kg TM
880	98	137	13	355	531	406	62,8	4,91
Luzerneheu, Folgeschnitte, DLG-Futterwerttabelle '97								
860	101	181	20	279			60	4,77

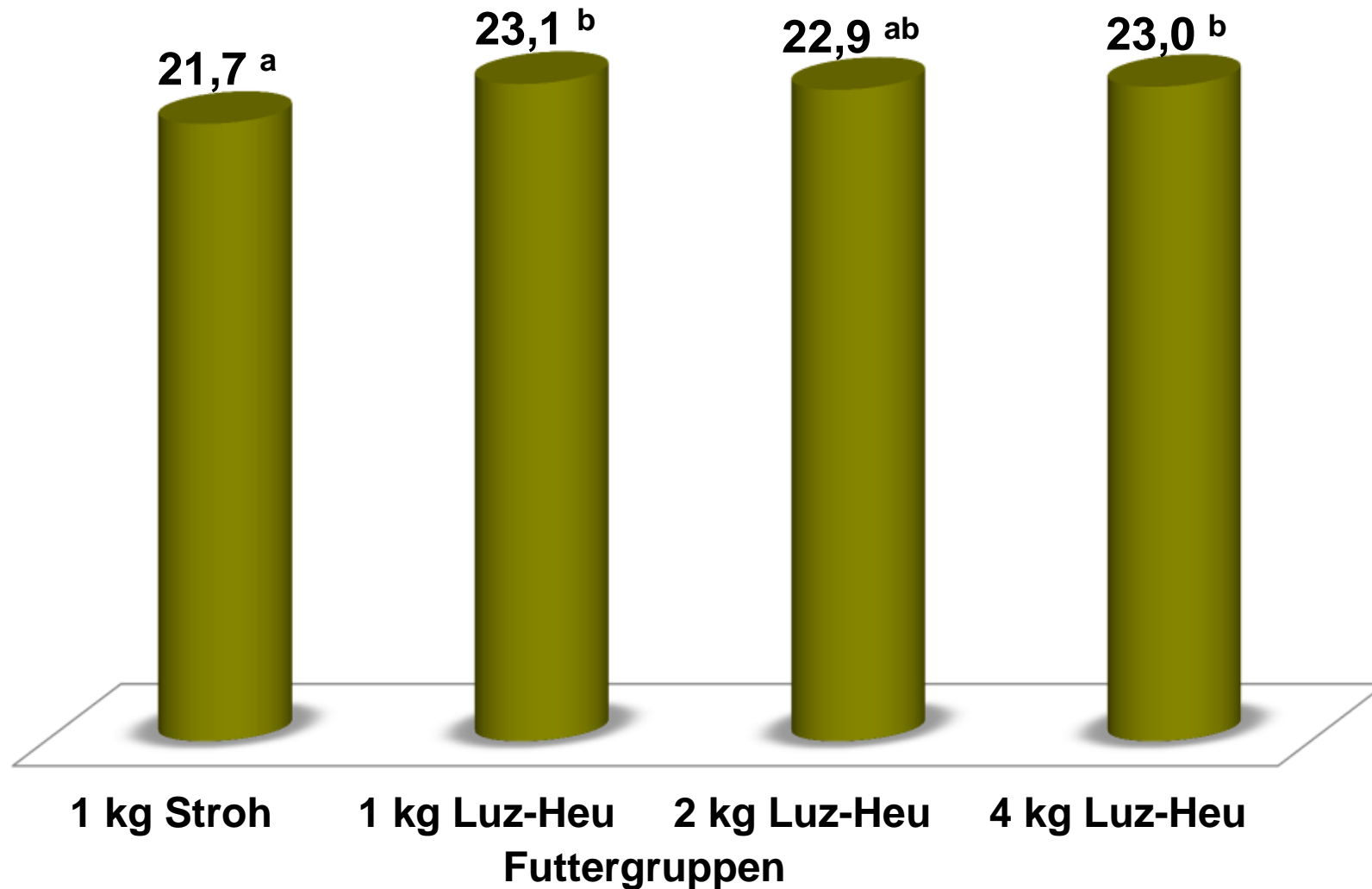
Zusammensetzung der Rationen (% der TM)

Futtergruppe	1 kg Stroh	1 kg Luz-Heu	2 kg Luz-Heu	4 kg Luz-Heu	
Maissilage	41,9	41,9	39,1	33,6	~65 %
Grassilage	18,7	18,7	17,5	14,6	
Stroh	3,8	-	-	-	
Luzerneheu	-	4,1	8,3	16,6	
RES	15,8	11,6	9,4	5,3	~35 %
MLF 19/7,0	17,6	21,6	23,6	27,6	
Fett+Minfu	2,3	2,2	2,0	2,0	

Energie- und Nährstoffgehalte der gefütterten Rationen

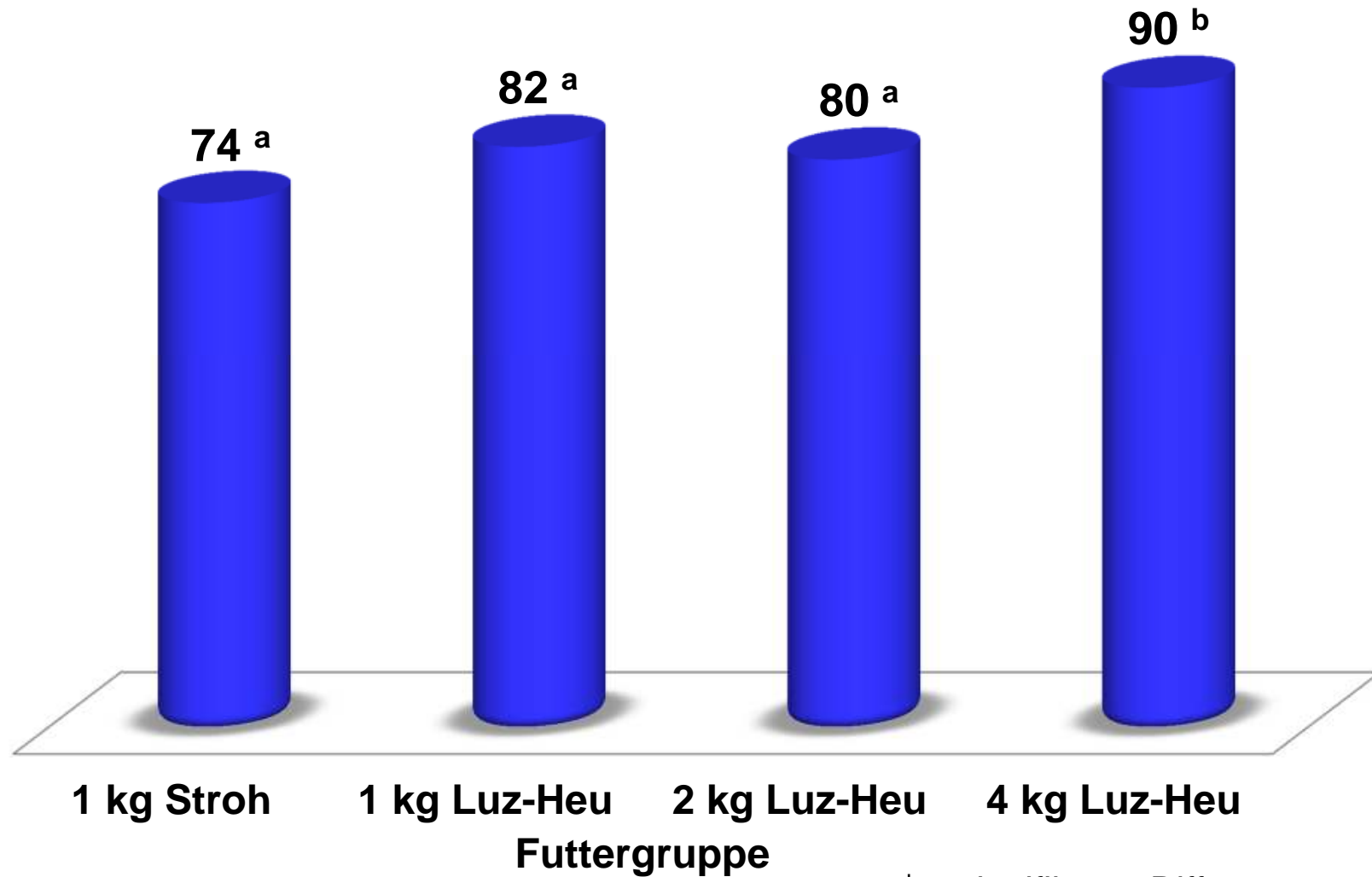
Futtergruppe	1 kg Stroh	1 kg Luz-Heu	2 kg Luz-Heu	4 kg Luz-Heu
TM-Gehalt, %	45,2	45,4	46,9	50,3
XP, g/kg TM	164	162	161	158
nXP, g/kg TM	160	159	157	153
unbeständige XS u. XZ, g/kg TM	206	211	205	193
aNDFom, g/kg TM	366	353	359	366
peNDF, g/kg TM	288	270	279	282
XF, g/kg TM	174	172	177	189
NEL, MJ/kg TM	7,20	7,25	7,20	7,05

Trockenmasseaufnahme, kg pro Tier und Tag



ab = signifikante Differenz $p \leq 0,05$

Wasseraufnahme, kg pro Tier und Tag



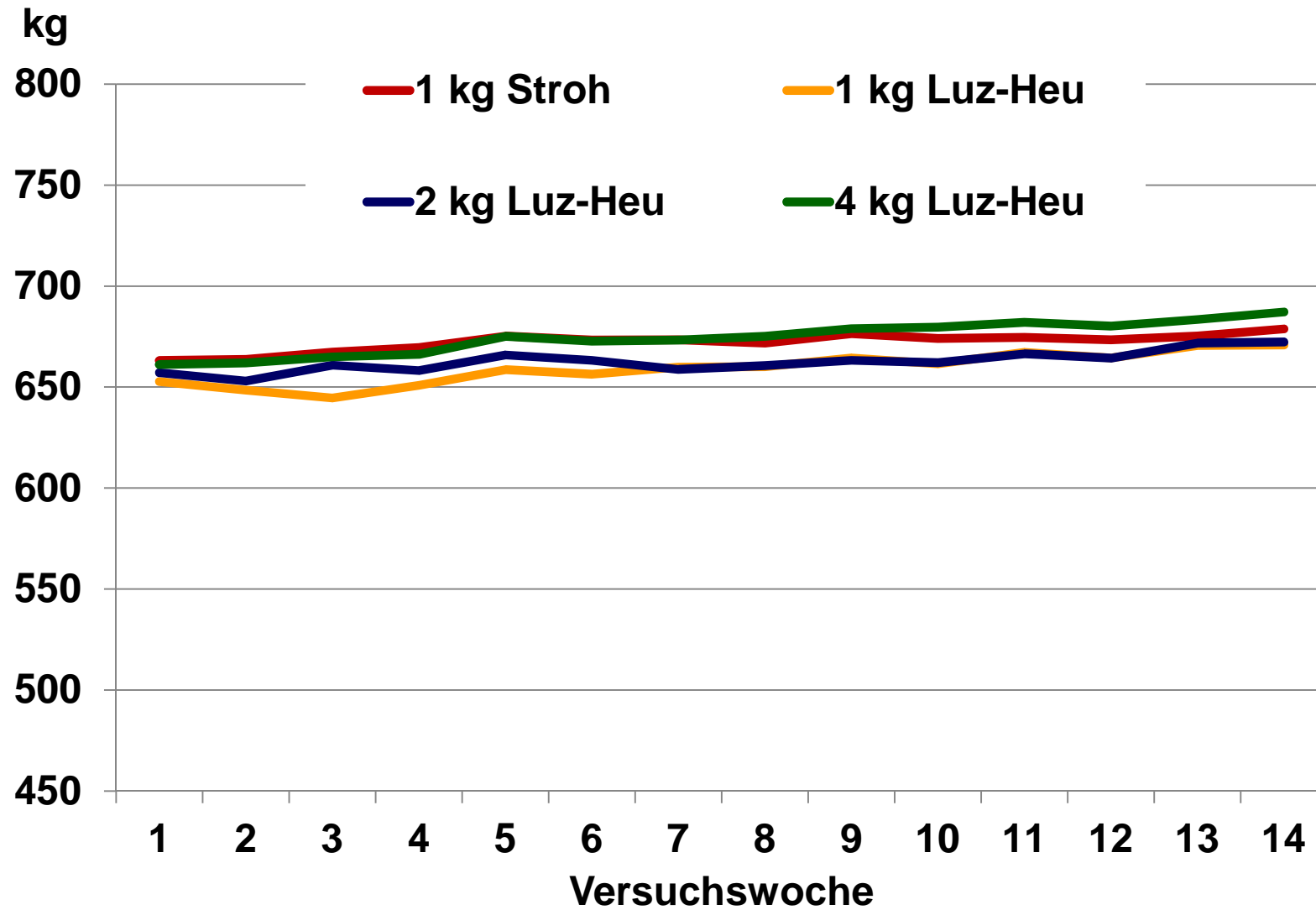
ab = signifikante Differenz $p \leq 0,05$

Least Square Means für Milchmenge je Kuh/Tag sowie Milchinhaltstoffe

Futtergruppe	1 kg Stroh	1 kg Luz-Heu	2 kg Luz-Heu	4 kg Luz-Heu	F-Test
Milchmenge, kg	32,9	36,0	33,3	34,1	0,06
Fettgehalt, %	4,06	4,01	4,11	3,84	0,14
Fettmenge, kg	1,32	1,45	1,37	1,32	0,03
Eiweißgehalt, %	3,36	3,37	3,42	3,27	0,07
Eiweißmenge, kg	1,10 ^a	1,21 ^b	1,15 ^{ab}	1,12 ^{ab}	0,01
Laktose, %	4,70 ^a	4,80 ^b	4,70 ^a	4,70 ^a	0,00
Harnstoffgehalt, mg/kg	223	210	215	204	0,08
ECM, kg	33,0^a	36,2^b	34,0^{ab}	33,5^{ab}	0,02

^{ab} = signifikante Differenz $p \leq 0,05$

Entwicklung der Lebendmasse



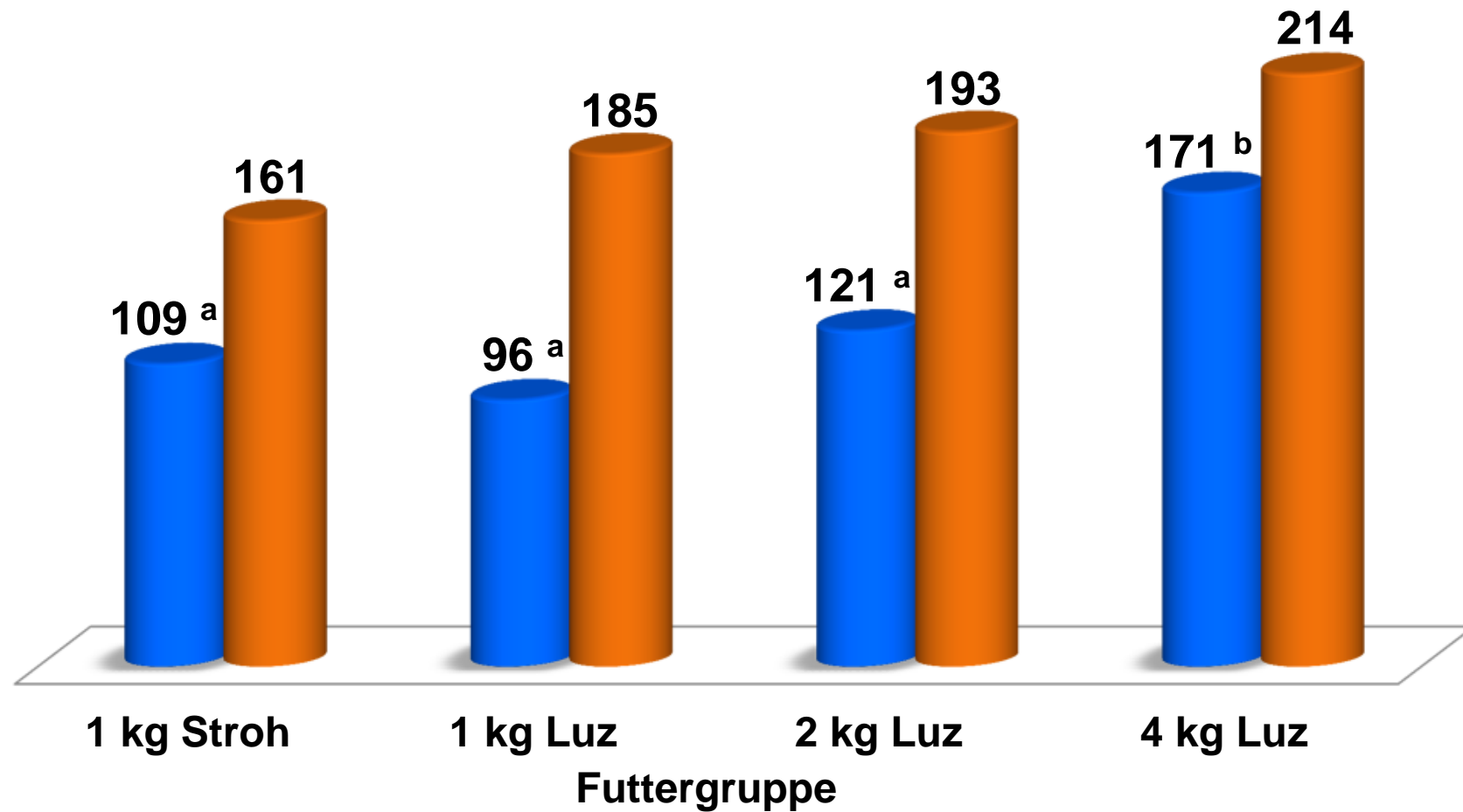
pH-Wert und NSBA im Harn

Futtergruppe	1 kg Stroh	1 kg Luz-Heu	2 kg Luz-Heu	4 kg Luz-Heu	F-Test
Anzahl Proben	42	32	30	31	
pH-Wert	8,32	8,31	8,32	8,40	0,06
NSBA mmol/l	109 ^a	96 ^a	121 ^a	171 ^b	0,00
Anteil Referenzwert- unterschreitung, %	27	38	13	3	

NSBA-Referenzbereich: 80 – 220 mmol/l, Bender et al. (2003)

^{ab} = signifikante Differenz $p \leq 0,05$

■ NSBA, mmol/l ■ DCAB, meq/kg TM



^{ab} = signifikante Differenz $p \leq 0,05$

Futterkosten bei unterschiedlicher Strukturfutterergänzung

Futtergruppe	1 kg Stroh	1 kg Luz-Heu	2 kg Luz-Heu	4 kg Luz-Heu
Futterkosten, €/Kuh/Tag	5,11	5,46	5,51	5,81
Futterkosten, €/kg TM	0,24	0,24	0,24	0,25
Futterkosten, Ct/kg ECM	15,5	15,1	16,2	17,3



Luzerneheu mit und ohne Pellets, n = 20

Anteil von feinen, mittleren und groben Futterpartikeln



Fraktion	< 8 mm	8 – 19 mm	> 19 mm
Ø Anteil %	55,5	29,3	15,2
Spanne	43,9 - 72,1	20,5 - 39,0	1,0 - 35,6

Fazit Luzernefütterung

- ✘ **Luzerneheu eignet sich gut zur Struktur- und Proteinergänzung**
- ✘ **Futteraufnahme und Milchleistung sind erhöht**
- ✘ **Empfehlenswerte Einsatzmengen von 1 bis 2 kg pro Kuh/Tag**
- ✘ **Variierende Nährstoffgehalte durch Analysen berücksichtigen**
- ✘ **Unterschiede in den Partikelgrößenanteilen erfordern differenzierte Einsatzmengen**