

Reaktionen von Milchkühen auf die Versorgung in der Vorbereitungsfütterung a.p. mit Rationen mit differenzierten Stärke- und Energiegehalten

*T. Engelhard, A. Meyer, M. Wensch-Dorendorf, R. Staufenbiel
(Iden, Hannover, Halle/S., Berlin)*

Angaben zum Energiebedarf und zur Futteraufnahme von trockenstehenden Milchkühen

Körper- masse kg	TM- Aufnahme kg/Tag	NEL-Bedarf MJ/Tag	Körper- masse kg	TM- Aufnahme kg/Tag	NEL-Bedarf MJ/Tag	Quelle
bis 3. Woche a.p.			ab 3. Woche a.p.			
680		52,5 +	710		59,0 +	GfE, 2001
$W^{0,75} \times 0,293$	+ 13 MJ NEL		$W^{0,75} \times 0,293$	+ 18 MJ NEL		
			Erhaltung	+ Ansatz im graviden Uterus und im Euter		

+ 25,5 MJ NEL/kg angestrebter KMZ

Im Bedarfsfall Förderung Körperkondition (BCS) insbesondere in der frühen Trockenstehphase.

Angaben zum Energiebedarf und zur Futteraufnahme von trockenstehenden Milchkühen

Körper- masse kg	TM- Aufnahme kg/Tag	NEL-Bedarf MJ/Tag	Körper- masse kg	TM- Aufnahme kg/Tag	NEL-Bedarf MJ/Tag	Quelle
bis 3. Woche a.p.			ab 3. Woche a.p.			
680		52,5	710		59,0	GfE, 2001
730		58,8	750	270. Trächtigkeitstag	60,5	NRC, 2001
			760	280.	60,9	

Angaben zu notwendigen Energiegehalten von Rationen bei unterstellten Futteraufnahmen von trockenstehenden Milchkühen

Körper- masse kg	TM- Aufnahme kg/Tag	NEL-Gehalt MJ/kg TM	Körper- masse kg	TM- Aufnahme kg/Tag	NEL-Gehalt MJ/kg TM	Quelle
bis 3. Woche a.p.			ab 3. Woche a.p.			
680	10,0	5,2	710	10,5	5,6	GfE, 2001
730	14,4	4,1	750	13,7	(4,4)	NRC, 2001
			760	10,1	6,0	

Nährstoffempfehlungen zur Versorgung trockenstehender Milchkühe nach GfE/DLG- und NRC-Angaben, Gehalte je kg TM der Ration

Parameter	Frühtrockensteher		Vorbereitungsfütterung		Einphasig
	GfE/DLG	NRC	GfE/DLG	NRC	DLG
NEL, MJ	5,4 – 5,8¹⁾	5,2 – 5,6	6,6 - 6,7¹⁾	6,4 – 6,8²⁾	6,0 – 6,5
Rohprotein, g		> 110		135 – 150	
nXP, g	100 – 125		140 – 150		125 - 140
RNB, g	0		0		0
Stärke (unbest.) + Zucker, g			100 – 200		100 - 200
Beständige Stärke, g			> 15		> 15
Rohfaser, g	>260		>180		>180
ADFom, g		> 300		> 220	
aNDFom, g		> 400		> 350	
NFC, g		< 250		300 – 350	

¹⁾ angepasst aufgrund neuer Untersuchungen und praktischer Erfahrungen

²⁾ Transition zur Adaption an die Laktationsration und zur Reduzierung von Stoffwechselerkrankungen
(anionisch – konventionell), ca. 90 MJ NEL/Kuh/Tag

Quellen:

DLG 2012: Fütterungsempfehlungen für Milchkühe im geburtsnahen Zeitraum

NRC 2001: Nutrient Requirements of Dairy Cattle

Ergebnisse aus Messungen zur Futteraufnahme a.p. am ZTT Iden (223 Kühe, Vorbereitungsfütterung, 6,5 MJ NEL/kg TM der TMR)

Kühne (2014), Engelhard et al. (2017)

Mittlere TM-Aufnahme 3 Wochen a.p.: 14 kg Kuh/Tag

Hohe TM-Aufnahmen, 16 – 17 kg TM → ca. 110 MJ NEL

- kein erhöhter Körperfettansatz a.p.
- fortgesetzt höhere TM-Aufnahmen p.p
- höhere Leistungen bei geringerer Ausprägung der NEB



Geringe TM-Aufnahme ca. 11 – 12 kg/Kuh/Tag → ca. 70 MJ NEL

- fortgesetzt geringere Futteraufnahmen p.p.
 - geringere Leistungen bei stärkerer Ausprägung der NEB
 - Stoffwechselbelastung, Erkrankungs-/Abgangsrisiko erhöht
-
- Effekte Energieaufnahme?
 - Effekte Status Kuh? (Stoffwechsel, Gesundheit, Trächtigkeit) Futteraufnahme = „Statusanzeige“?

Untersuchungen zur Fütterung a.p. von Rationen mit unterschiedlichen Energiegehalten

Richards et al., 2020; Shi et. al. 2020

Parameter	Versuch	Kontrolle
MJ NEL	5,6 – 5,8	6,5 – 6,7
g Stärke	120 – 140	260 – 270
g NDF je kg TM	480 – 540	370 – 380
Tägliche Futter- und Energieaufnahmen a.p.	Reduziert, Energie nahe Bedarf 10 – 11 kg TM, ca. 60 MJ NEL	12 – 13 kg TM, ca. 85 MJ NEL
<u>Beobachtungen p.p.,</u> Effekte zur Kontrolle	<ul style="list-style-type: none"> – Vergleichbare bis <u>höhere Futterraufnahmen</u> – Geringere oder ähnliche Milchmengen – <u>Geringere FCM-Leistungen</u> und F% – <u>Geringere Ausprägung NEB</u> – z. T. Vorteile Energie-/Fett-/Leberstoffwechsel, Tiergesundheit – Kein verstärktes Absinken des Pansen-pH-Wertes 	

Ziele?

Stabile Kühe mit hohem tierindividuellem Futteraufnahmevermögen!

Bedarfsgerechte Anpassung der (Futter- und) Energieaufnahmen über die Ration?



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau

Thomas Engelhard, ZTT Iden

Fütterungsversuch ZTT Iden

Beschreibung der in der Vorbereitungsphase a.p. (Trockensteher 2) gefütterten Rationen

Ration	Versuch	Kontrolle
	Anteil an der TM der TMR, %	
Grobfutteranteil	70	57
Maissilage	40	33
Grassilage	12	10
Stroh	18	14
Biertreber / Rapsextraktionsschrot (RES)	6 / 11	5 / 9
Kraftfutter (34 % Mais, 21 % Getreide, 20 % RES)	8	23
Rohglycerin, Mineral, Konservierung, Futterharnstoff	5	5
	Gehalte je kg TM der TMR	
NEL, MJ	6,2	6,5
Stärke / Zucker, g	142 / 32	202 / 38
aNDFom / dav. aus Grobfutter, g	417 / 326	372 / 272
Rohprotein / nXP, g	137 / 140	142 / 145
Ca, g / DCAB, meq	6,6 / 107	6,6 / 132

Zweiphasige Trockensteherfütterung,

Ration Phase 1: Grassilage (Folgeschnitt), Luzernesilage, Maissilage, Stroh; **5,6 MJ NEL/kg TM**

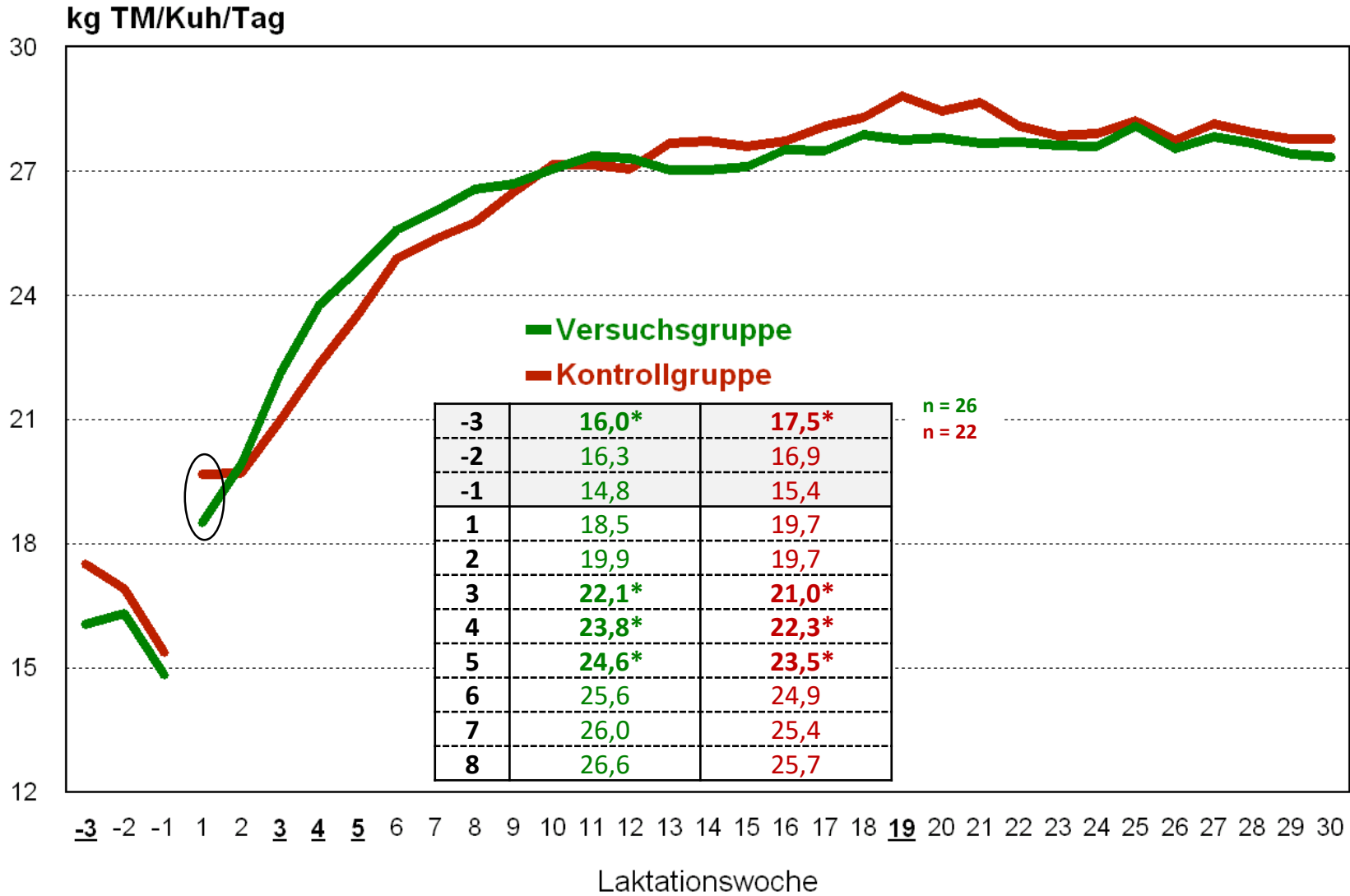
Identische Laktationsration p.p.:

7,0 MJ NEL, 260 g Stärke + Zucker, 400 g NFC, 325 g aNDFom 160 g Rohprotein/nXP

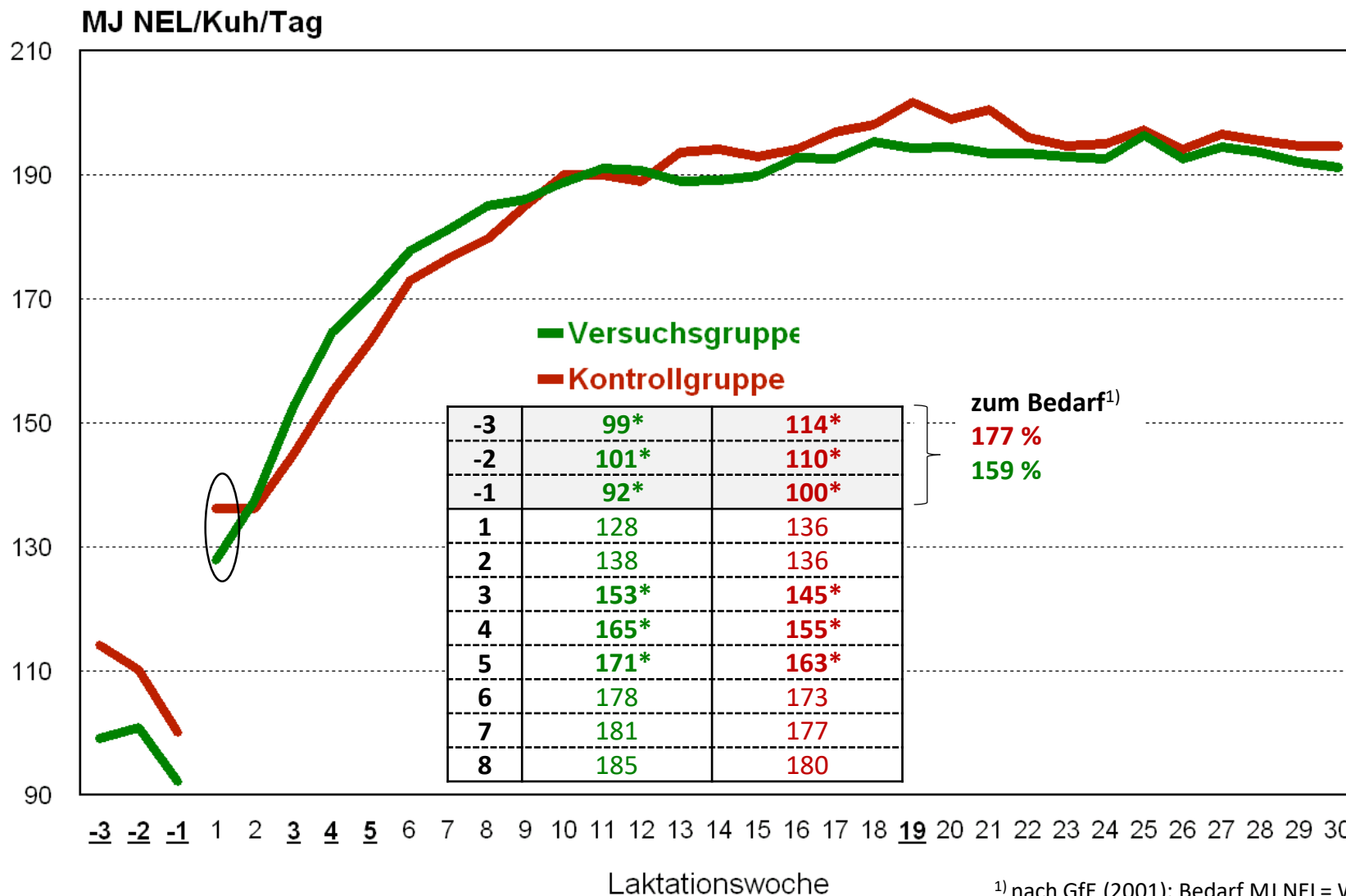
Beschreibung der Zusammenstellung der Gruppen im Fütterungsversuch

Gruppe	Versuch	Kontrolle	Versuch	Kontrolle
Datenerfassung	Vorbereitungsphase, Stoffwechselstatus a.p.		komplett, einschließlich Futteraufnahme/Leistung p.p.	
n	43	40	38	36
Laktationsnummer (a.p.)	2,7	2,9	2,6	2,9
Vorlaktation: Milchmenge kg	12.099	12.221	12.135	12.256
Milchfettgehalt, %	3,60	3,68	3,57	3,62
Eiweißgehalt, %	3,53	3,52	3,53	3,52
RZM, genomisch	108	105	108	105
RFD zum Trockenstellen, mm	19	19	19	19
Körpermasse, kg	757	760	759	760
Tage Vorbereitungsfütterung	19	20	18	20
Min. - Max.	6 - 30	7 - 34	6 - 30	7 - 34
Anteil Kühe ≤ 10 Tage, %	5	2	5	3
Anteil Kühe ≥ 25 Tage, %	14	12	13	14

Futteraufnahmen während der Vorbereitungs- und in den ersten beiden Laktationsdritteln

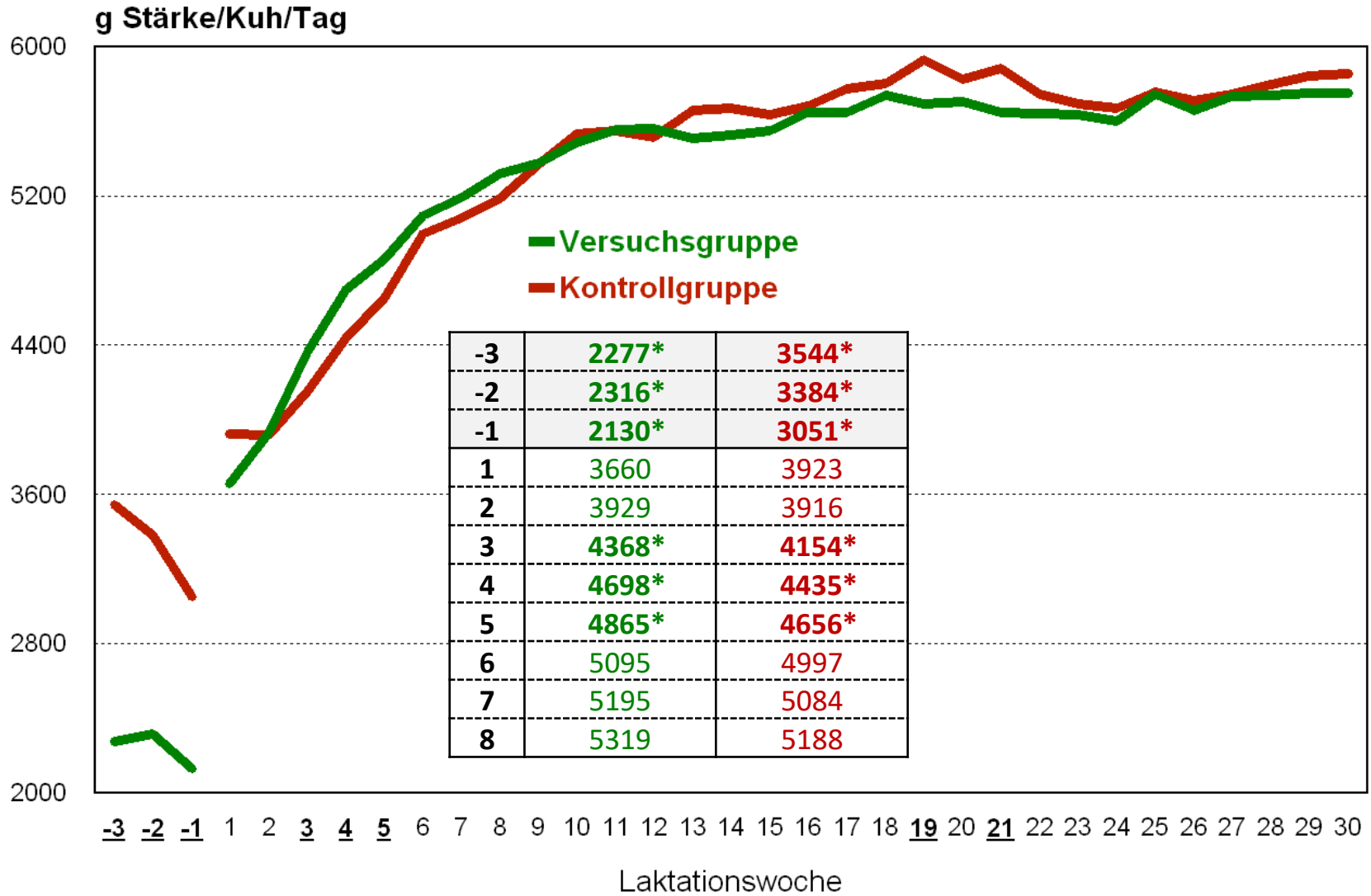


Energieaufnahmen während der Vorbereitungs- und in den ersten beiden Laktationsdritlein

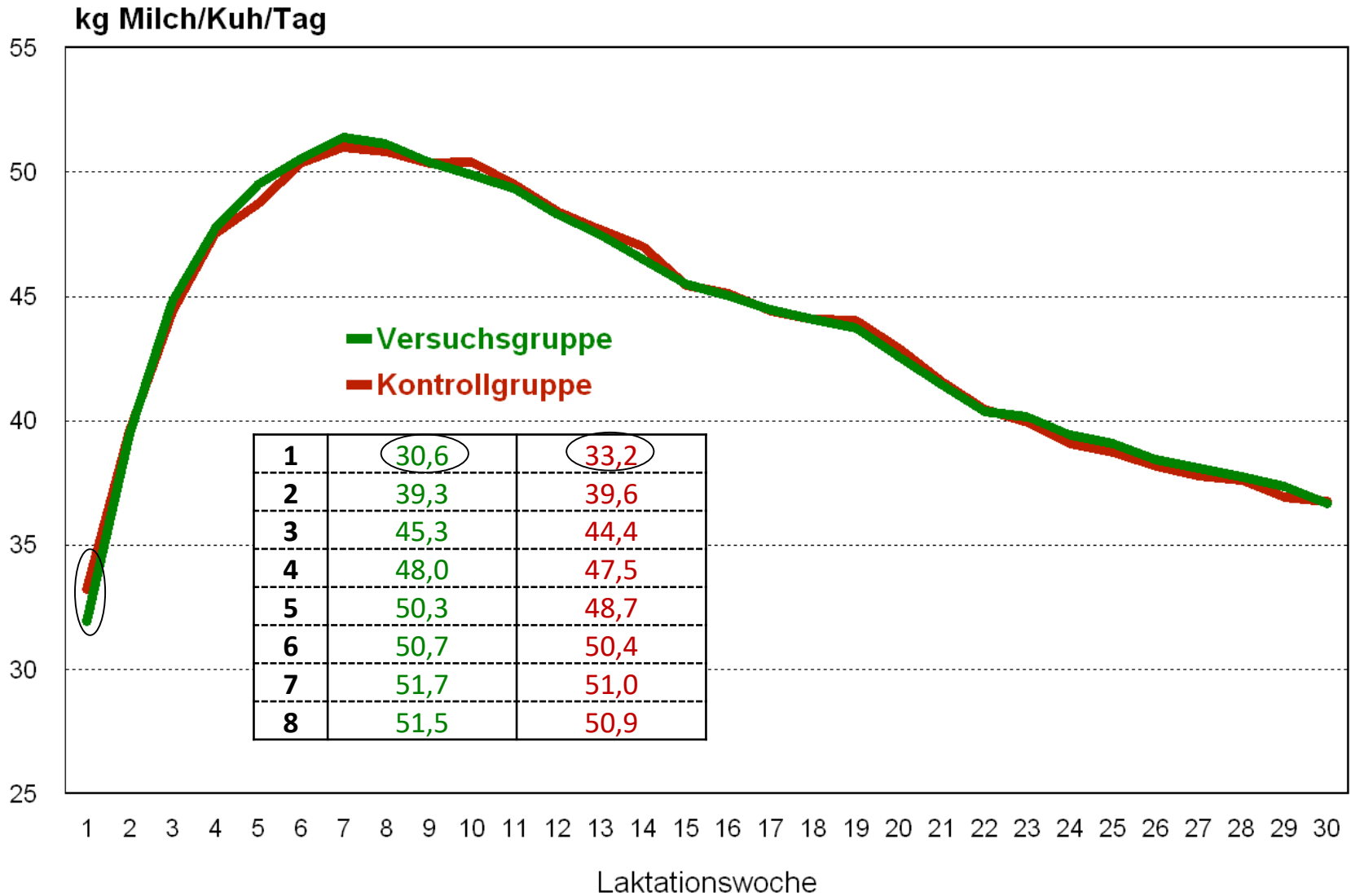


¹⁾ nach GfE (2001): Bedarf MJ NEL = $W^{0,75} + 18$

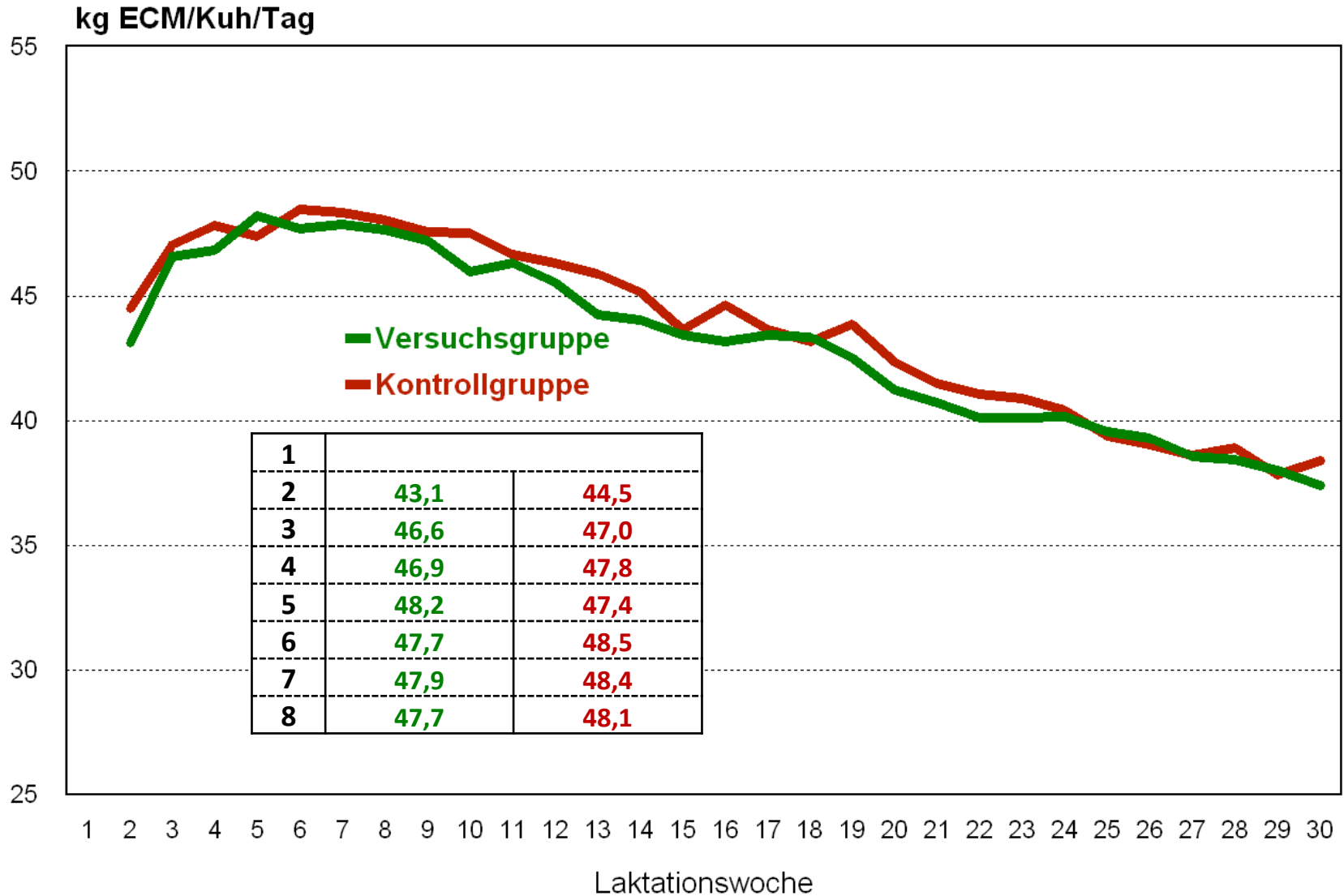
Stärkeaufnahmen während der Vorbereitungs- und in den ersten beiden Laktationsdritteln



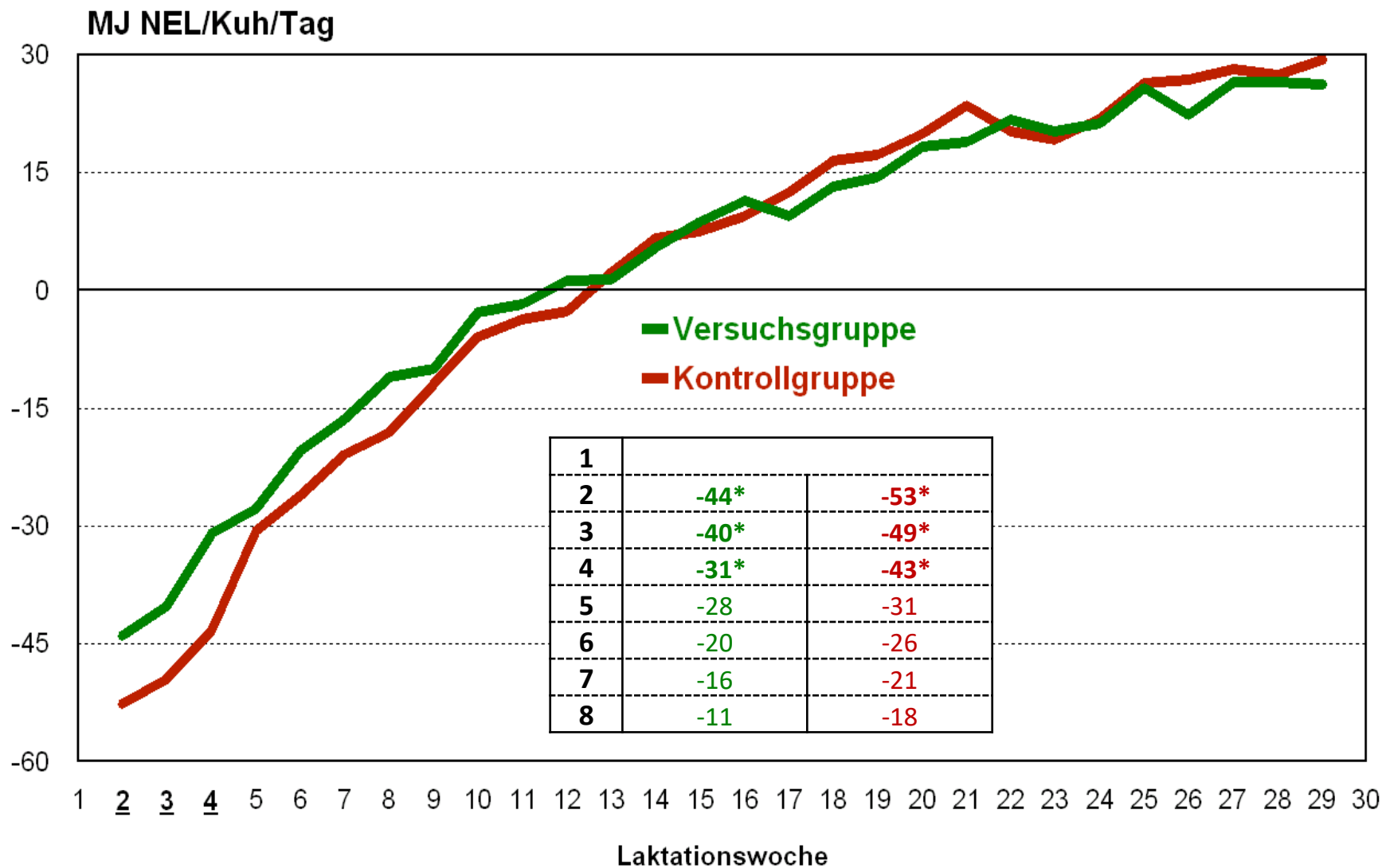
Milchmengenleistungen in den ersten beiden Laktationsdritteln



Energiekorrigierte Milchleistungen in den ersten beiden Laktationsdritteln



Energiebilanzen in den ersten beiden Laktationsdritteln

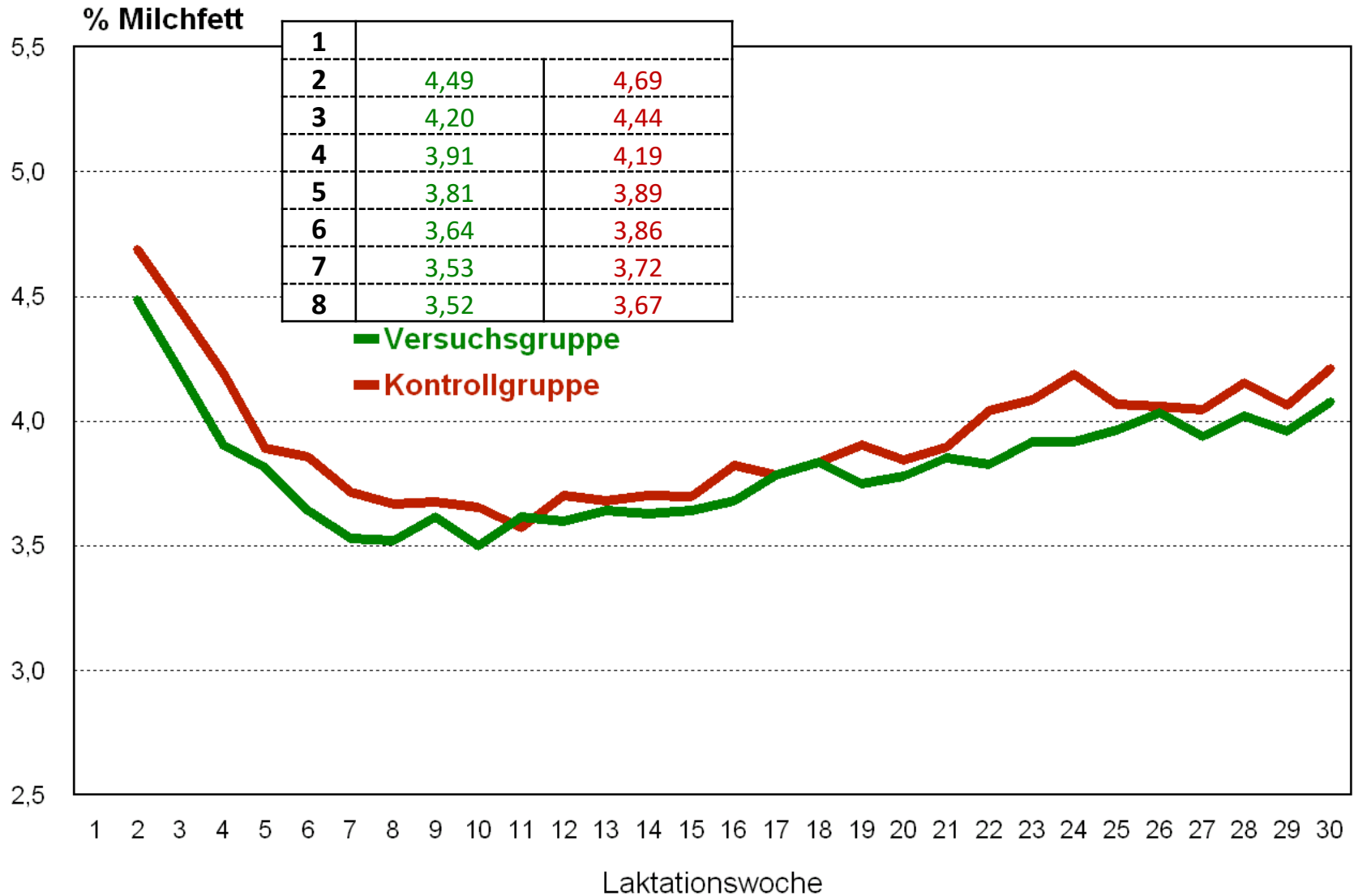


1. – 50. Laktationstag

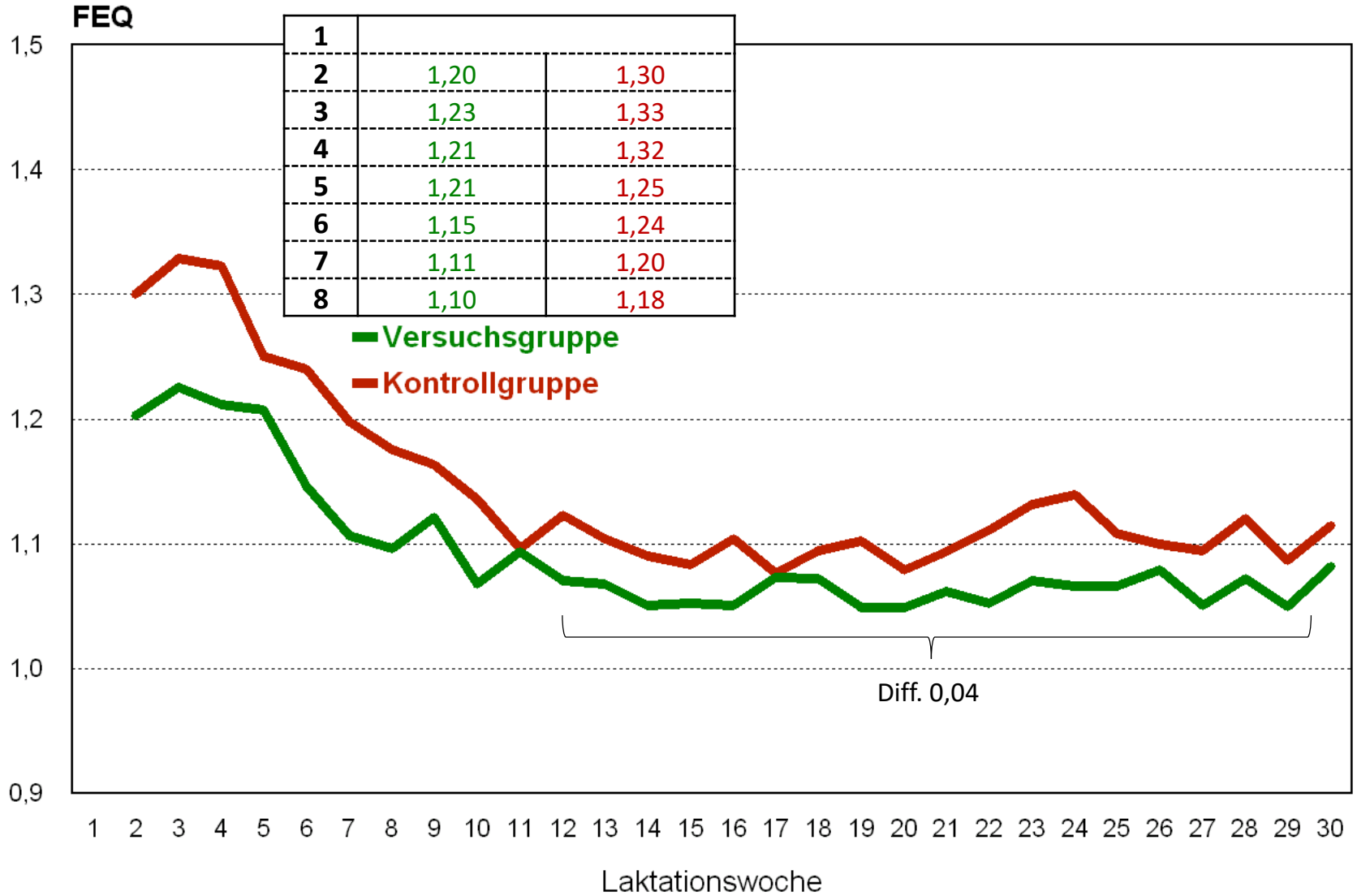
Veränderung RFD/: keine festgestellten Differenzen (jeweils -8 mm)

Veränderung Körpermasse: **VG: -38 kg**, **KG: -56 kg**

Milchfettgehalte in den ersten beiden Laktationsdritteln



Fett-Eiweiß-Quotienten in den ersten beiden Laktationsdritteln



Mittlere Gehalte an β -Hydroxybutyrat im Blut der Kühe (mmol/l)

Zeitraum Probennahme	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe	p-Wert
1. Woche Vorbereitungsfütterung	0,553	0,542	
2. Woche Vorbereitungsfütterung	0,511	0,481	
1. – 3. Tag p.p.	0,717	0,772	
1. – 2. Laktationswoche	0,814*	1,138*	0,007
3. – 4. Laktationswoche	0,723*	1,031*	0,005
7. – 8. Laktationswoche	0,603*	0,874*	0,004

Referenzbereich 1,0 mmol/l

Festgestellte Mittelwertdifferenzen ausgewählter Stoffwechselfparameter, sign. $p < 0,05$ ($p < 0,1$)

Parameter	Maßeinheit	Zeitraum p.p.	Versuchsgruppe	Kontrollgruppe	p-Wert
NEFA	mmol/l	1. – 3. Tag	0,759*	0,960*	0,014
Bilirubin	µmol/l		4,8*	6,4*	0,001
ASAT	U/l	2. – 3. Woche	111*	143*	0,003
GGT			26	30	0,094
GLDH			23	28	0,082
Albumin	g/l	1. – 3. Tag	37,8	36,9	0,068
		2. – 3. Woche	36,8*	35,7*	0,034
		3. – 4. Woche	37,7	36,8	0,071

- Keine sicher einzuordnenden Unterschiede zwischen VG und KG im Abkalbercontrolling des Herdenmanagements, bei durchgeführten Behandlungen und Fruchtbarkeitsergebnissen.

- Keine sign. unterschiedlichen Geburtsgewichte der Kälber
 - männlich VG: 44,1 kg / KG: 42,7 kg
 - weiblich VG: 38,0 kg / KG: 38,7 kg
 - Ungestörte Geburten (1 Totgeburt VG)



Zusammenfassung Fütterungsversuch

Effekte der Absenkung der Energie- und Stärkegehalte
in einer Ration der Vorbereitungsfütterung 3 Wochen a.p.

Versuchsration: 6,2 MJ NEL, 140 g Stärke/kg TM

Kontrollration: 6,5 MJ, 200 g Stärke/kg TM

- geringere Energie- und Stärkeaufnahmen a.p. (sign.), **erhöhte p.p.** (sign. 3.- 5. Woche)
- vergleichbare Milchleistungen (reduziert 1. Laktationswoche, nicht sign.)
- geringere Ausprägung der kalkulierten NEB (sign. 2. – 4. Woche)
- reduzierte Stoffwechselbelastungen p.p. (BHOB, sign. 2. – 8. Woche, z. T. NEFA, Leberwerte),
- verminderte Entzündungsreaktionen p.p. (s. Albumingehalte bis 4. Woche, z.T. signifikant).

Abgeleitete Empfehlungen aus den Ergebnissen für vergleichbare Rahmenbedingungen

- **Energiegehalte von Vorbereitungsrationen im Verfahren zweiphasiger Trockensteherfütterung im unteren Bereich oder knapp unter den aktuellen Empfehlungen einstellen.**
- Insbesondere bei hohen TM-Aufnahmen?
- Durchführung weiterer Untersuchungen zur Fütterung von Rationen a.p. mit weiter abgesenkten NEL- und Stärkegehalten.
- Umsetzung in einphasiger Trockensteherfütterung?