

Weideinformationen

Tabellen und Abbildungen
aus dem Fachbuch

Gras dich fit!

Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen

**Verwendung der Unterlagen ausschließlich für
Unterricht und Lehre (Studiengebrauch)**

Quellenangaben: siehe jeweilige Folien bzw. letzte Folien

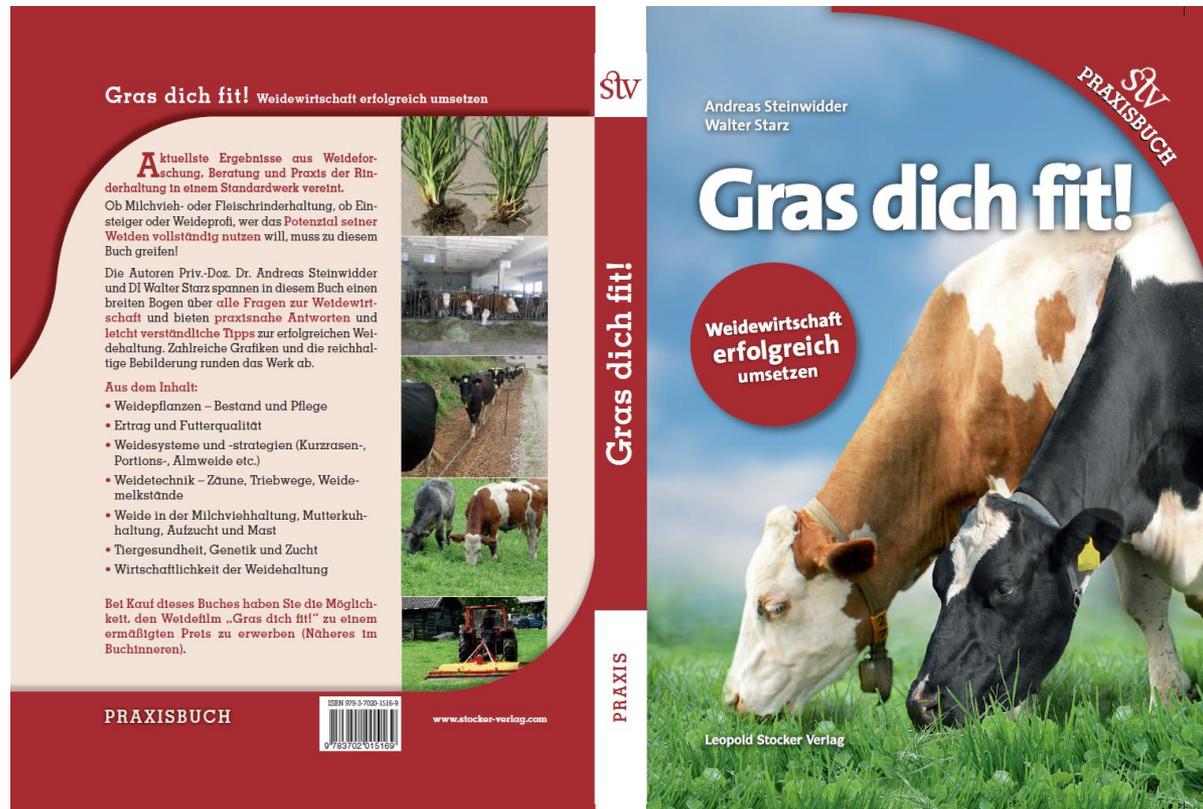
Andreas Steinwider und Walter Starz

Leopold Stocker Verlag Graz 2015, 300 S.

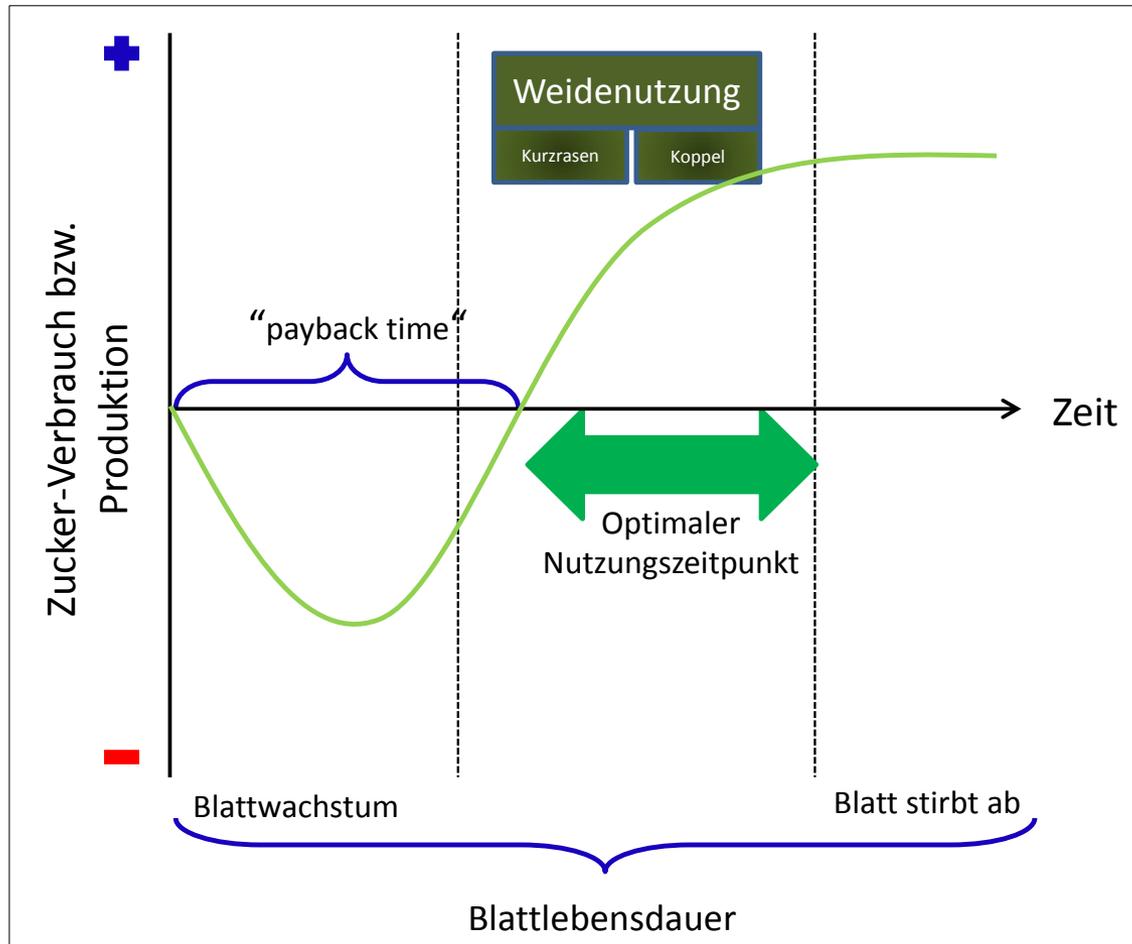


Weidefachbuch

A. Steinwider und W. Starz (2015): *Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen*. Leopold Stocker Verlag Graz, 300 S.

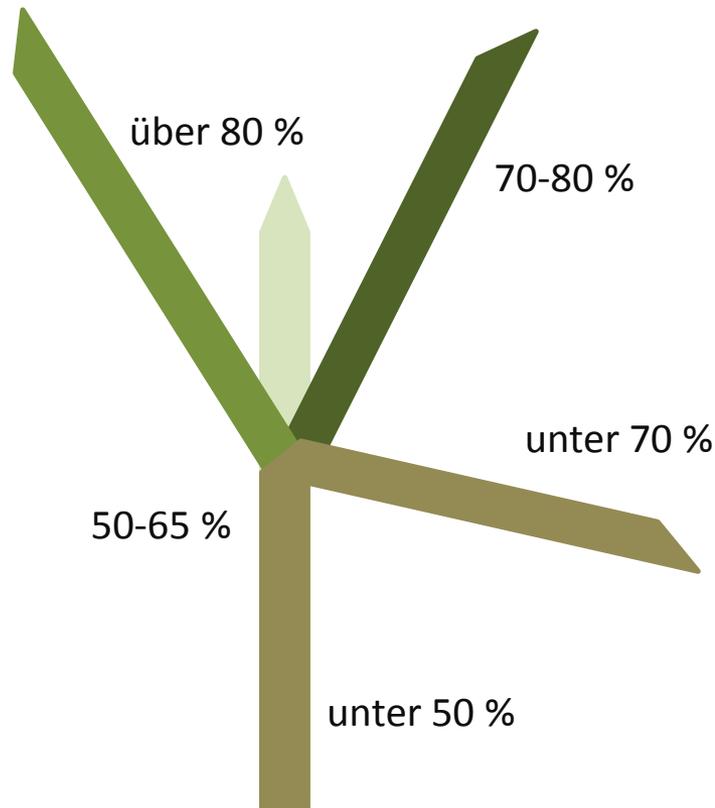


Zusammenhang zwischen Blattlebensdauer, „payback time“ und Nutzung (verändert nach Kikuzawa 1995)



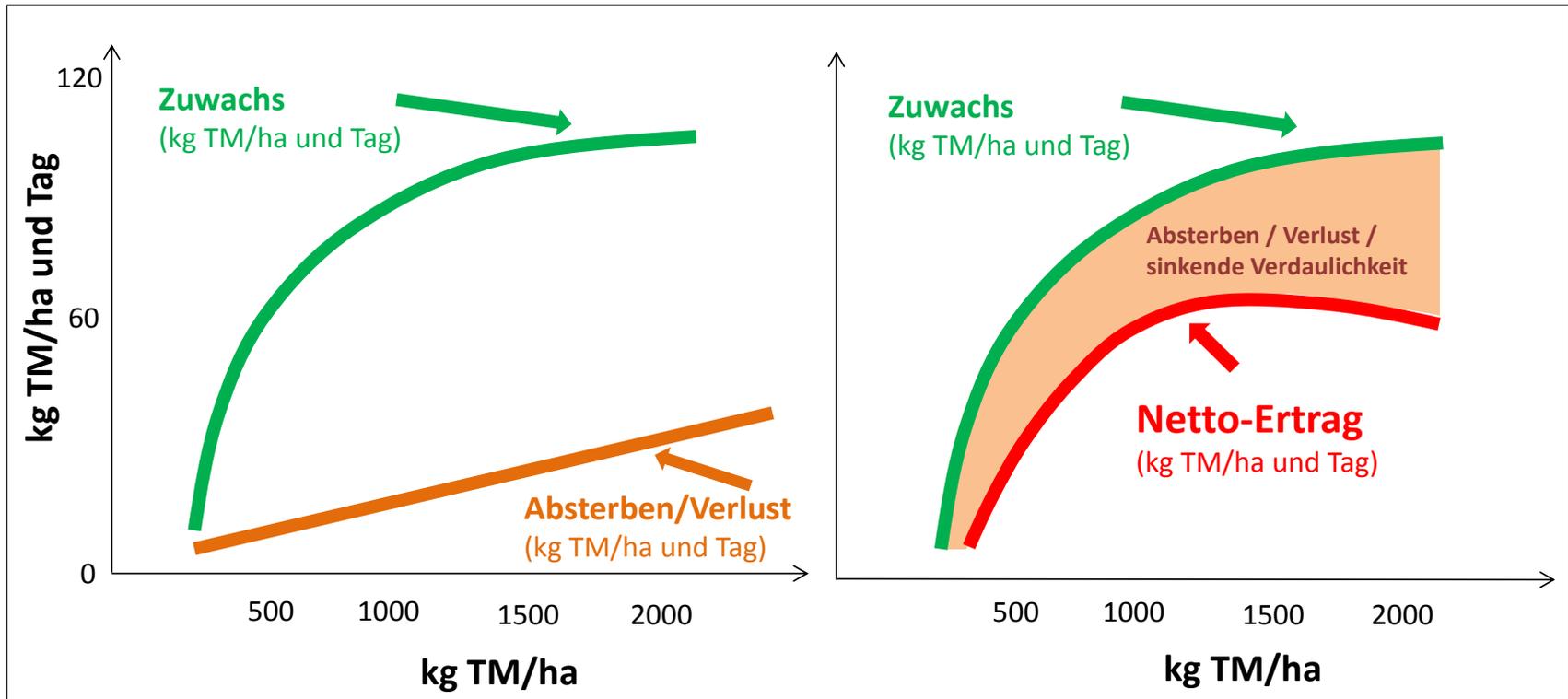
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 15.

Verdaulichkeit der organischen Masse einer Graspflanze mit unterschiedlich alten Blättern (braun das älteste, im Absterben befindliche, und hellgrün das jüngste Blatt)



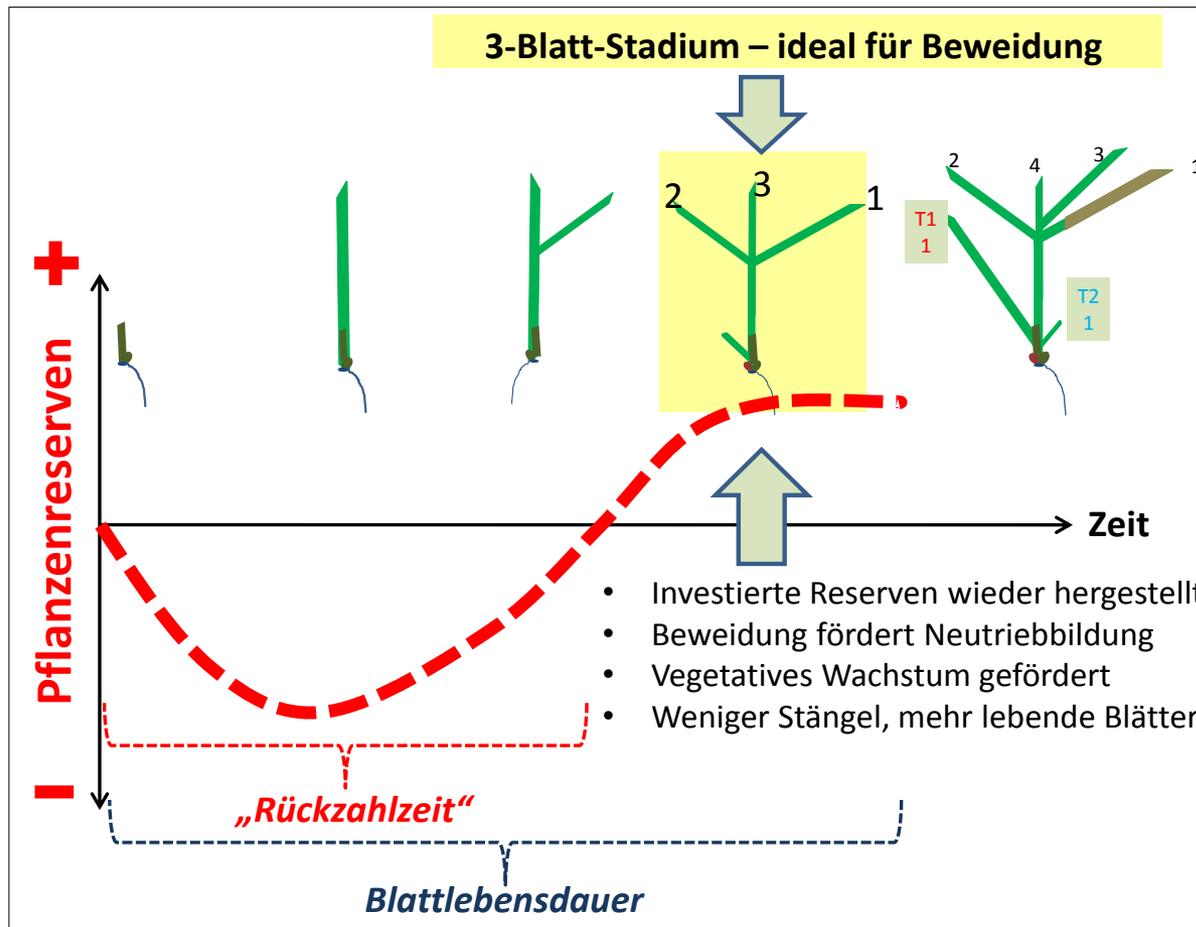
Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 16.

Zusammenhang zwischen Futterzuwachs, Futterverlusten und Netto- Ertrag eines Weidepflanzenbestandes (Holmes et al. 2002, verändert nach White u. Hodgson 1999)



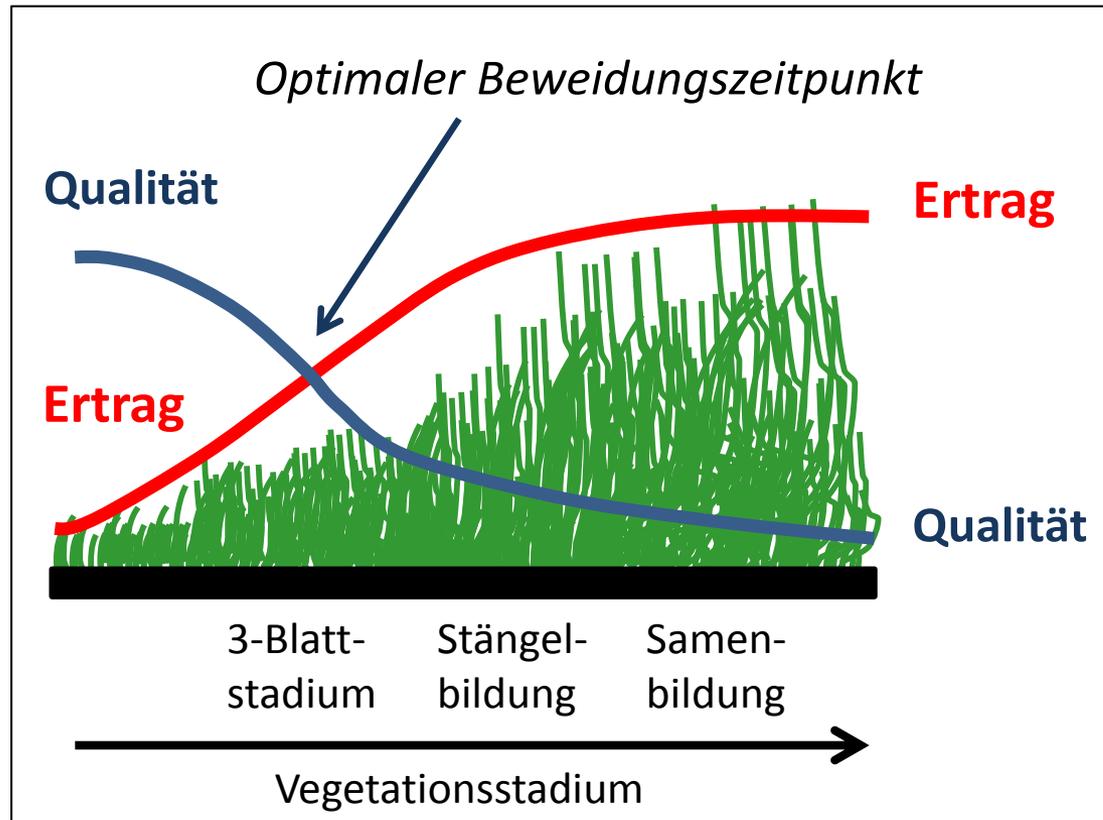
Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 17.

Reserven-Mobilisation, Rückzahlzeit und optimaler Nutzungszeitpunkt von Weidebeständen *(schematische Darstellung)*



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 17.

Zusammenhang zwischen Futterqualität, Ertrag und Beweidungszeitpunkt (schematische Darstellung)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 18.

Einfluss der Nutzungsintensität auf die Triebbildung bei einem Englisch-Raygras-Bestand (verändert nach Johnson u. Parson 1985)

	Triebanzahl je m ²	Triebe mit Ähren in %	Trieblänge in cm
Schnittnutzung			
1. Schnitt am 7. Juni	8.330	74	–
4-wöchentliche Schnittnutzung bis 7. Juni	12.097	69	–
Kurzrasenweide			
3 cm Aufwuchshöhe	43.464	14	1,3
6 cm Aufwuchshöhe	33.765	31	3,6
9 cm Aufwuchshöhe	20.132	47	7,1
12 cm Aufwuchshöhe	14.311	59	9,2

Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 20.

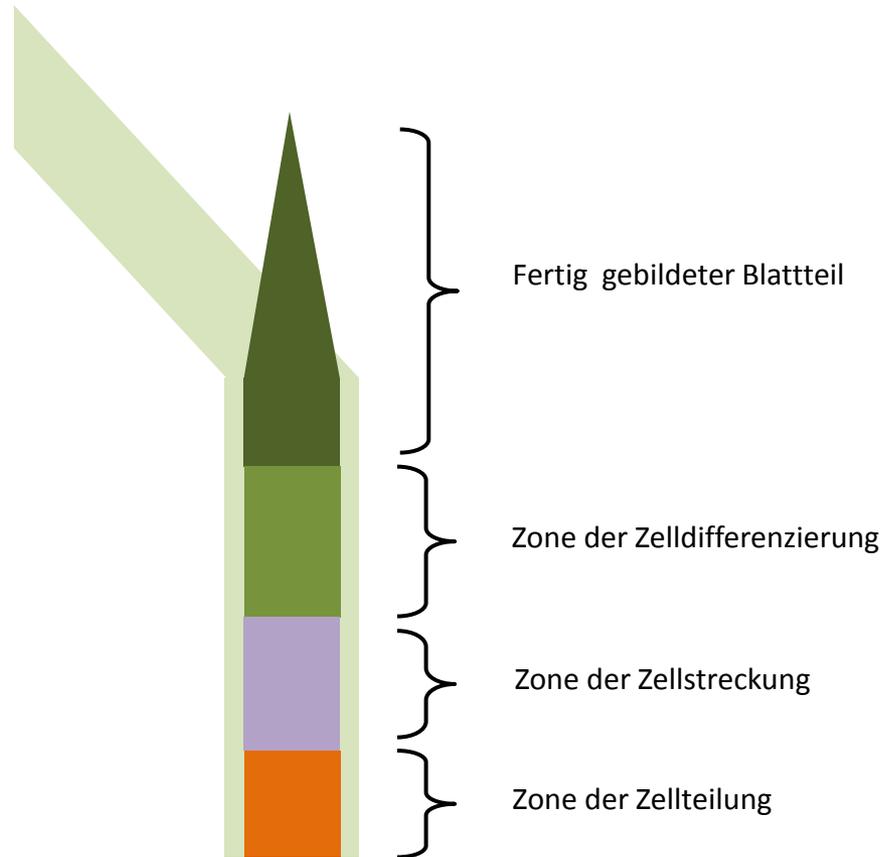
Einfluss der Beweidungsintensität im Frühjahr auf den Weidebestand im folgenden Sommer (Hoogendoorn et al. 1988, verändert nach Holmes et al. 2002)

	Frühjahr – Beweidung hohe Intensität	Frühjahr – Beweidung mäßige Intensität
grüne Blätter, %	46	30
grüne Stängel, %	23	40
Kleeanteil, %	17	12
abgestorbene Pflanzenteile, %	10	18
Verdaulichkeit der OM, %	74	67
Ertrag – Sommer, kg TM/ha	2,5	5,3

Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 20.

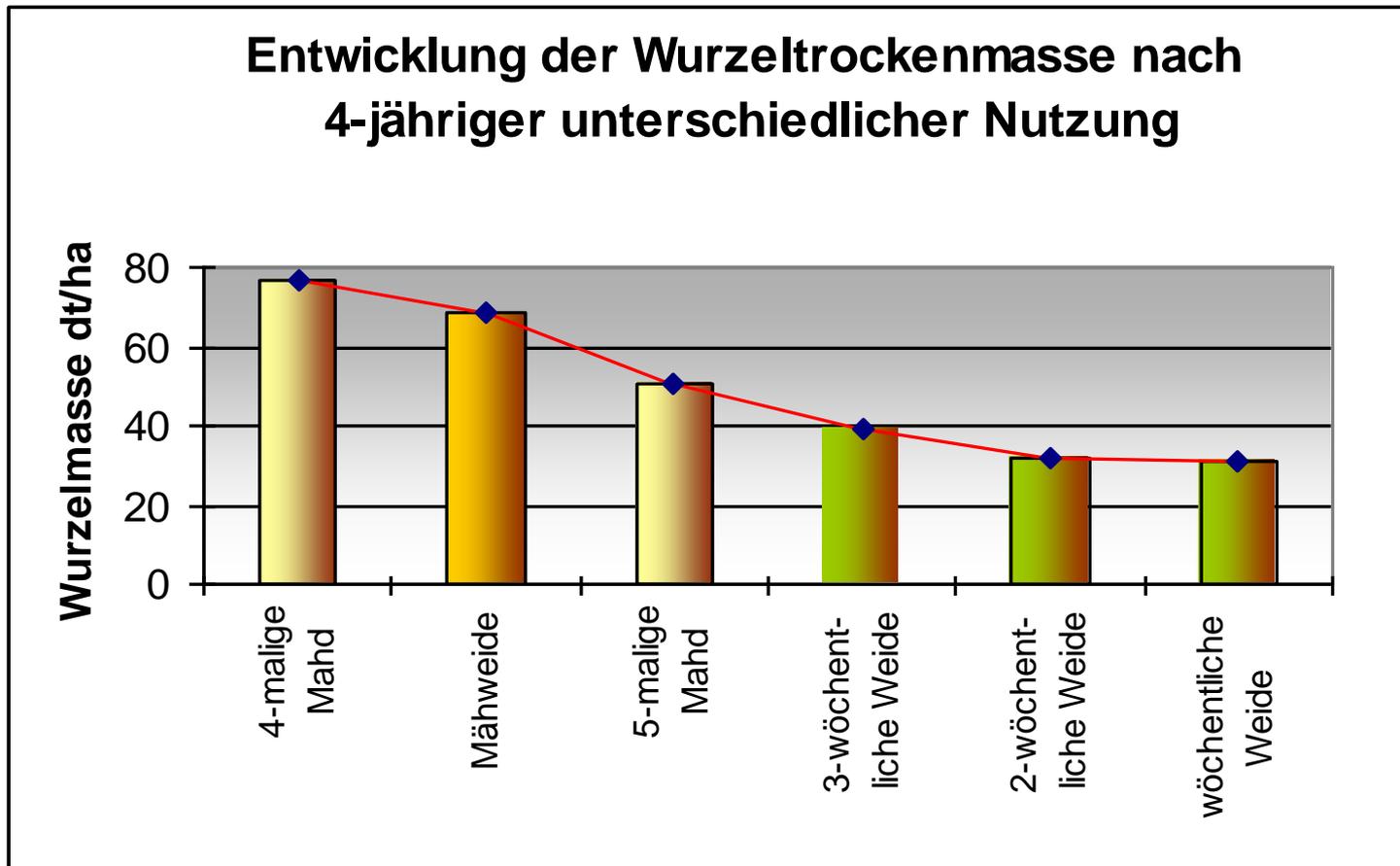
Wachstumszonen in einem heranwachsenden Blatt

(verändert nach Lattanzi et al. 2004)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 21.

Wurzelmassen bei unterschiedlich intensiven Grünlandnutzungen (verändert nach Klapp 1971)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 22.

Entwicklung der Wurzelmassen in der Vegetationszeit auf einer Dauerweide im südlichen Waldviertel (Niederösterreich, Starz et al. 2013)

Monat	Einheit	Horizont 0–5 cm		Horizont 5–10 cm	
		Kurzrasen	Koppel	Kurzrasen	Koppel
April	kg TM/ha	3.432	5.301	282	270
Mai	kg TM/ha	4.140	7.199	230	360
Juni	kg TM/ha	7.212	3.432	356	293
Juli	kg TM/ha	8.045	4.688	517	338
August	kg TM/ha	11.406	9.816	296	356
September	kg TM/ha	12.007	8.715	343	958

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 23.

Durchschnittliche Wurzelmassen im Schnitt- und Weidesystem in einzelnen Jahren am Versuchsstandort des Bio-Instituts der HBLFA Raumberg-Gumpenstein *(Starz et al., unveröffentlichte Ergebnisse)*

Versuchsjahr	4-Schnittnutzung				Kurzrasenweide			
	0–5 cm kg TM/ha	5–10 cm kg TM/ha	0–5 cm %	5–10 cm %	0–5 cm kg TM/ha	5–10 cm kg TM/ha	0–5 cm %	5–10 cm %
2008	3.868	478	89	11	3.856	479	89	11
2009	5.357	662	89	11	3.581	445	89	11
2010	7.415	527	93	7	8.352	282	97	3
2011	4.103	1.756	70	30	4.437	1.370	76	24
2012	3.265	231	93	7	3.055	164	95	5

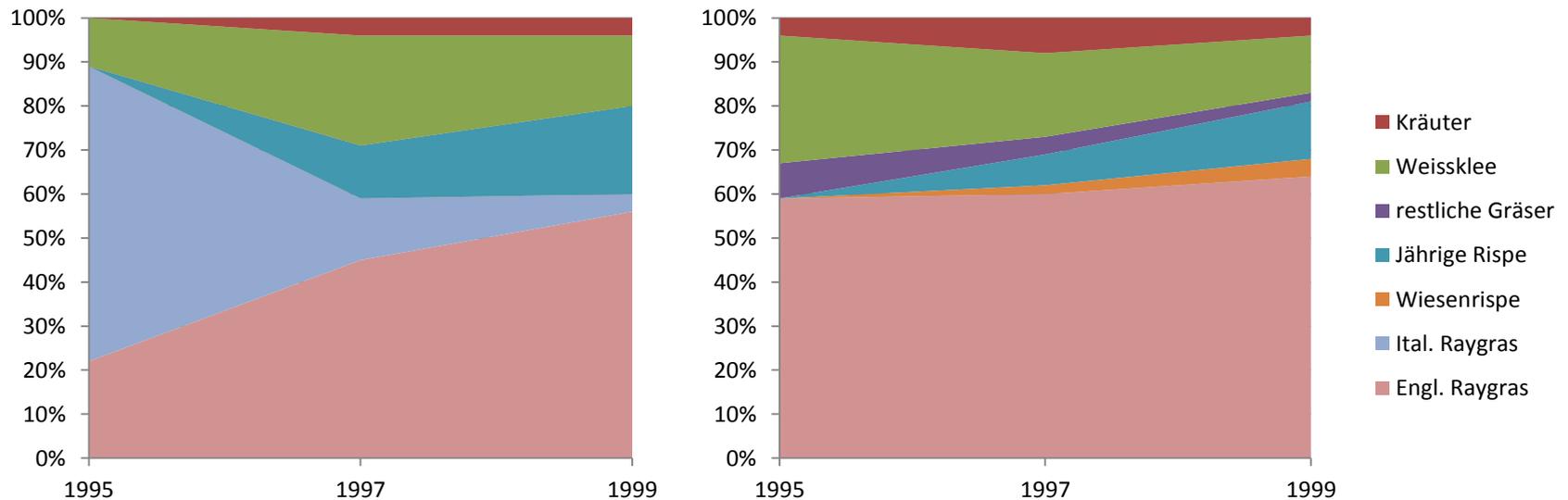
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 23.

Unterschiede im Pflanzenbestand nach vier Jahren Kurzrasenweide auf einer bisherigen Schnittwiese (Angaben in Flächenprozent, Starz et al. 2010)

Pflanzen in Flächen-%	Weide	Schnitt
Lücken	1	2
Gräser	68	78
Wiesenrispengras	21	7
Englisches Raygras	19	10
Knaulgras	3	13
Goldhafer	2	11
Gemeine Rispe	5	19
Lägerrispe	4	0
sonstige Gräser	13	19
Weißklee	18	7
Kräuter	13	12
<i>Anzahl Arten</i>	<i>27</i>	<i>26</i>

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit!
 Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz,
 S. 35.

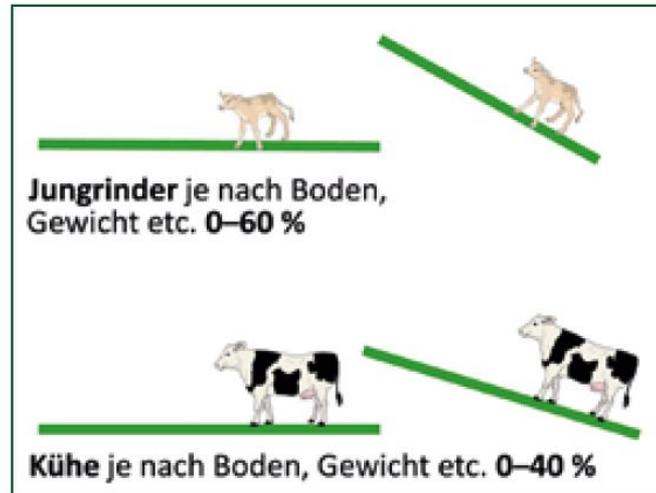
Entwicklung zweier Mischungen bei Neuansaat unter Dauerbeweidung auf einem Schweizer Standort (verändert nach Thomet et al. 2000)



Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 37.

Maximale Hangneigung bei Jungrindern und Kühen in %

(40 % = 36 °)



Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 40.

Zusammensetzung des Weidebestandes nach sechs Jahren intensiver Kurzrasenbeweidung und gezielten Übersaaten mit Englischem Raygras und Wiesenrispengras *(Starz et al. 2014a)*

Artengruppen	Arten	Flächenprozent 2007	Flächenprozent 2013
Lücken		3	0
Gräser		62	69
	Ausläuferstraußgras	10	8
	Kammgras	1	5
	Wiesenschwingel	21	5
	Englisches Raygras	7	22
	Wiesenlischgras	2	2
	Wiesenrispengras	6	20
	Lägerrispe	0	4
Leguminosen		21	19
	Weißklee	21	19
Kräuter		14	12
	Kriechender Hahnenfuß	4	4
	Wiesenlöwenzahn	3	3

Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 43.

Flächenprozent von Englischem Raygras und vorgesättem Wiesenrispengras

Arten in Flächenprozent	Englisches Raygras	Wiesenrispengras
Keine Vorsaart	49	19
Vorsaart 10 Tage	37	26
Vorsaart 20 Tage	35	29

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit!
Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 45.

Saatgutmischungsbeispiel mit den landesüblichen Bezeichnungen aus der Schweiz, aus Deutschland und Österreich mit Empfehlung für die Weide

(Stand 2014)

Arten	CH AGFF		DE LfL Bayern		AT ÖAG	
	SM 4601	SM 4812	BOSM-W1c ¹	BOSM-W2 ²	Kwei ¹	H ²
Hornklee		3,3				1,7
Schwedenklee						1,2
Weißklee	2,2	2,0	1,7	1,7	2,2	2,3
Engl. Raygras*	7,3	2,0	19,2	5,0	11,1	1,5
Wiesenrispengras	7,3	6,5	2,5	3,3	16,7	7,0
Wiesenlischgras	2,2	1,3	6,7	4,8		3,5
Wiesenschwingel		5,2		12,5		5,2
Rotschwingel	3,7	3,9		2,5		3,5
Rotes Straußgras						1,2
Weißes Straußgras	3,7	2,6				
Goldhafer				0,3		
Knautgras						1,2
Kammgras	3,7	3,3				1,7

Saatmengen in kg/ha und standardisiert auf eine Neuansaatmenge von 30 kg/ha
 * früh- bis spätreife Typen in jeder Mischung ¹ für intensive Nutzung ² für extensive Nutzung

Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 45.

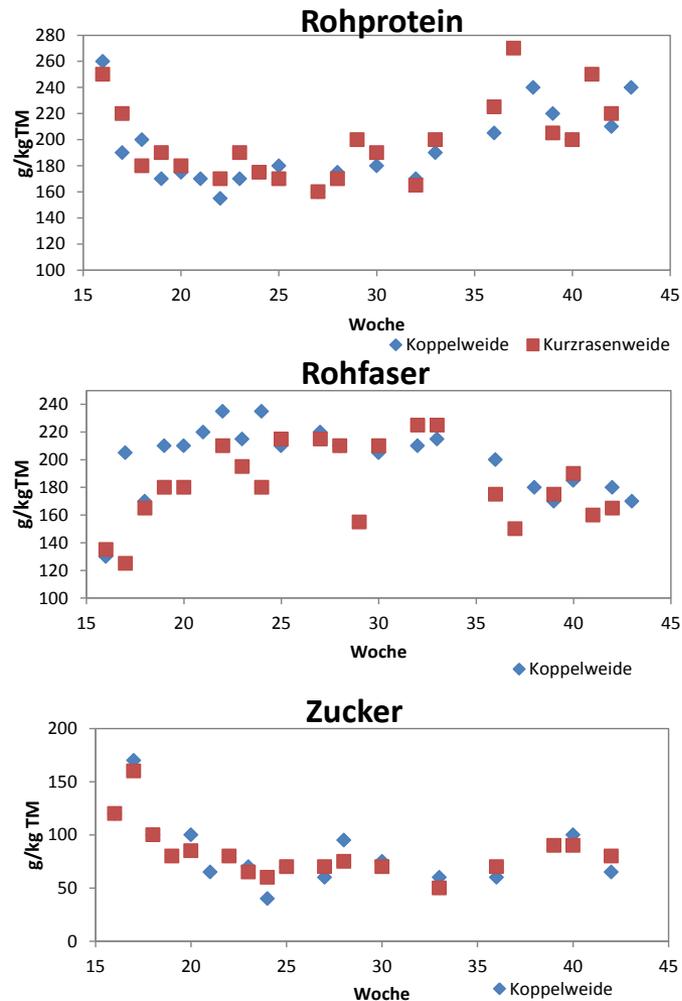
Rohnährstoffgehalt des Kurzrasenweide-Frischgrases nach Jahreszeiten sowie Verdaulichkeit und Energiegehalt

(verändert nach Pries und Menke 2011)

	Frühjahr	Sommer	Herbst
Anzahl Hammelversuche	3	1	2
Inhaltsstoffe, g/kg TM			
Rohprotein	210	217	231
Rohfett	45	58	32
Rohfaser	153	217	204
Rohasche	93	89	113
Zucker	181	97	53
NDFom	459	540	498
ADFom	166	226	250
NFC	145	97	127
ADL	13	18	16
Verdaulichkeiten, %			
Organische Masse	84	75	79
Rohprotein	81	77	79
Rohfett	56	45	31
Rohfaser	89	80	85
NDFom	89	81	82
ADFom	83	68	75
Berechneter Energiegehalt, MJ/kg TM			
Netto-Energie-Laktation (NEL)	7,44	6,41	6,60
Umsetzbare Energie Rind (ME)	12,08	10,73	10,88

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015):
Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich
umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 47.

Inhaltsstoffverläufe bei Kurzrasen- und Koppelweide in einer Schweizer Untersuchung (1995–1998) in einer Grünlandgunstlage (verändert nach Münger 2003)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 47.

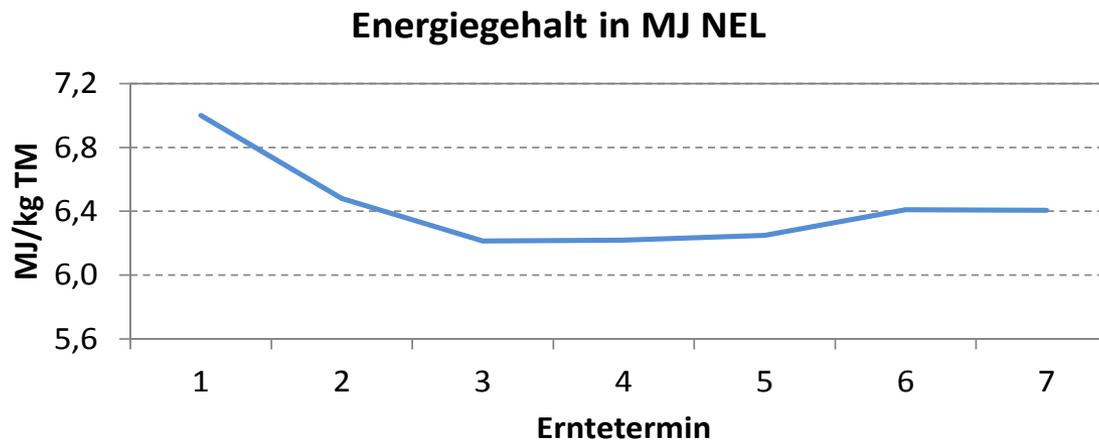
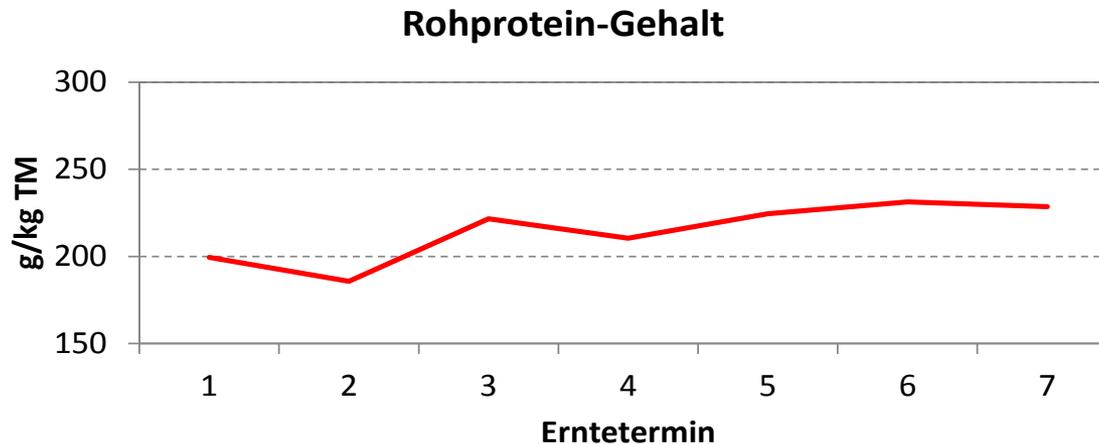
Futterqualität von intensiven Weiden im Jahresverlauf (Termin 1 = 1. Mai, Termin 7 = 22. Oktober) am inneralpinen Versuchsbetrieb des Bio-Instituts an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Parameter	Einheit	Termine						
		1	2	3	4	5	6	7
Erntehöhe ¹	cm	8,4	8,0	7,7	8,5	9,2	7,3	5,3
Trockenmasse	g/kg FM	173	195	182	174	168	172	171
Rohasche	g/kg TM	88	92	101	99	100	98	102
Rohprotein	g/kg TM	199	186	222	211	224	231	229
Rohfett	g/kg TM	31	26	29	30	29	29	29
Rohfaser	g/kg TM	194	239	223	221	215	199	178
NDF	g/kg TM	382	449	430	429	411	398	365
ADF	g/kg TM	230	280	264	274	257	236	216
ADL	g/kg TM	26	34	33	33	33	31	27
N freie Extraktstoffe	g/kg TM	518	489	459	472	460	461	502
NFC	g/kg TM	299	247	218	231	236	243	275
Energie								
NEL	MJ/kg TM	7,00	6,48	6,21	6,22	6,25	6,41	6,41
Mengen- und Spurenelemente								
Ca	g/kg TM	8,4	9,2	10,7	9,8	10,0	9,2	10,0
P	g/kg TM	4,4	4,5	5,4	5,4	5,6	5,6	5,1
Mg	g/kg TM	2,9	3,1	3,8	3,6	3,6	3,8	3,8
K	g/kg TM	23,3	22,4	23,9	23,1	23,7	23,4	21,2
Na	mg/kg TM	420	360	346	430	535	690	683
Mn	mg/kg TM	55	66	78	84	96	99	99
Zn	mg/kg TM	55	52	92	91	86	109	99
Cu	mg/kg TM	12	11	13	13	15	15	13

¹ Erntehöhe bestimmt mit dem RPM

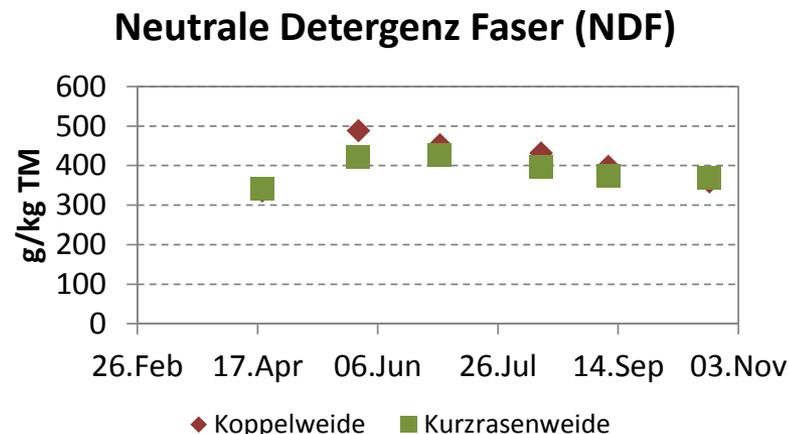
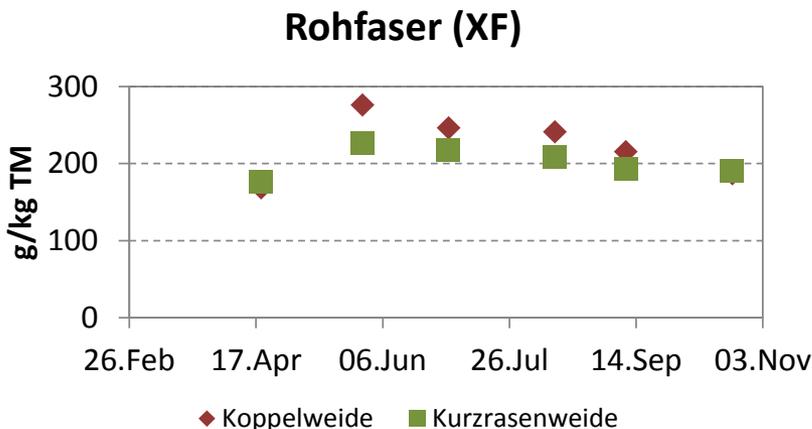
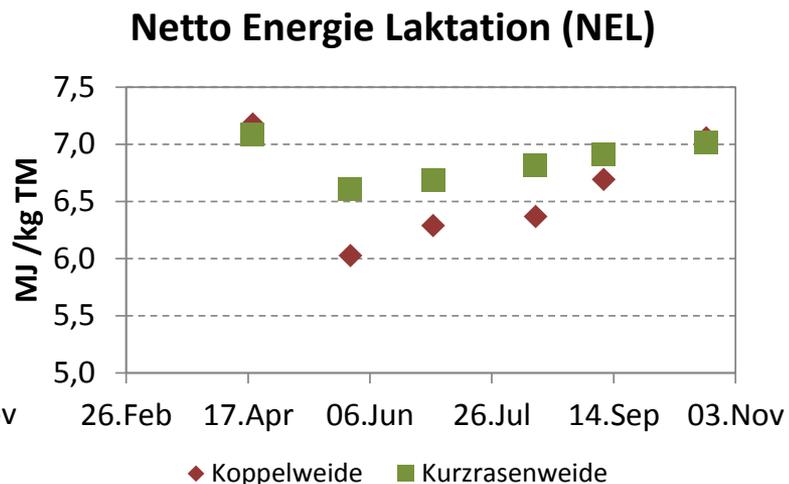
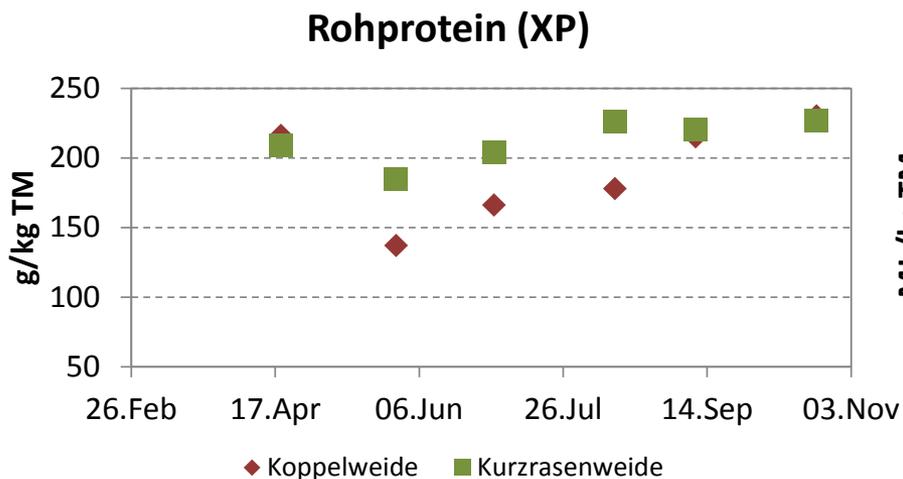
Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 48.

Verläufe der Gehalte an Rohprotein und Energie (NEL) im Vegetationsverlauf (Termin 1 = 1. Mai, Termin 7 = 22. Oktober)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 49.

Konzentrationen an Rohprotein (XP), Energie (NEL), Rohfaser (XF) und Neutral-Detergenz-Faser (NDF) im Futter der Kurzrasen- und Koppelweide im Jahr 2010



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 49.

Mengenerträge und Futterqualität von Weideflächen in Frankreich. Der Erntezeitraum erstreckte sich von Mai bis Juli 2002 und die Messung der Aufwuchshöhe erfolgte mit dem RPM *(verändert nach Ribeiro Filho et al. 2005)*

Parameter	Einheit	Englisch-Raygras-Bestand		Englisch-Raygras-Weißklee-Bestand	
		niedrig	hoch	niedrig	hoch
Ertrag oberhalb 5 cm	kg TM/ha	2.150	2.470	1.430	1.460
Ertrag unterhalb 5 cm	kg TM/ha	2.690	2.860	3.290	3.290
Futterdichte über 5 cm	kg TM/ha/cm	229	227	249	276
Futterdichte unter 5 cm	kg TM/ha/cm	574	614	755	746
NDF aus Futter über 5 cm	g/kg TM	553	545	498	502
ADF aus Futter über 5 cm	g/kg TM	258	263	239	245

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 50.

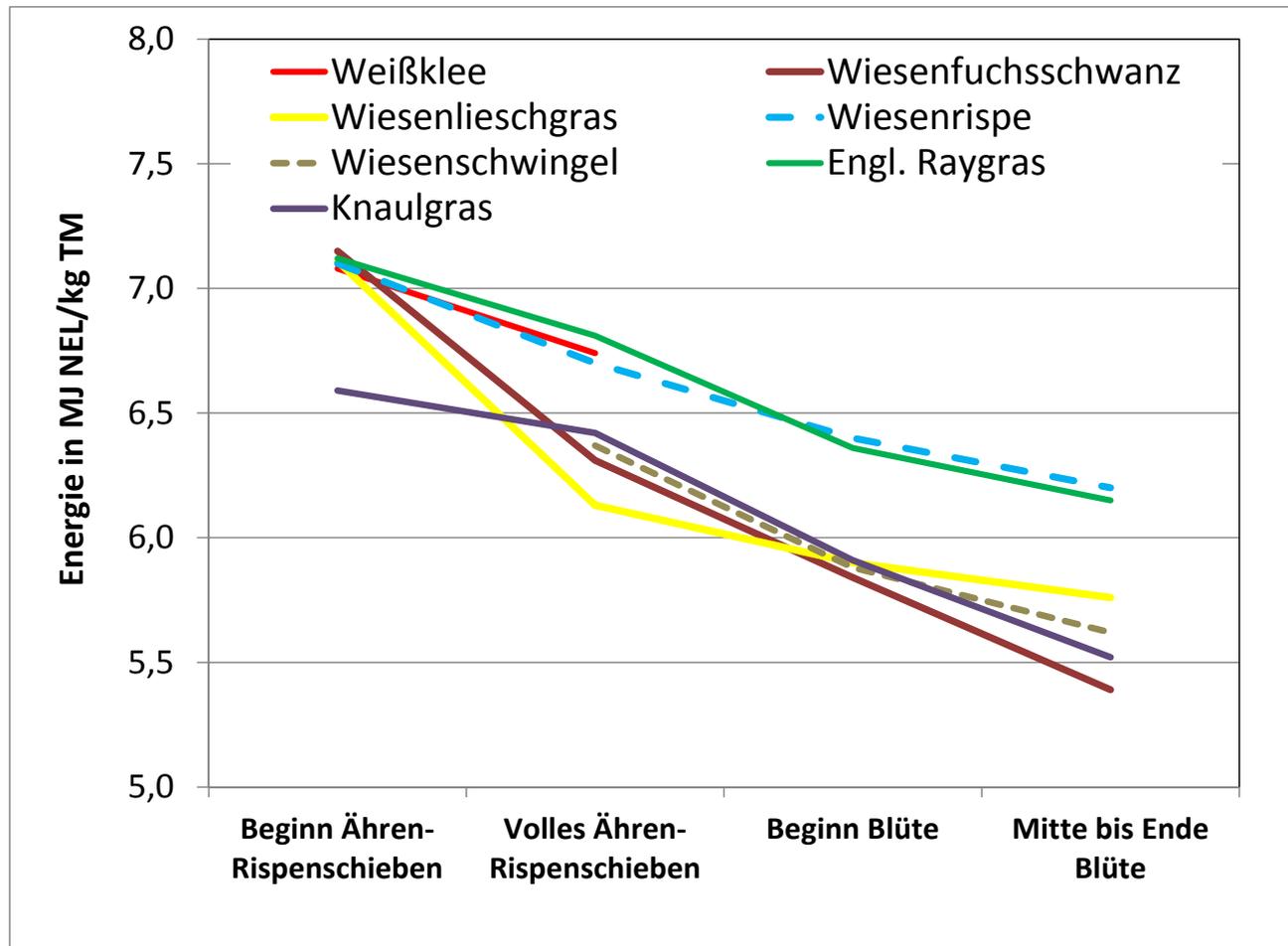
Beispiele zum Nährstoffgehalt (je kg TM) von Weidefutter bzw. Almfutter bei unterschiedlichem Nutzungszeitpunkt

(verändert nach Resch et al. 2006)

Futtermittel	Trockenmasse	Rohprotein	Rohfaser	Rohfett	N freie Extraktst.	nutzbares Rohprotein	Ruminale N-Bilanz	Netto-Energie-Laktation	Umsetzbare Energie	Calcium	Phosphor	Magnesium
	TM g	XP g	XF g	XL g	XX g	nXP g	RNB g	NEL MJ	ME MJ	Ca g	P g	Mg g
Kurzrasenweide												
Schossen	164	234	184	29	447	142	15	6,85	11,21	8,8	4,4	2,6
Ähren-/Rispschieben	174	211	213	29	446	135	12	6,46	10,70	7,8	4,2	2,4
Mähweide												
Schossen	144	211	178	28	465	136	12	6,31	10,45	11,5	3,8	3,5
Ähren-/Rispschieben	187	185	214	25	464	134	8	6,03	10,07	10,8	3,4	3,3
Beginn Blüte	196	150	247	22	486	132	3	5,91	9,92	9,2	2,9	3,0
Hutweide												
Schossen	201	162	200	25	499	131	5	5,94	9,98	12,0	2,6	3,4
Ähren-/Rispschieben	199	145	234	24	501	127	3	5,84	9,85	10,6	2,3	3,0
Beginn Blüte	267	128	251	20	518	116	2	5,48	9,37	9,9	2,1	2,9
Mitte bis Ende Blüte	248	110	282	19	505	108	0	5,14	8,89	8,6	1,8	2,6
Nach der Blüte	265	78	324	21	493	92	-2	4,41	7,90	6,9	1,4	2,2
Almweide 1. Aufwuchs												
Schossen	166	147	208	21	528	119	5	5,70	9,63	13,5	2,5	5,3
Ähren-/Rispschieben	197	137	237	21	519	115	4	5,39	9,18	12,0	2,4	4,7
Beginn Blüte	208	140	260	20	492	111	5	5,01	8,62	10,3	2,3	4,0
Mitte Blüte	262	123	283	20	497	108	3	4,75	8,23	8,5	2,2	3,2
Ende Blüte	300	105	314	19	500	101	1	4,39	7,70	6,4	2,1	2,4
Almweide 2. Aufwuchs												
Schossen	167	164	186	22	515	119	7	5,72	9,68	14,4	3,6	4,4
Ähren-/Rispschieben	214	153	219	23	505	103	8	5,20	8,85	11,6	3,3	3,7
Beginn Blüte	230	147	245	22	498	101	7	4,75	8,33	9,5	3,0	3,1
Mitte bis Ende Blüte	241	124	274	21	502	92	5	4,35	7,76	7,1	2,7	2,5

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 51.

Abnehmende Energiegehalte von Grünlandarten mit fortschreitendem Alter (verändert nach DLG 1997)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 52.

Mittlere Mengen- (TM), Energie- (NEL) und Rohprotein-Erträge (XP) aus sechs Versuchsjahren bei vier unterschiedlichen Grünlandnutzungssystemen

Parameter	Einheit	4-Schnitt- nutzung/Kurz- rasenweide	4-Schnitt- nutzung	Mähweide	Kurzrasen- weide
TM-Ertrag	kg/ha	10.385	12.518	10.273	9.813
NEL-Ertrag	MJ/ha	64.112	73.524	63.254	63.226
XP-Ertrag	kg/ha	1.840	1.855	1.933	2.092

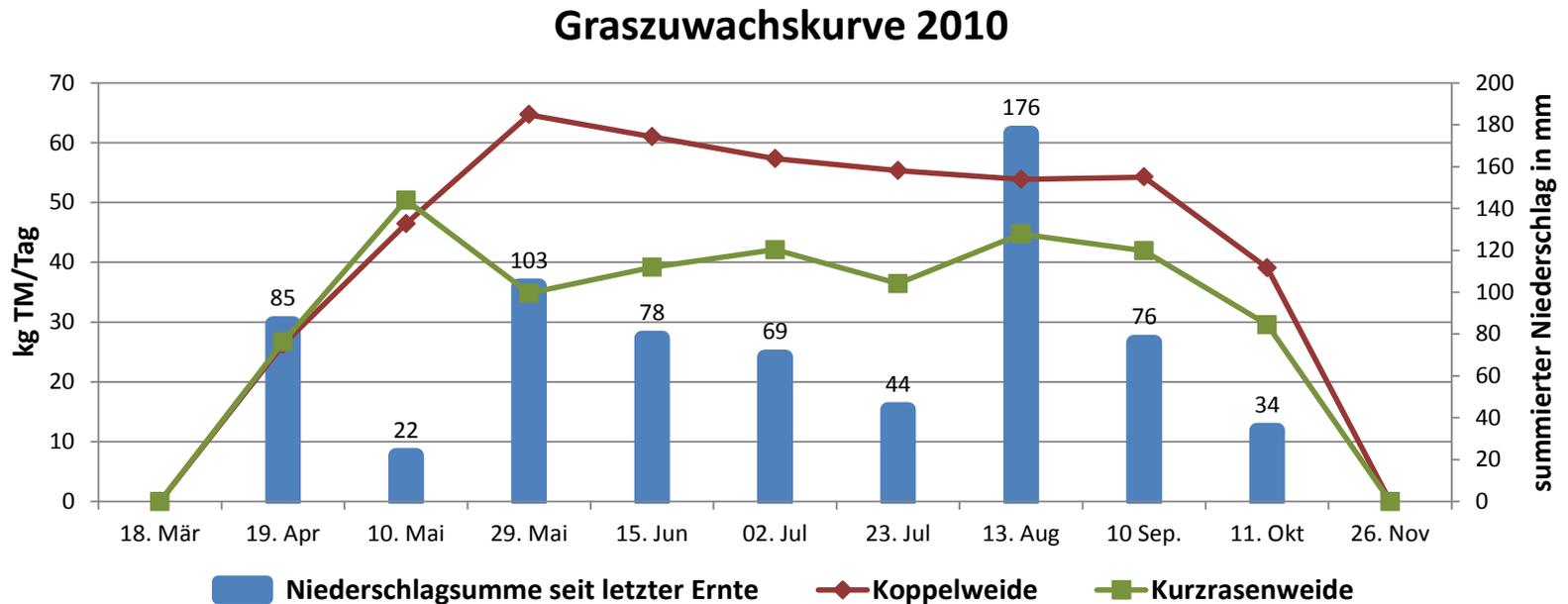
Quelle: A. Steinwigger und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 52.

Mengen- und Qualitätserträge bei Kurzrasenweide auf drei unterschiedlichen Standorten im Jahr 2010

Parameter	Einheit	Bayern	inneralpin AT	Waldviertel AT
Seehöhe	m	380	670	360
Ø Temperatur	°C	8,1	7	9,1
Niederschlag	mm	870	1.014	745
TM-Ertrag	kg/ha	8.768	10.193	7.956
NEL-Ertrag	MJ/ha	58.496	66.776	54.166
XP-Ertrag	kg/ha	2.003	2.138	1.681

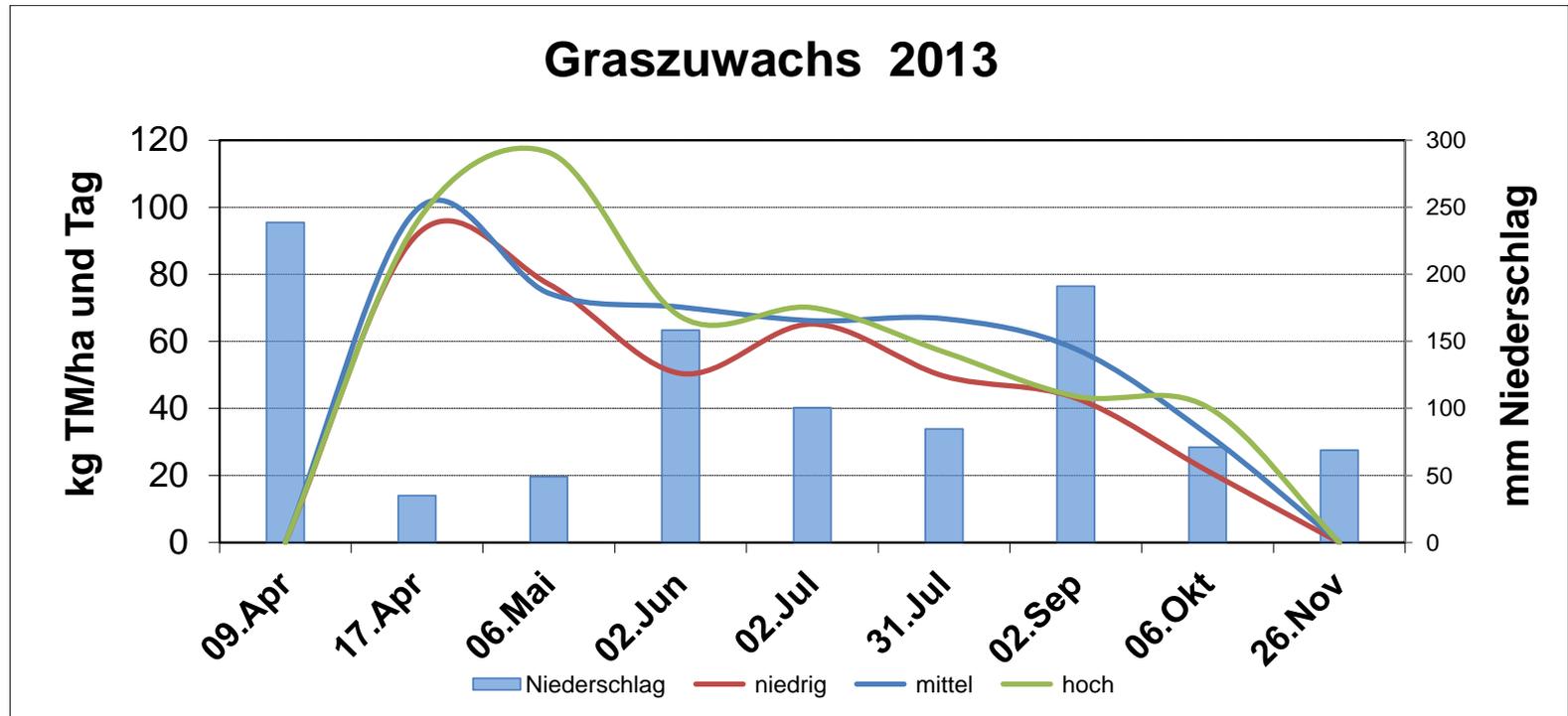
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 55.

Graszuwachskurve für Kurzrasen- und Koppelweide sowie Niederschlagsmengen während der Vegetationsperiode 2010



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 55.

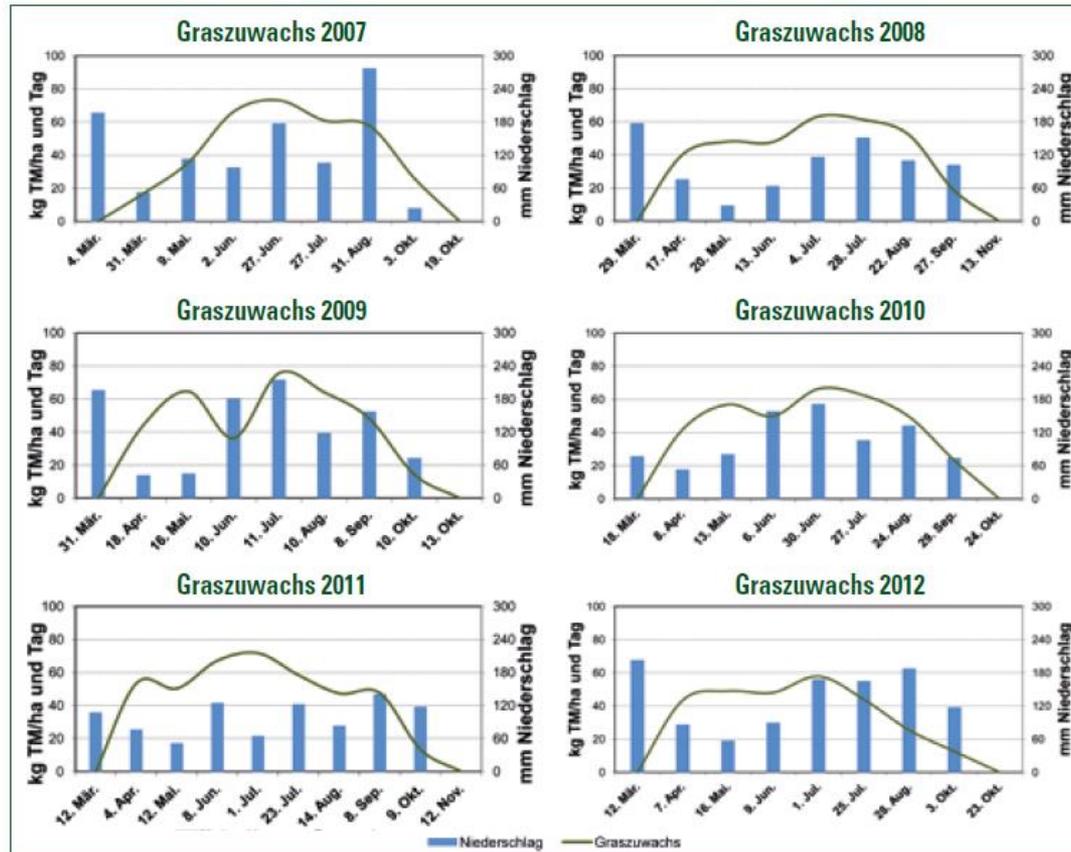
Graszuwachskurven 2013 der drei unterschiedlichen Aufwuchshöhen (niedrig = 8 cm, mittel = 10 cm, hoch = 12 cm, gemessen mit dem RPM) sowie die Niederschlagssummen von einem Datum zum nächsten (die Niederschlagssumme vom 9. April entspricht der Niederschlagsmenge ab 1. Jänner)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 56.

Graszuwächse auf einer Dauerweidefläche in sechs Jahren und die jeweiligen Niederschlagsmengen von einem Datum zum nächsten

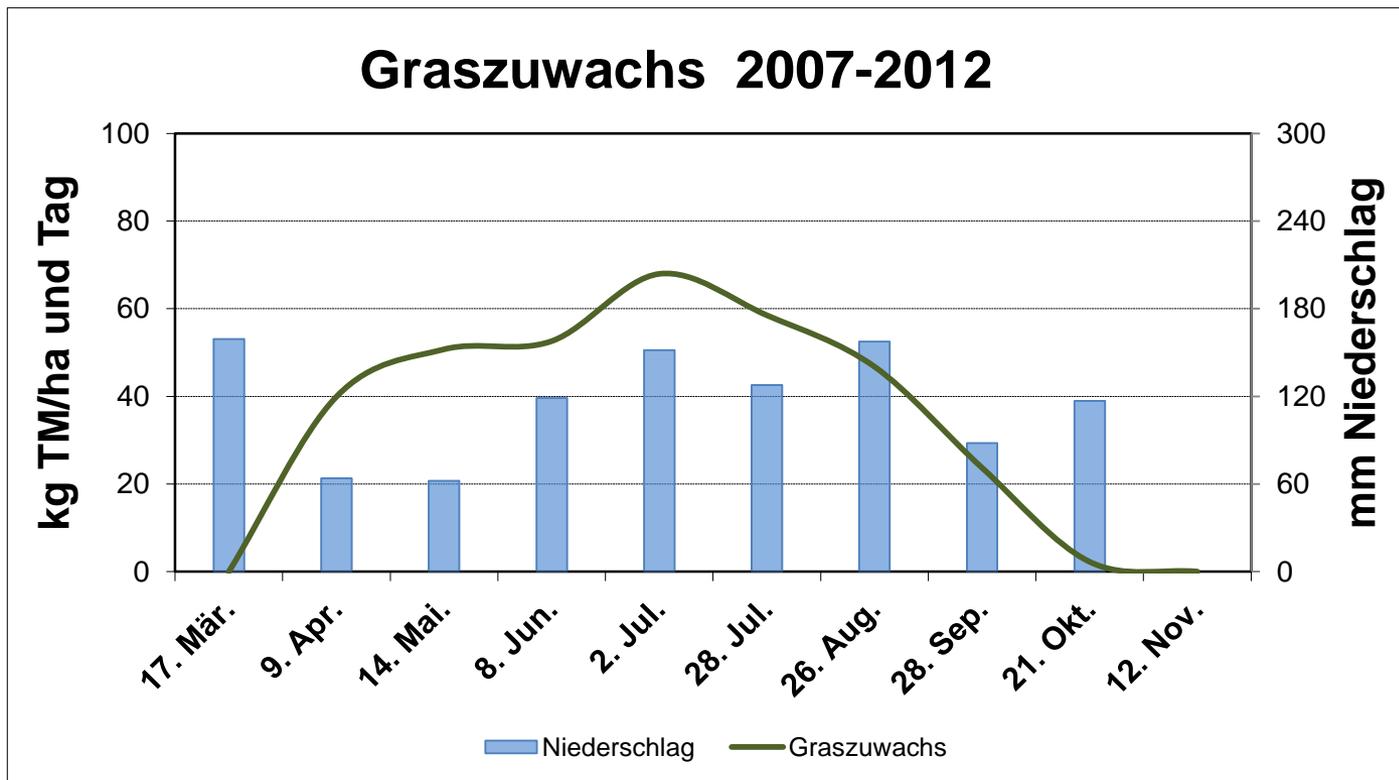
(die Niederschlagsmenge vom 1. Termin entspricht der Niederschlagssumme ab 1. Jänner)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 57.

Mittlere Graszuwachskurve im Mittel von sechs Jahren und die jeweiligen Niederschlagsmengen von einem Datum zum nächsten

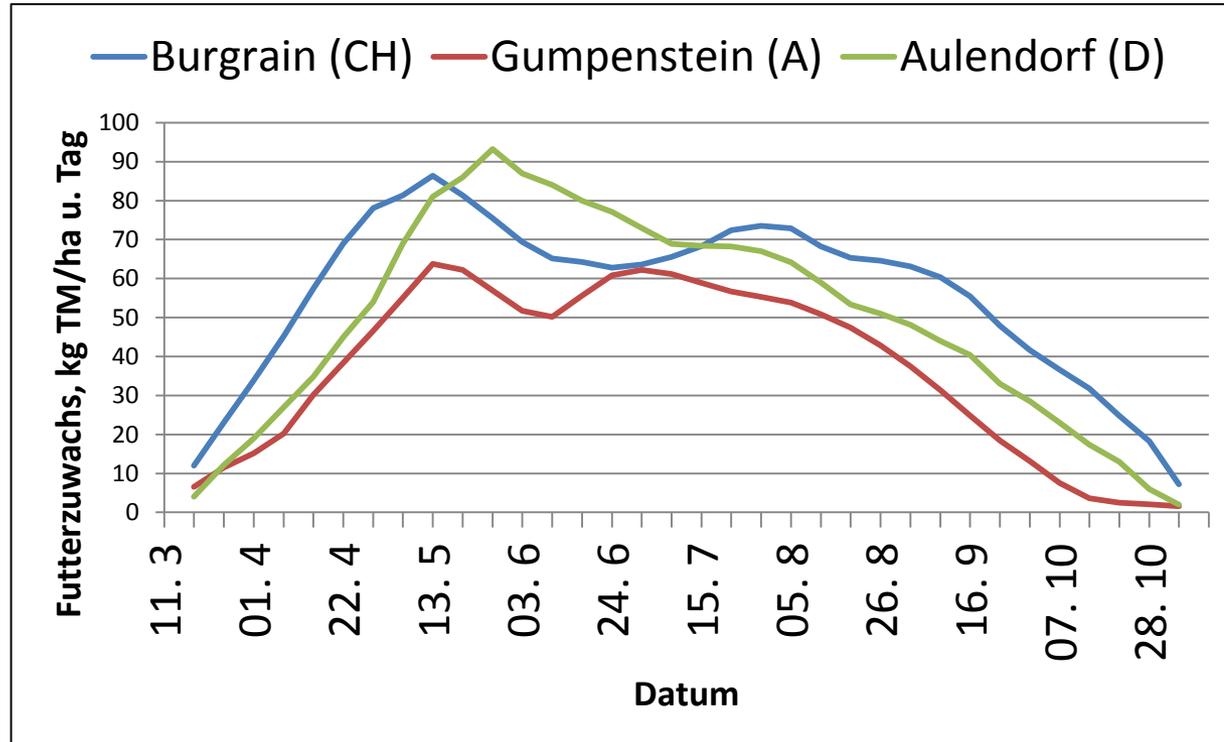
(die Niederschlagsmenge vom 17. März entspricht der Niederschlagssumme ab 1. Jänner)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 57.

Futterzuwachskurven dreier Standorte im Vergleich

(Deutschland, Schweiz und Österreich; kg TM Zuwachs/Tag) *(verändert nach Thomet et al. 2011)*



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 58.

Weidefutterwachstum (kg TM/ha und Tag) typischer Schweizer Kuhweiden, unterteilt nach Höhenlage, Bodengründigkeit und Klima

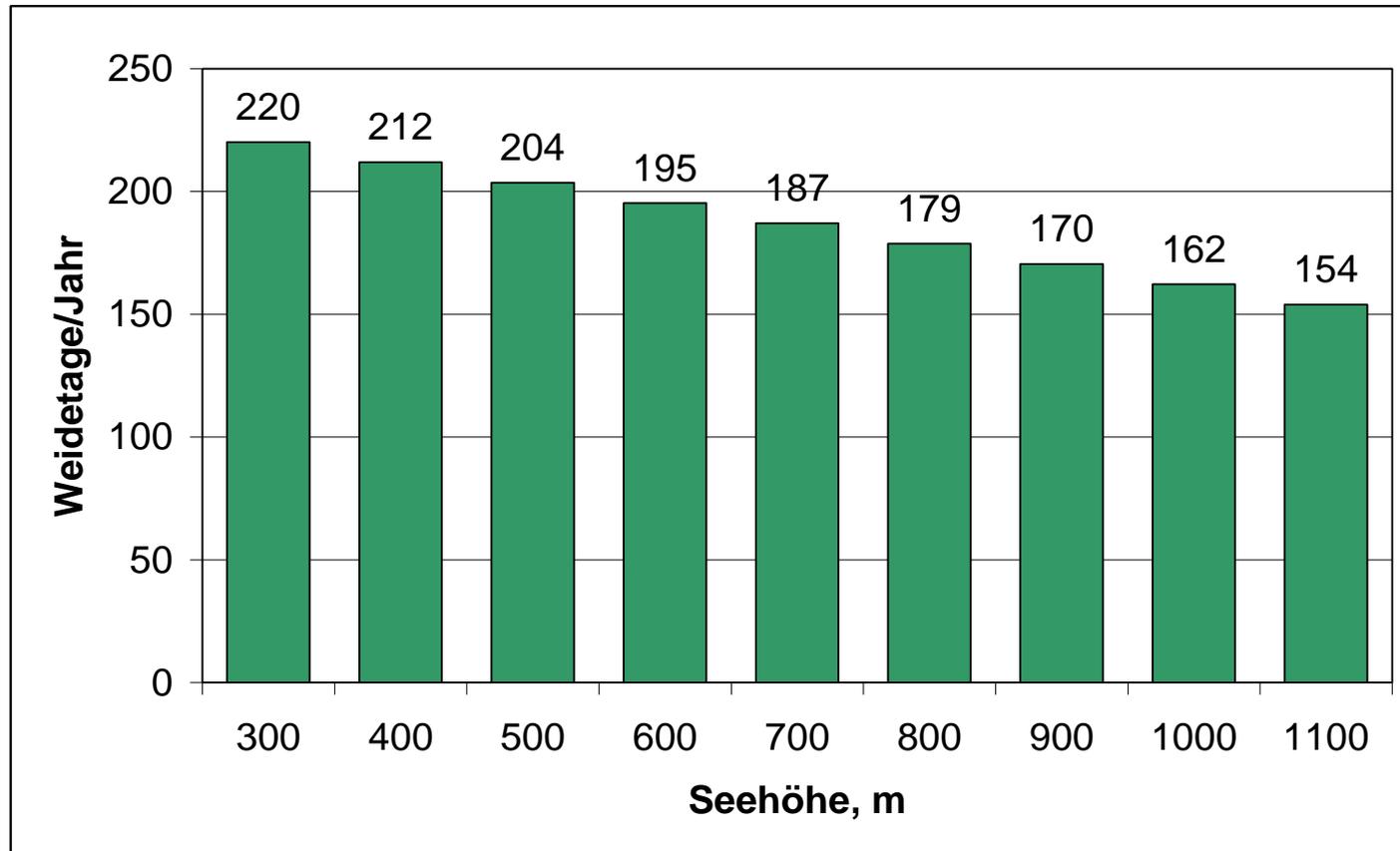
(verändert nach Mosimann et al. 2008)

Höhe, m ¹	Boden	Klima	März		April		Mai		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Ertrag t TM/ha u. J.
			Beg.	Ende	Beg.	Ende	Beg.	Ende	Beg.	Ende	Beg.	Ende	Beg.	Ende	Beg.	Ende	Beg.	Ende	
unter 700	tiefgründig	feucht	10	25	45	75	90	80	70	55	55	60	60	55	50	35	30	20	12,8
	tiefgründig	trocken	5	15	30	75	90	60	50	30	30	30	30	30	30	40	35	15	9,4
	flachgründig	feucht	5	15	25	65	80	55	45	35	35	35	35	35	35	25	25	10	8,7
	flachgründig	trocken	5	15	25	60	75	45	35	10	10	10	10	15	20	30	25	10	6,4
unter 900	tiefgründig	feucht	5	15	25	60	75	65	55	45	45	50	50	45	40	35	30	15	10,5
	tiefgründig	trocken	5	10	20	50	75	60	50	30	30	25	25	25	30	30	30	10	8,0
	flachgründig	feucht	5	10	15	55	60	60	50	30	30	35	35	30	30	30	30	10	8,0
	flachgründig	trocken	5	10	15	45	55	55	45	25	20	10	10	15	15	20	20	10	5,9
unter 1.100	günstig				5	40	55	70	65	40	40	45	45	40	40	25	20	5	8,4
	ungünstig				5	35	50	55	45	30	30	30	30	25	25	20	20	0	6,3

¹ Zu beachten: Angaben für westalpine Klimabedingungen – entspricht unter ungünstigerem ostalpinem Klima etwa der tatsächlichen Höhenlage –200 m

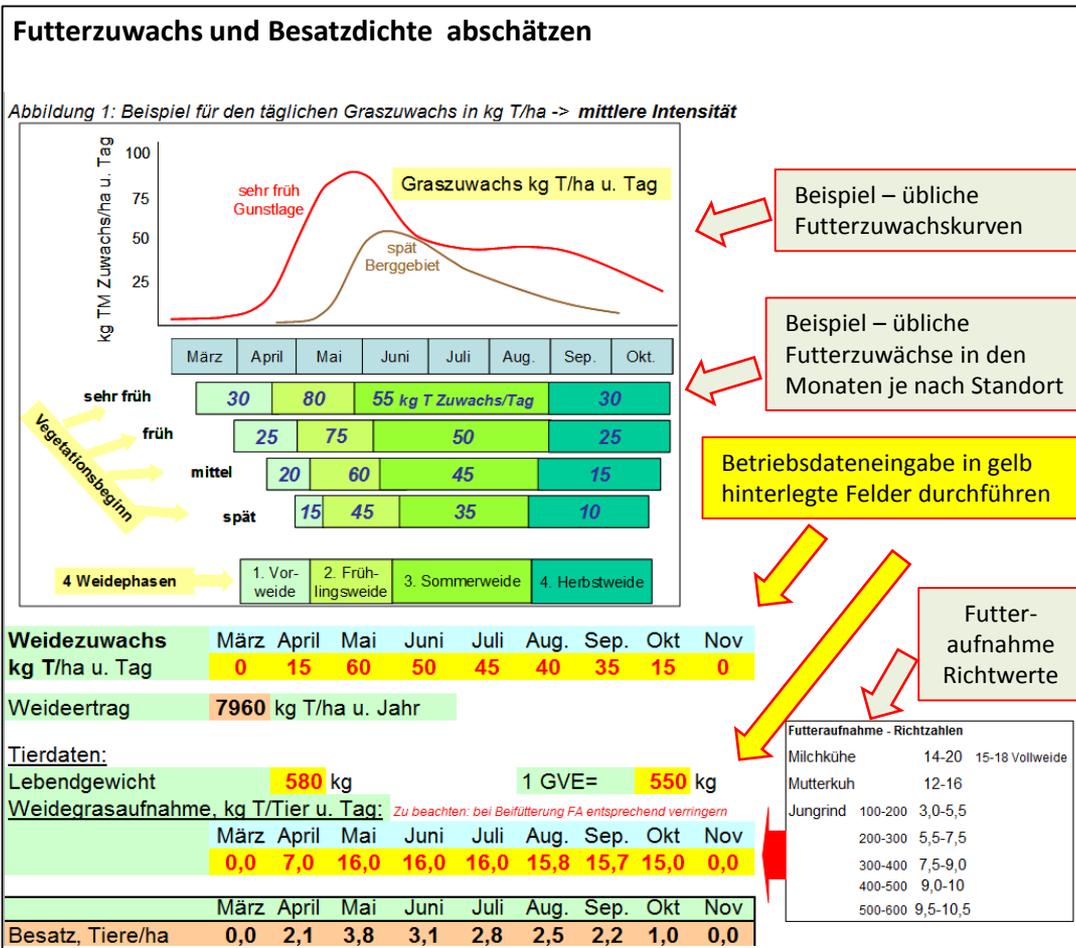
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 58.

Richtwerte zur möglichen Weidedauer in Abhängigkeit von der Seehöhe in Österreich, ± 20 Tage (Steinwider, unveröff. Ergebnisse)



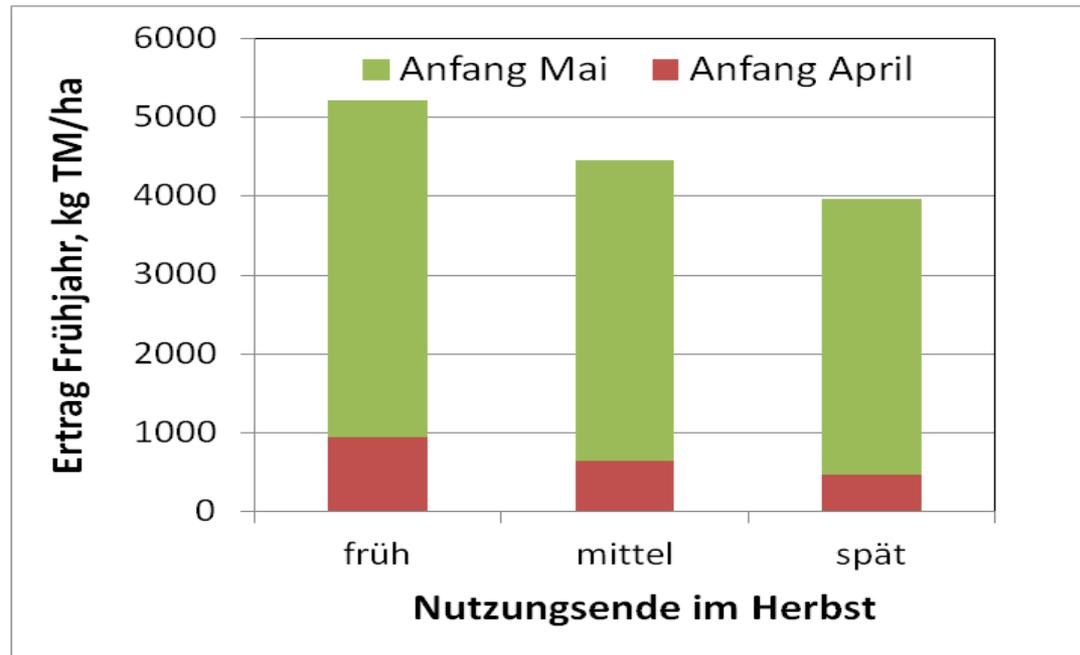
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 59.

Einfache Excel-Formulare können die Weideplanung unterstützen (www.raumberg-gumpenstein.at/weideinfos)



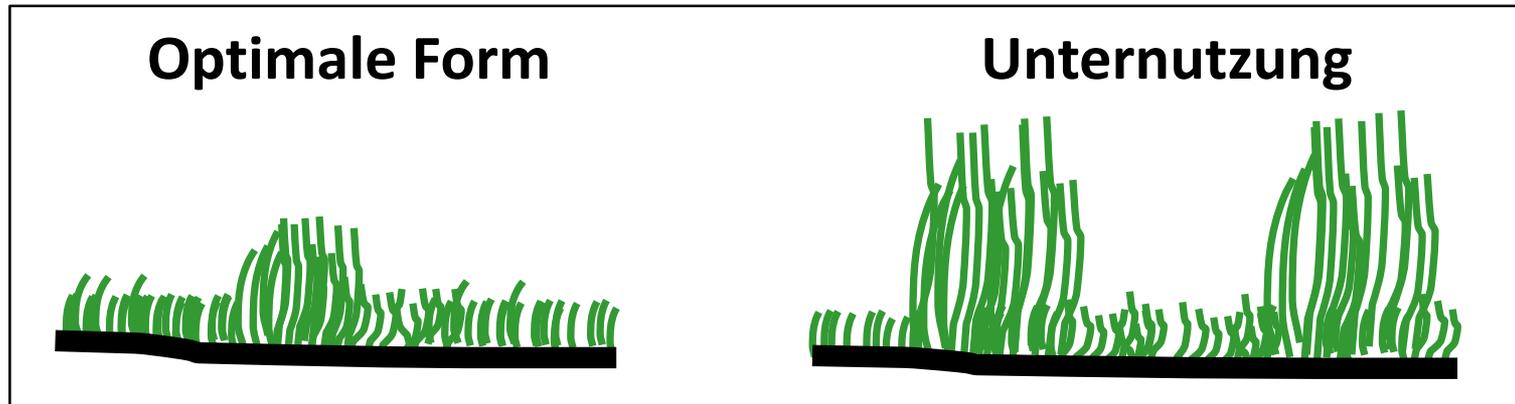
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 60.

Wenn die Herbstnutzung zu spät endet, muss mit Ertragseinbußen im Folgejahr gerechnet werden (verändert nach Lobsiger et al. 2007)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 62.

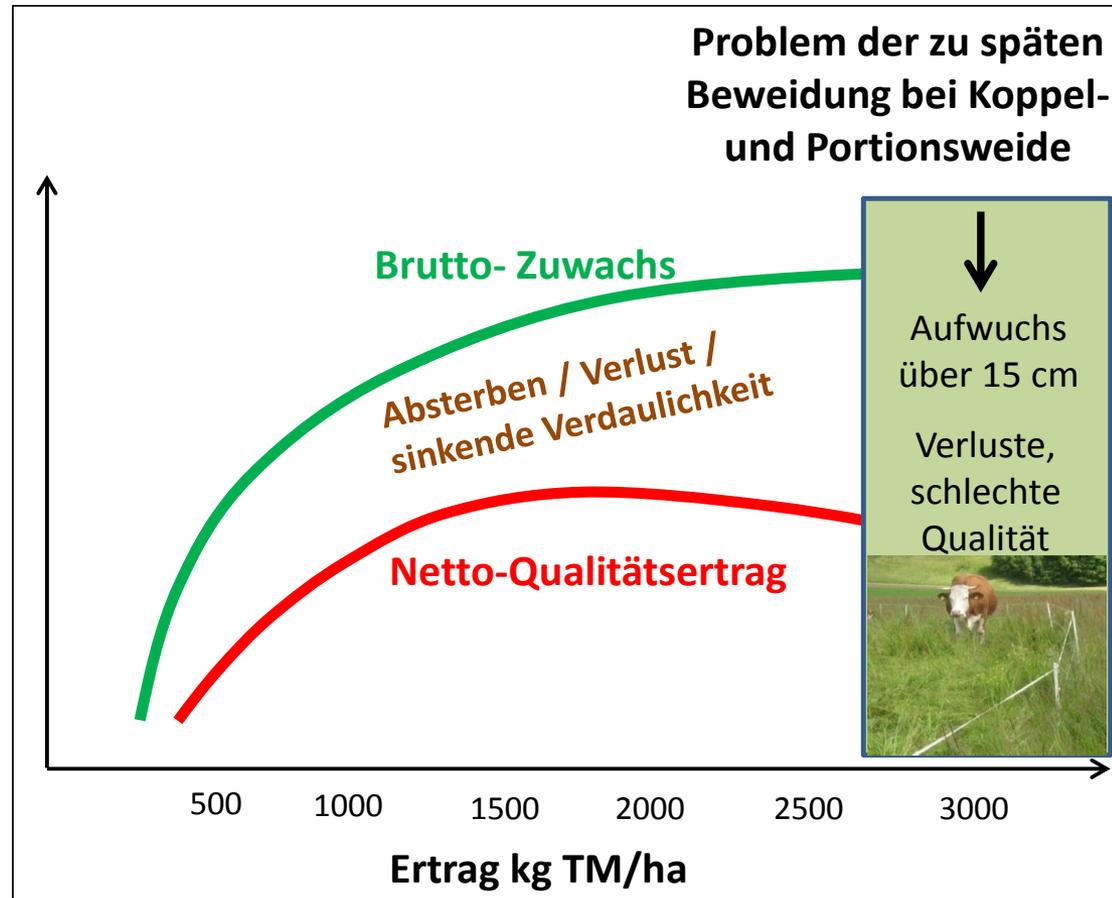
Bei Kurzrasenweide geben die Geilstellen Auskunft darüber, ob die Nutzung angepasst ist



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 63.

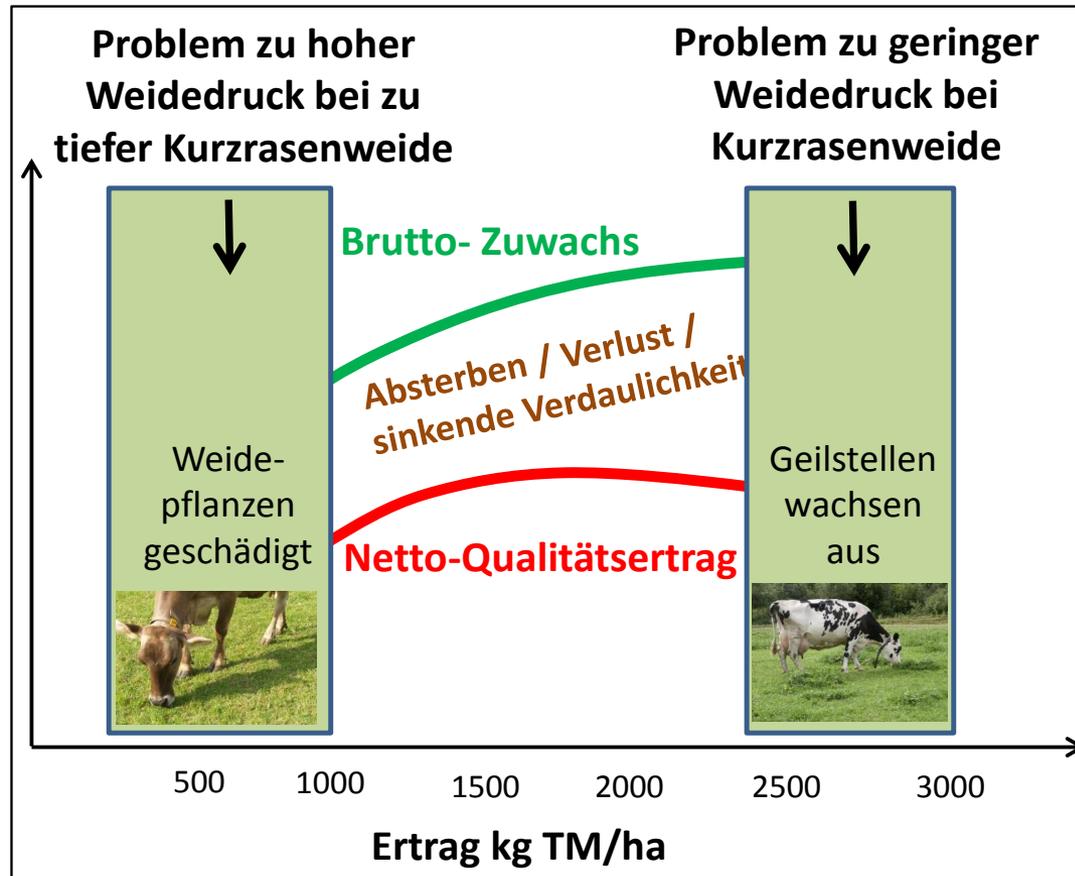
Folgen zu später Beweidung bei Koppel- und Portionsweide

(schematisch)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 64.

Folgen von zu hohem oder zu geringem Weidedruck bei Kurzrasenweide (schematisch)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 64.

Richtwerte zur Weidefutteraufnahme bei Weidehaltung ohne wesentliche Ergänzungsfütterung

Nutzungsart		Weidefutter (kg TM)
Milchkühe		16 (14–19)
Mutterkühe		13 (12–15)
Jungrinder	100–200 kg	3,0–5,5
	200–300 kg	5,5–7,5
	300–400 kg	7,5–9,0
	400–500 kg	9,0–10,0
	500–600 kg	9,5–10,5

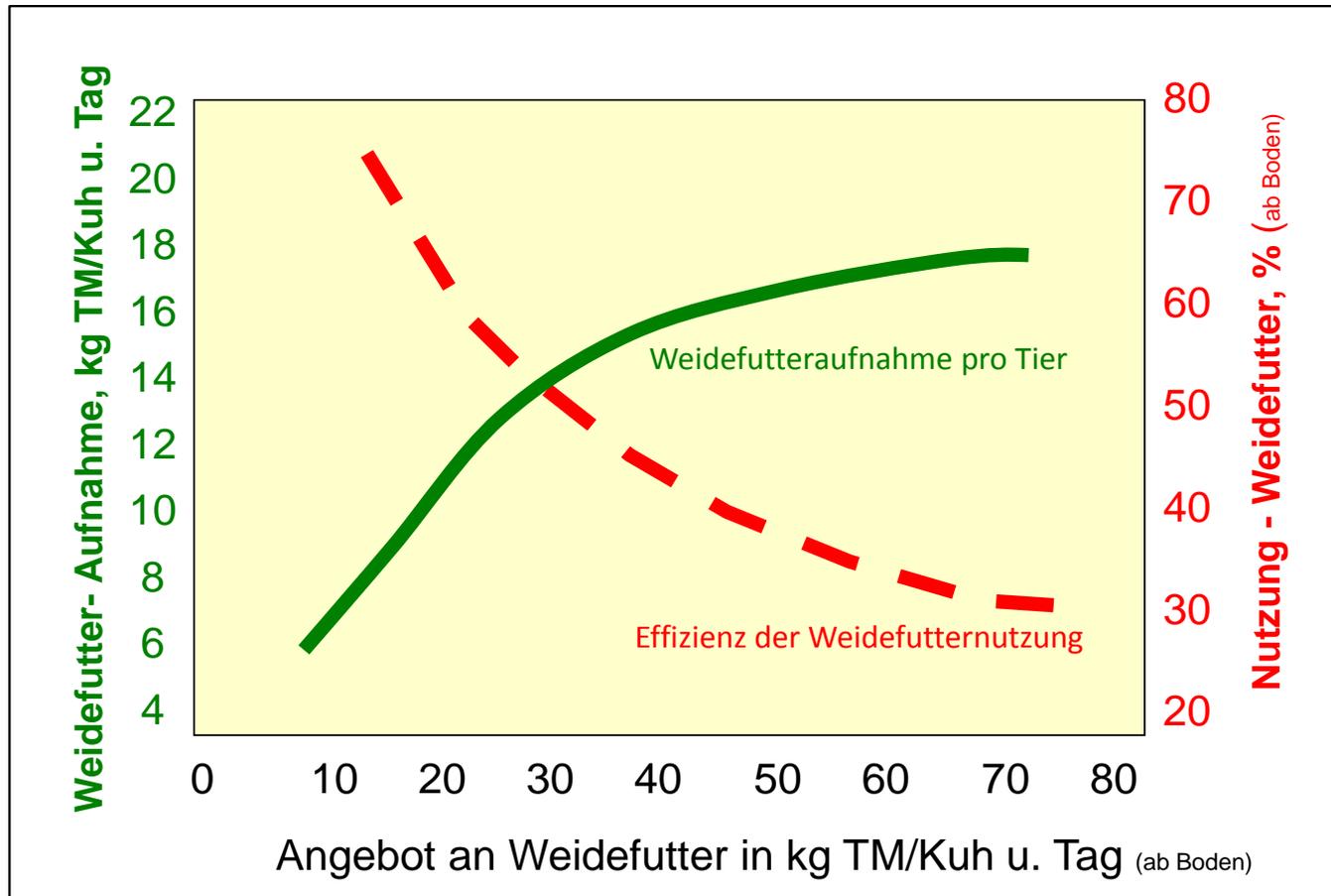
Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 65.

Beispiel zur Berechnung des Weideflächenbedarfs im Vegetationsverlauf

	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Oktober
Täglicher Futterzuwachs, kg TM/ha	55	60	50	40	25	10
Weidefutteraufnahme, kg TM/Tier	14	16	16	15	15	14
Besatzdichte, Tiere/ha	3,9	3,8	3,1	2,7	1,7	0,7
Flächenbedarf für 10 Tiere, ha	2,5	2,7	3,2	3,8	6,0*	14,0*
* oder Beginn einer Ergänzungsfütterung						

Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 66.

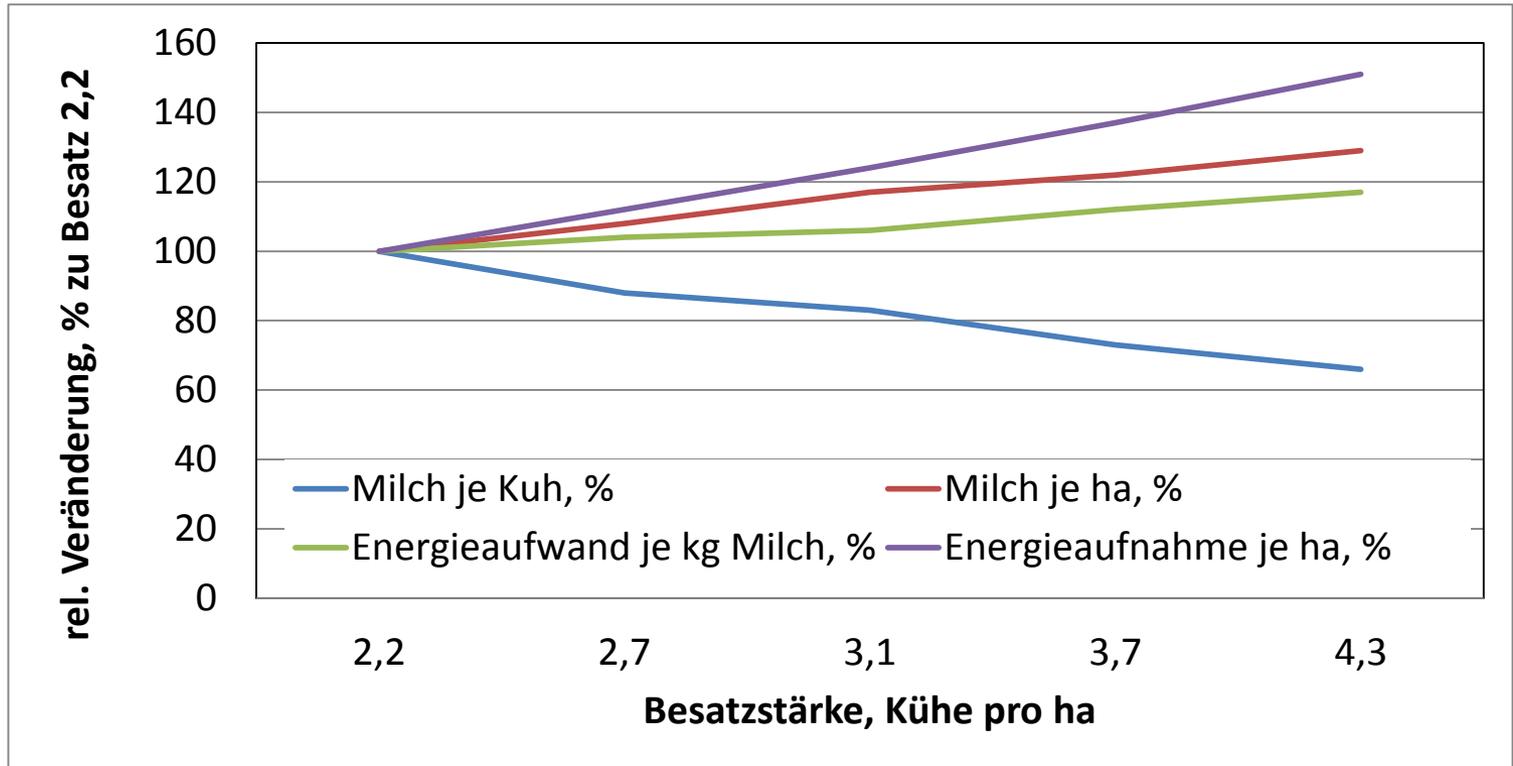
Beziehung zwischen Weidefutterangebot, Weidefutteraufnahme und Weide-Nutzungseffizienz (verändert nach Delagarde et al. 2001)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 67.

Einfluss der Besatzstärke auf Einzeltier- und Flächenleistung, Energieaufwand und Energieaufnahme in einem neuseeländischen Versuch

(eigene Berechnungen auf Basis von Macdonald et al. 2008)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 67.

Einfluss der Besatzstärke auf Einzeltier- und Flächenleistung, Energiebedarf und Energieaufnahme in einem neuseeländischen Versuch

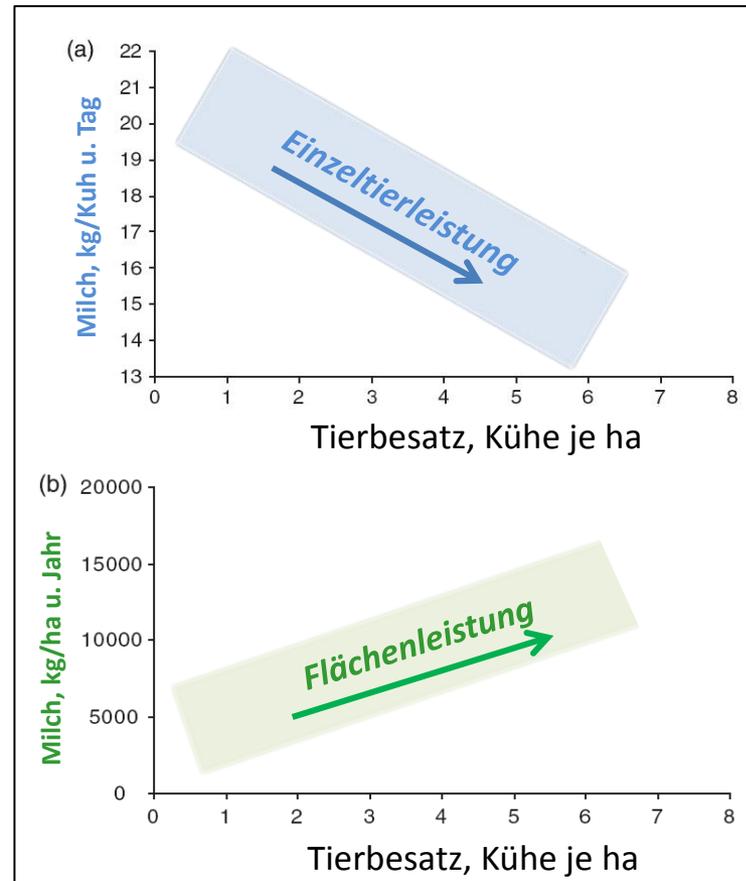
(eigene Berechnungen auf Basis von Macdonald et al. 2008)

Besatzstärke, Kühe/ha	2,2	2,7	3,1	3,7	4,3
Laktationstage	291	274	258	234	221
Milch je Kuh, kg ECM	5.396	4.757	4.471	3916	3.566
Milch je Kuh, %	100	88	83	73	66
Milch je ha, kg ECM	11.871	12.842	13.859	14.488	15.337
Milch je ha, %	100	108	117	122	129
Energieaufwand je kg Milch, MJ NEL	5,4	5,6	5,7	6	6,3
Energieaufwand je kg Milch, %	100	104	106	112	117
Energieaufnahme, MJ je ha	63.766	71.616	79.230	87.486	96.123
Energieaufnahme je ha, %	100	112	124	137	151

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 68.

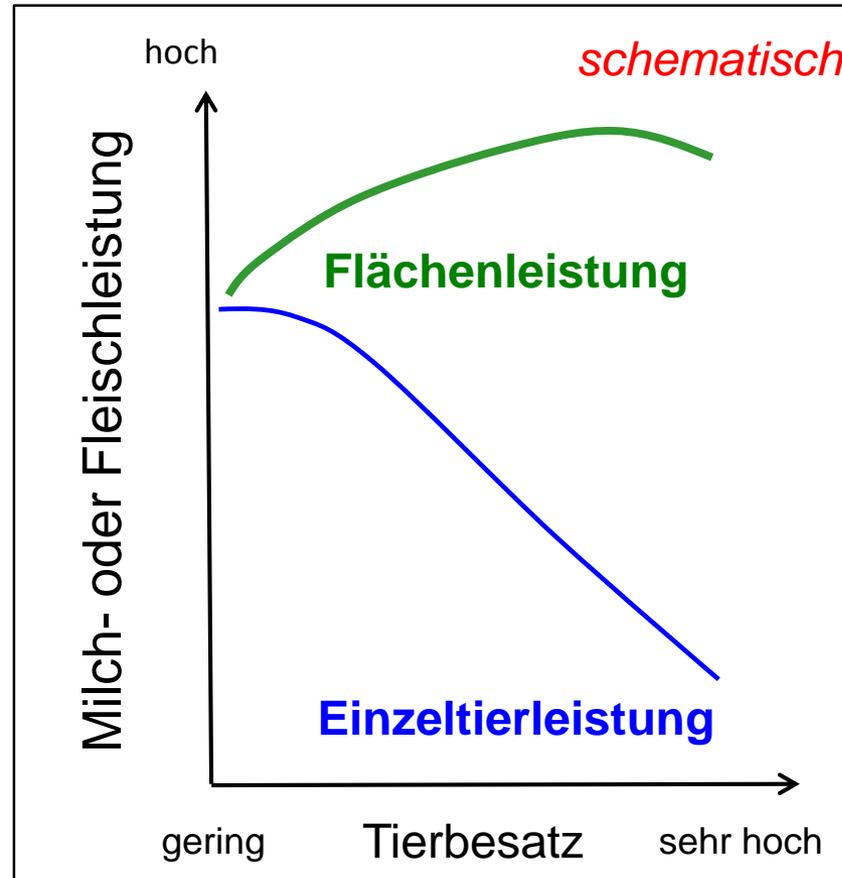
Beziehung zw. Tierbesatz (Kühe/ha) und täglicher Einzeltierleistung (kg/Kuh) sowie zwischen Tierbesatz (Kühe/ha) und Milchleistung je Flächeneinheit (kg Milch/ha)

(weltw. Literaturübersichtsarbeit, Abb. verändert nach McCarthy et al. 2011)



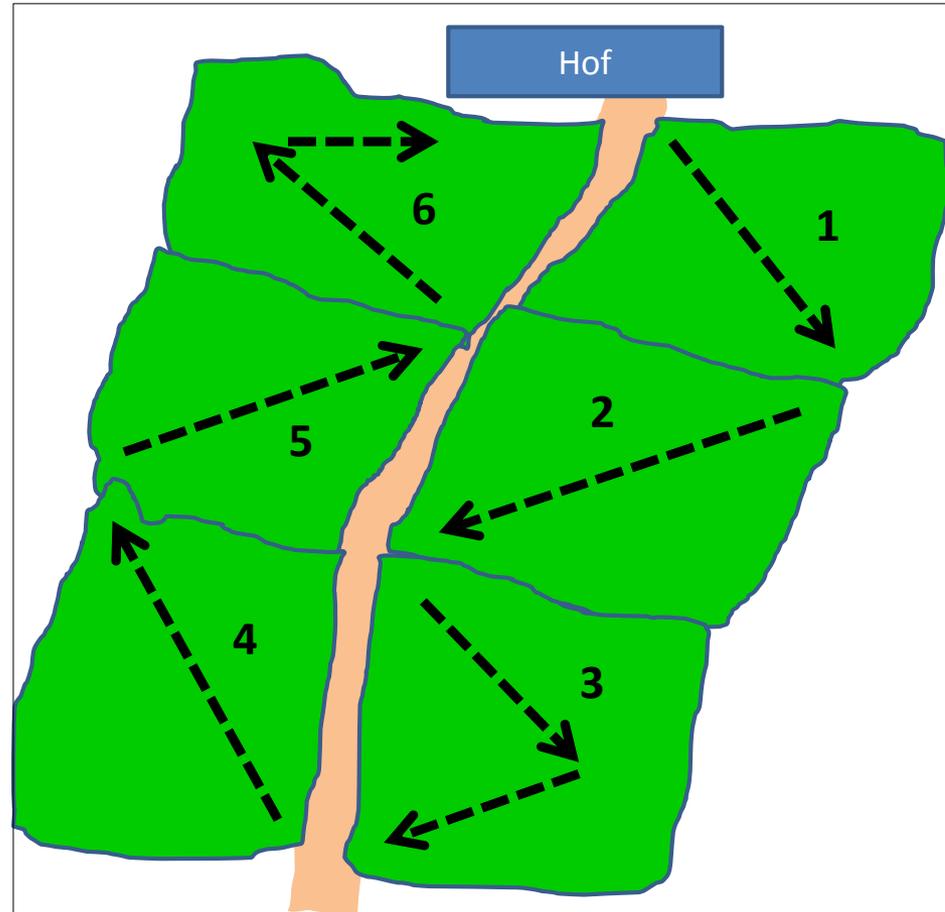
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 68.

Zusammenhang zwischen Tierbesatz, Flächenleistung und Einzeltierleistung (gültig für Weidemast und Weidemilchproduktion)



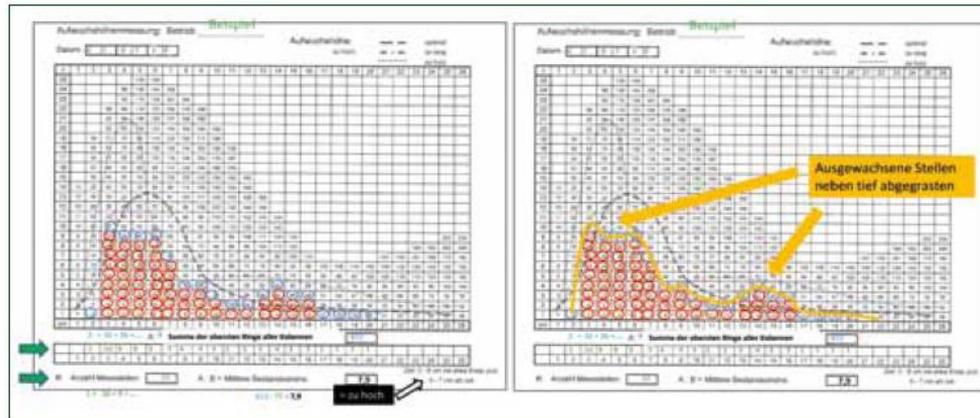
Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit!
Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz,
S. 68.

Bei Koppelweide wird wöchentlich alle vier Schritte über beispielsweise eine gedachte Diagonale die Auswuchshöhe jeder Koppel gemessen



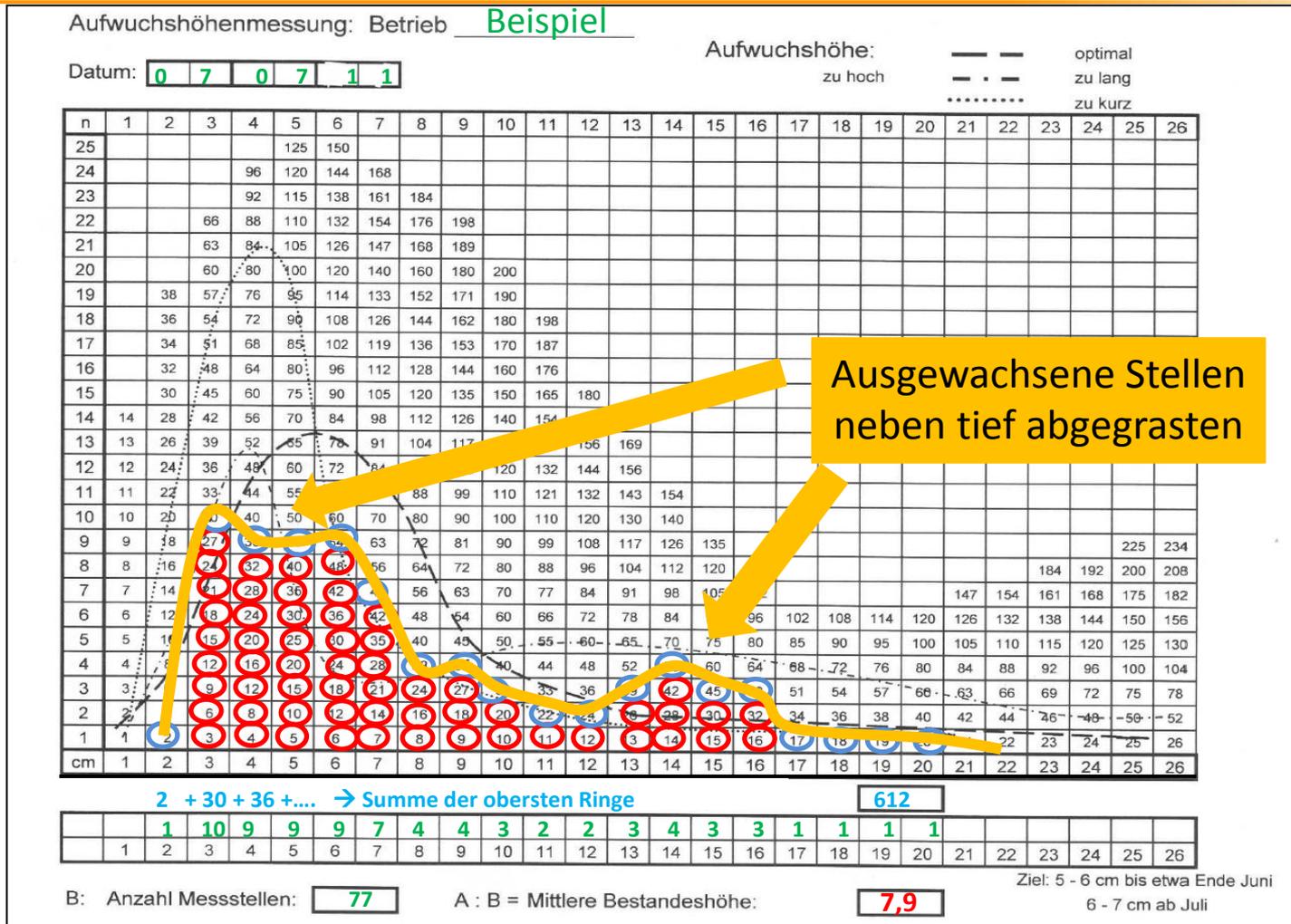
Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 70.

Beispielsergebnis einer Aufwuchshöhenbestimmung – Ergebnisse im Aufzeichnungsblatt eingetragen



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 71.

Beispielsergebnis einer Aufwuchshöhenbestimmung – Ergebnisse im Aufzeichnungsblatt eingetragen



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 71.

Futterdichten bei Koppelweide im verfügbaren

Pflanzenbestandsbereich (eigene Berechnungen nach Mosimann et al. 2005)



		Futterdichte kg TM/ha je cm RPM		
Gräseranteil	Gräserbetonung	Frühling	Sommer	Herbst
> 70 %	Rasen	220	260	200
> 70 %	Horst	180	220	160
<70 %	Rasen	200	240	180
<70 %	Horst	160	200	140



		Futterdichte kg TM/ha je cm Deckelmesshöhe		
Gräseranteil	Gräserbetonung	Frühling	Sommer	Herbst
> 70 %	Rasen	164	194	149
> 70 %	Horst	134	164	119
<70 %	Rasen	149	179	134
<70 %	Horst	119	149	104



		Futterdichte kg TM/ha je cm Zollstabhöhe		
Gräseranteil	Gräserbetonung	Frühling	Sommer	Herbst
> 70 %	Rasen	123	146	112
> 70 %	Horst	101	123	90
<70 %	Rasen	112	134	101
<70 %	Horst	90	112	78

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 73.

Futterdichte (Höhenmessung mittels RPM) bei simulierter Kurzrasenweide im Jahr 2013 auf einer Wiesenrispengras-Englisch-Raygras-Weißklee-Weide des Bio-Instituts HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Parameter	Einheit	25.04. 2013	17.05. 2013	18.06. 2013	16.07. 2013	16.08. 2013	20.09. 2013	23.10. 2013
Dichte	kg TM/cm	279	239	315	321	408	311	356
Aufwuchshöhe	cm	8,9	11,4	8,9	9,2	6,8	8,2	5,2
Reststoppelhöhe	cm	3,7	4,3	3,8	3,4	3,0	3,3	3,1

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 73.

Standardgleichung zur Abschätzung des Gesamtfutterangebotes ab Boden bei Messung der Aufwuchshöhe mit dem Rising Plate Pasture Meter

(RPM; 1 cm RPM entspricht zwei clicks)

$$\text{Futterangebot ab Boden in kg TM/ha} = \text{RPM cm} \times 280 + 500$$

Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 74.

Gleichungen zur Umrechnung des aktuellen Futterangebotes auf unterschiedliche Ernte-Futteraufwuchshöhen (verändert nach Delagarde et al. 2011)

Futterangebot ab Boden in kg TM/ha = 1,06 x Futterangebot ab 2,5 cm (kg TM/ha) + 1.452

Futterangebot ab Boden in kg TM/ha = 1,08 x Futterangebot ab 3 cm (kg TM/ha) + 1.621

Futterangebot ab Boden in kg TM/ha = 1,10 x Futterangebot ab 3,5 cm (kg TM/ha) + 1.759

Futterangebot ab Boden in kg TM/ha = 1,13 x Futterangebot ab 4 cm (kg TM/ha) + 1.903

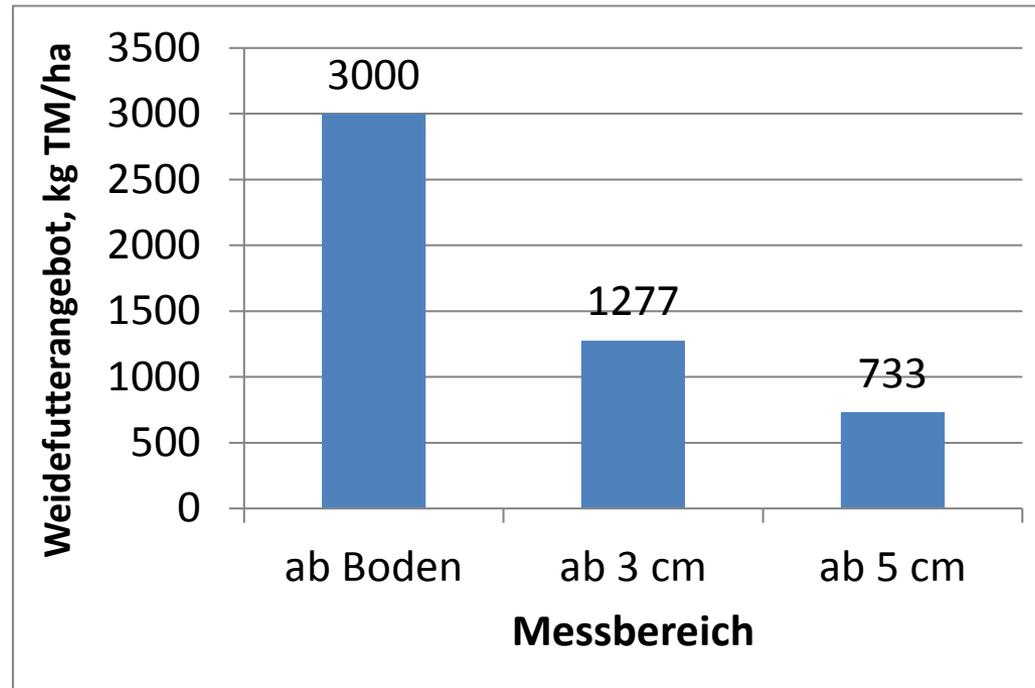
Futterangebot ab Boden in kg TM/ha = 1,17 x Futterangebot ab 5 cm (kg TM/ha) + 2.142

Futterangebot ab 3 cm in kg TM/ha = 0,92 x Futterangebot ab Boden (kg TM/ha) – 1.499

Futterangebot ab 5 cm in kg TM/ha = 0,85 x Futterangebot ab Boden (kg TM/ha) – 1.811

Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 74.

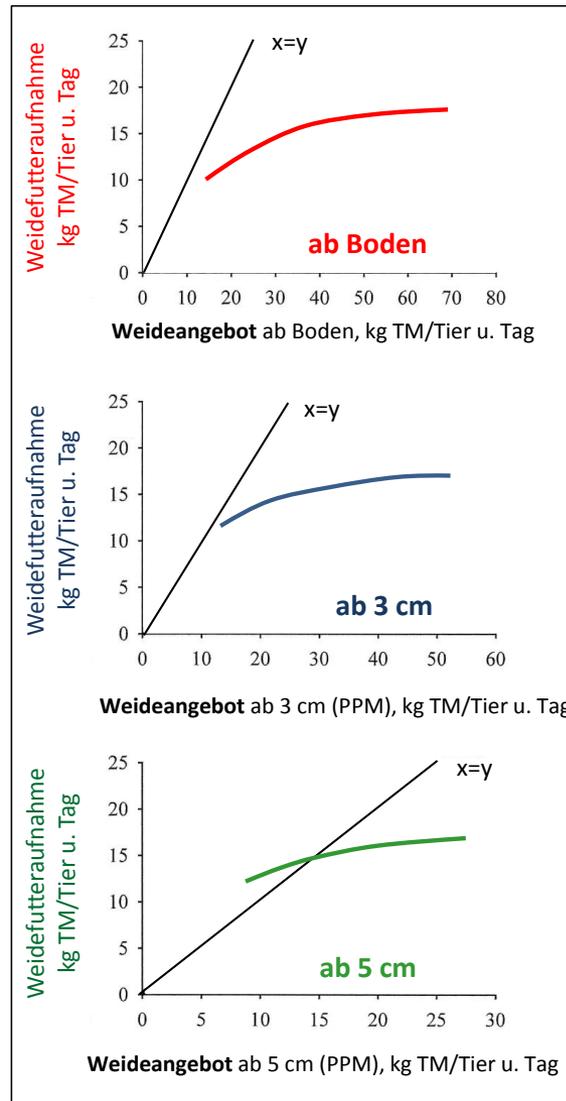
Beispiel zum Futterangebot (kg TM/ha) erhoben ab Boden bzw. ab 3 und 5 cm Aufwuchshöhe



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 75.

Beziehung zwischen Weidefutterangebot und Weidefutteraufnahme von Milchkühen (gemessen bei unterschiedlicher Aufwuchshöhe mit dem Rising Plate Pasture Meter)

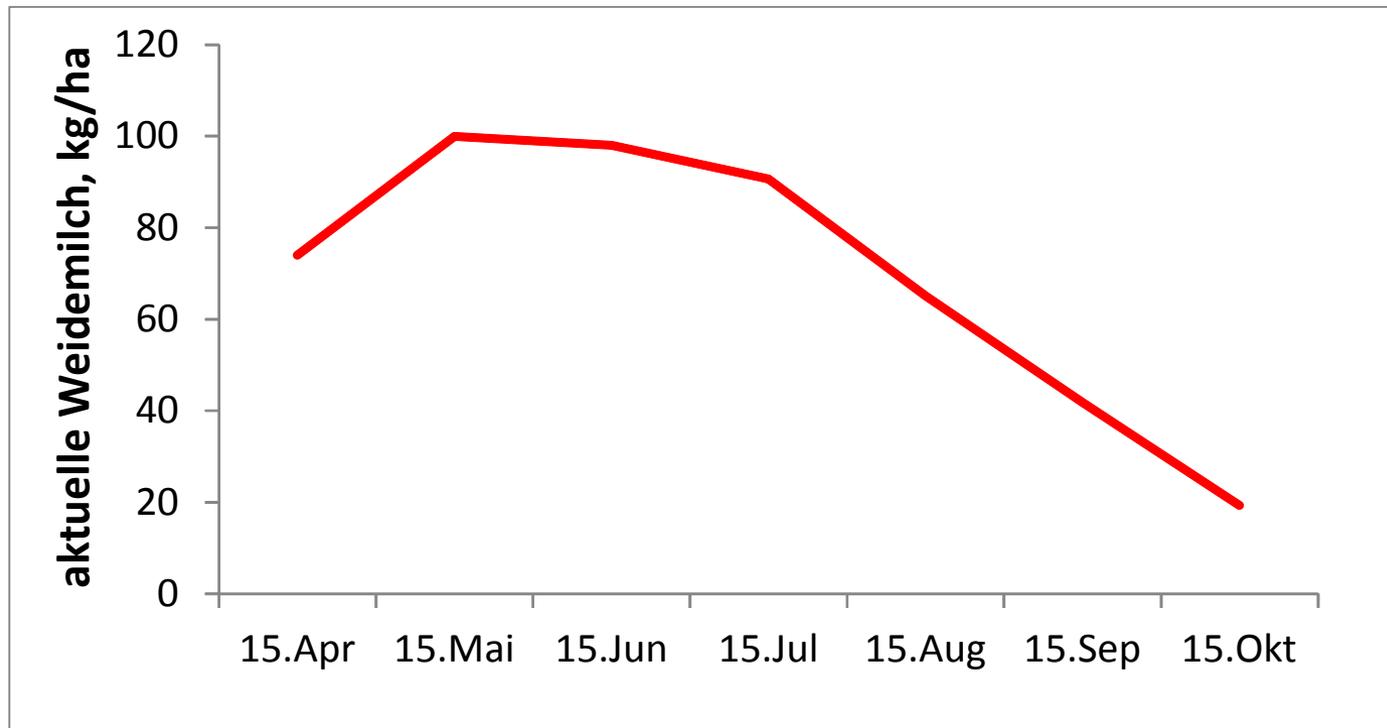
(verändert nach Pérez-Prieto und Delagarde 2013)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 76.

Milchleistung pro ha Weidefläche

(Vollweide-Beispielsbetrieb in Gunstlage)



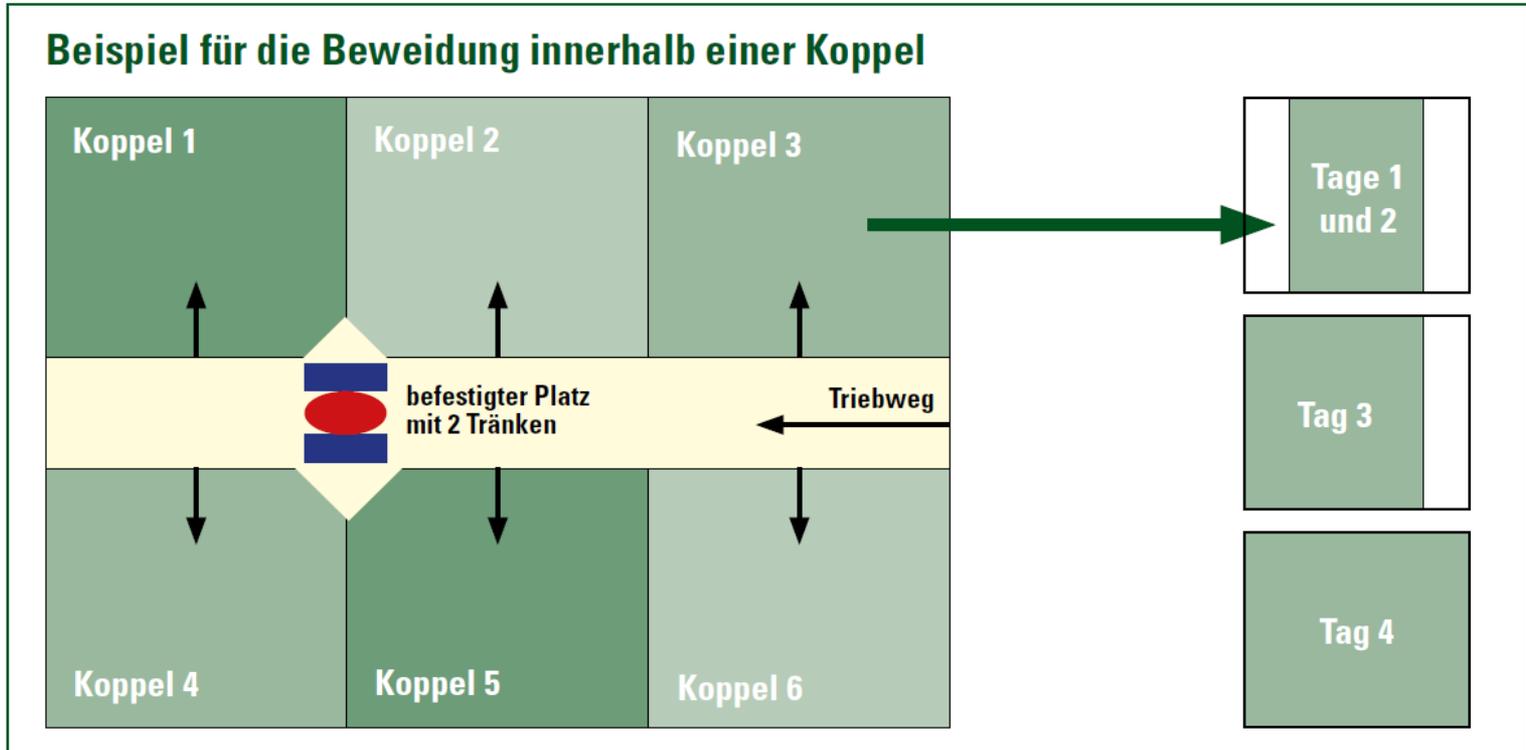
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 78.

Beispiel zur Berechnung der Weidemilch-Flächenleistung im Jahresverlauf

Datum	15. Apr	15. Mai	15. Jun	15. Jul	15. Aug	15. Sep	15. Okt
Kühe, N	30	30	30	30	29	29	29
produzierte Tagesmilch, kg	810	740	700	680	630	540	501
Energieaufnahme aus Weidefutter, %	50	90	100	100	100	90	45
Milchanteil aus Weidefutter, kg	405	666	700	680	630	486	225
aktuelle Weidefläche, ha	5,5	6,7	7,1	7,5	9,7	11,6	11,6
akt. Weidemilchleistung pro ha, kg	74	100	98	91	65	42	19

Quelle: A. Steinwigger und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 78.

Intensives viertägiges Koppelweidesystem mit gezielter Portionierung innerhalb der Koppel



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 80.

Richtwerte zur notwendigen Koppelanzahl je nach Beweidungsdauer einer Koppel

	Beweidungsdauer je Koppel		
	3-tägig	6-tägig	10-tägig ¹
Hauptwachstumsphase	6–9 Koppeln	3–5 Koppeln	2–3 Koppeln
Ab Ende August	12–16 Koppeln	5–8 Koppeln	3–5 Koppeln
¹ nicht für hochleistende Tiere empfohlen			

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 81.

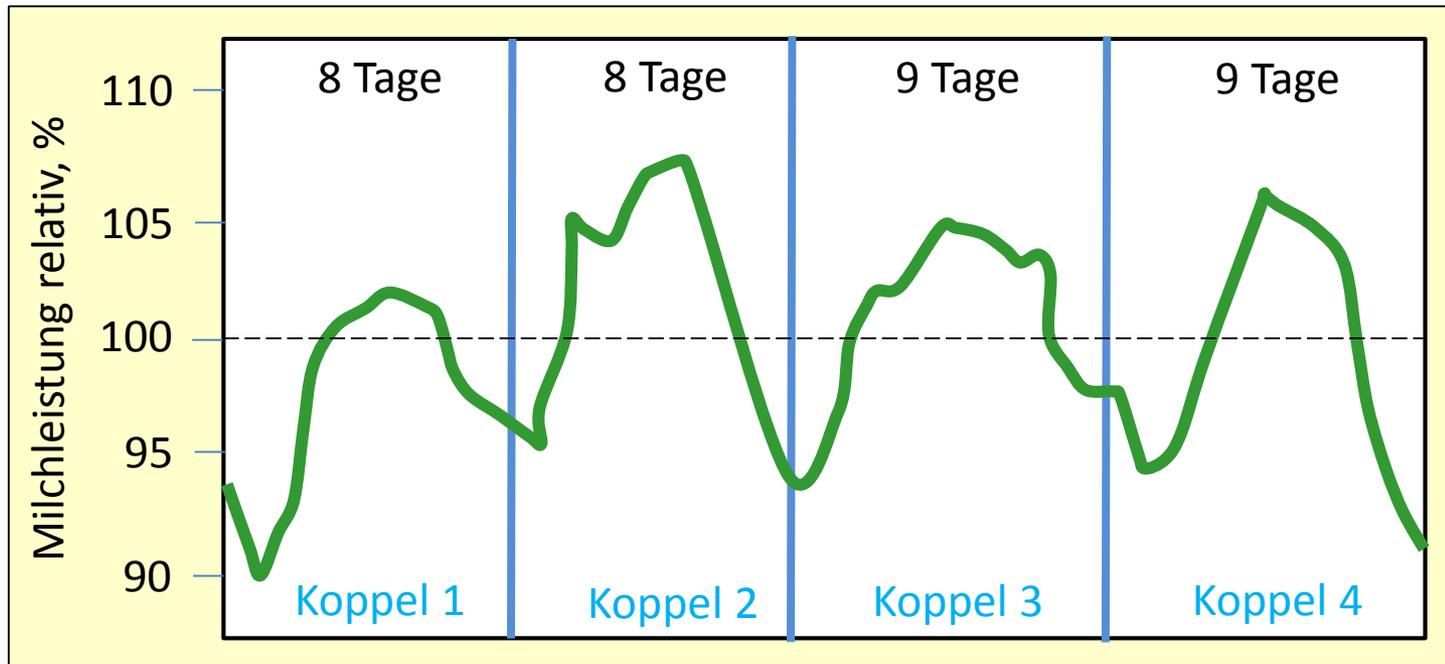
Richtwerte zur notwendigen Koppelgröße für zehn Tiere je nach Beweidungsdauer pro Koppel (ha je zehn Tiere der jeweiligen Kategorie!)

Koppelgröße für	Beweidungsdauer je Koppel		
	3-tägig	6-tägig	10-tägig ²
10 Milchkühe – Ganztagsweide ¹	0,3 ha	0,5 ha	
10 Milchkühe – Stundenweide	0,1–0,2 ha	0,3 ha	
10 Mutterkühe trocken (ohne Jungrinder) – Ganztagsweide		0,4 ha	0,7 ha
10 Aufzucht- oder Mastrinder (400–500 kg) – Ganztagsweide		0,3 ha	0,6 ha
¹ entspricht etwa auch einer Mutterkuh inkl. Jungrind bei Kuh ² nicht für hochleistende Tiere empfohlen			

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 81.

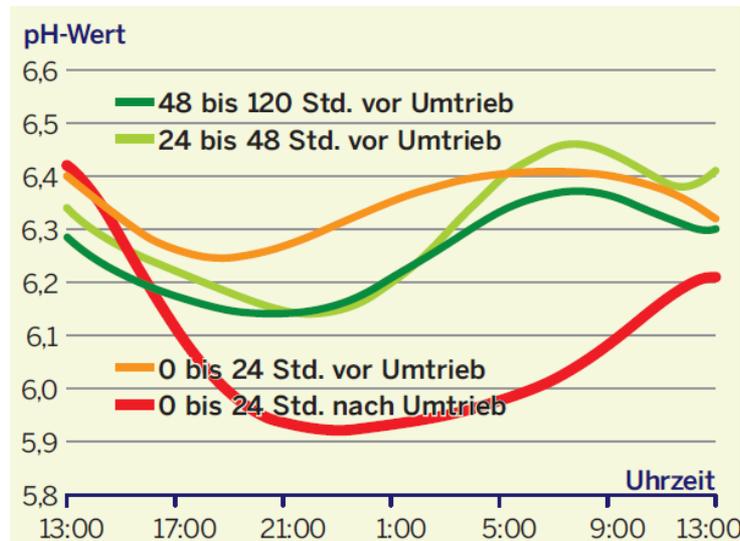
Bei langen Koppelbesatzzeiten schwankt die Milchleistung der Kühe stärker

(Beispiel: acht bis neun Tage Besatzdauer)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 82.

Bei Koppelweidehaltung werden die tiefsten pH-Werte im Pansen beim Bestoßen der neuen Koppel festgestellt (nach Leisen 2014)



Besonderheiten:

- 100 % Weideanteil (keine Zufütterung)
- Vor Umtrieb: letzte 24 Stunden erhöhte pH-Werte (geringere Futteraufnahme/mehr Struktur)
- Nach Umtrieb: extrem starke und langandauernde pH-Absenkung (hungrige Kühe/energiereiche Pflanzenteile)

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 82.

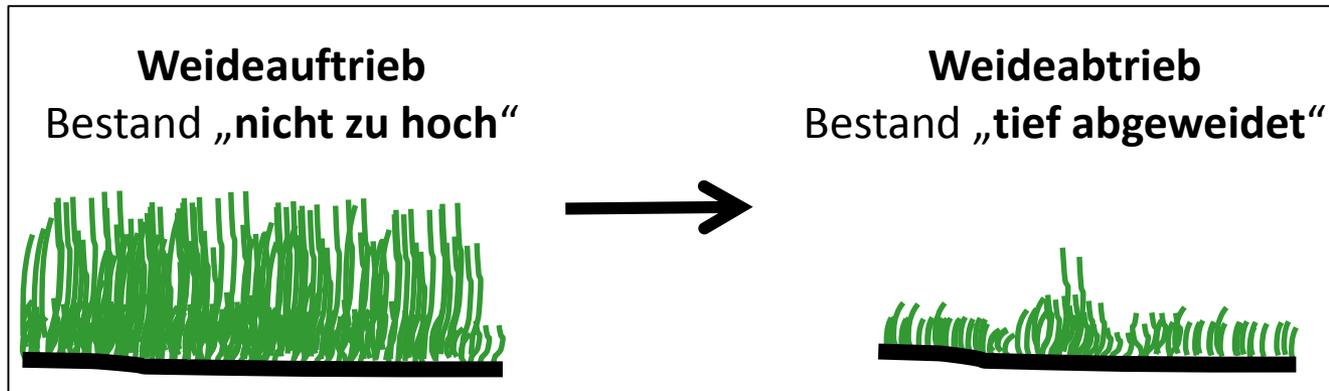
Leader-Follower-Systeme sind sehr effizient und können hohe Einzeltierleistung mit hoher Effizienz kombinieren

(hochleistende Tiere grasen voraus – niedrigleistende grasen in den Folgetagen tief nach)



Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 83.

Die höchste Effizienz wird bei Koppelweidehaltung dann erreicht, wenn der Bestand nicht zu hoch bestoßen wird (1. Auftriebstag) und dann tief abgegrast (Abtriebstag) in die Rotationspause geht



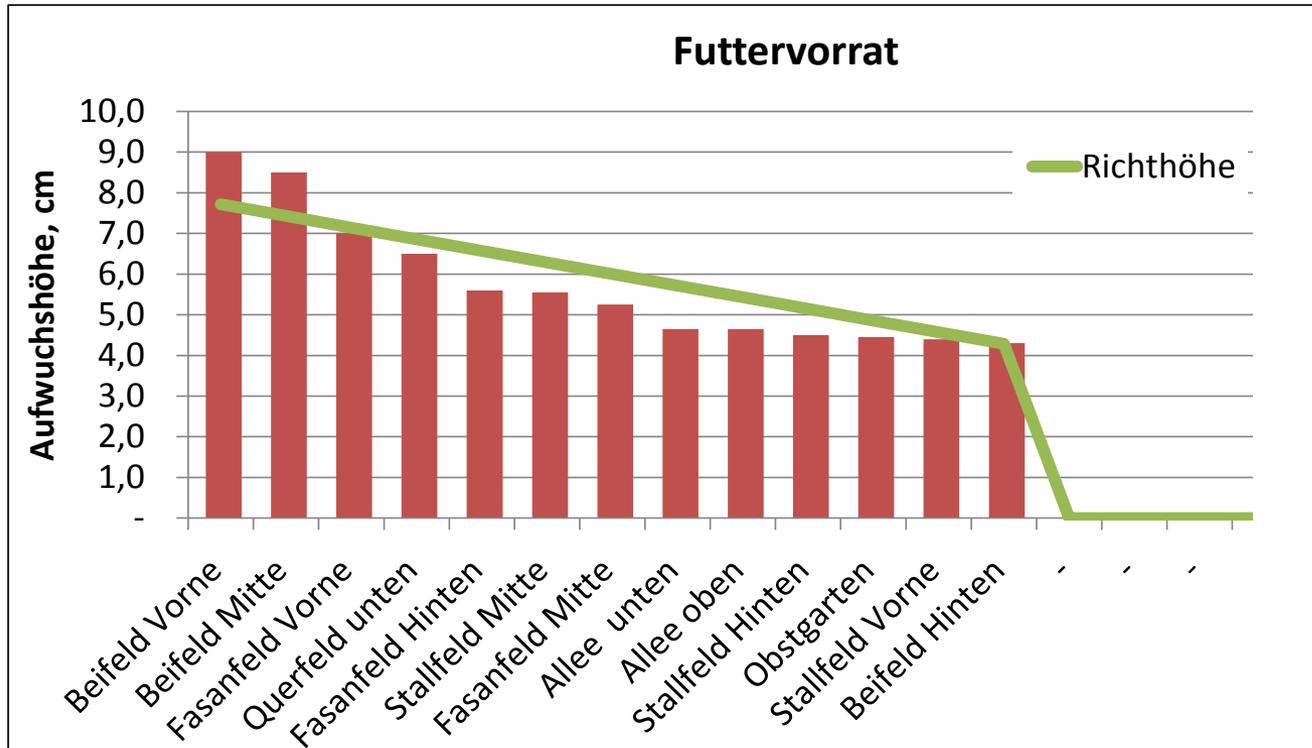
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 84.

Unterschiedlicher Koppelbedarf im Jahresverlauf (Beispiel 1) bzw. Wechsel zwischen Weide und Mahd (Beispiel 2)

Beispiel 1							
Koppel 1	Koppel 2	Koppel 3	Koppel 4	Koppel 5	Koppel 6	Koppel 7	Koppel 8
Frühjahrsüberweidung							
1. Aufwuchs							
Weide	Weide	Weide	Mahd	Mahd	Mahd	Mahd	Mahd
2. Aufwuchs							
Weide	Weide	Weide	Weide	Weide	Weide	Mahd	Mahd
3. Aufwuchs							
Weide	Weide	Weide	Weide	Weide	Weide	Weide	Weide
Beispiel 2 – Wechsel Weide und Mahd							
Koppel 1	Koppel 2	Koppel 3	Koppel 4	Koppel 5	Koppel 6	Koppel 7	Koppel 8
Frühjahrsüberweidung							
1. Aufwuchs							
Weide	Weide	Weide	Mahd	Mahd	Mahd	Mahd	Mahd
2. Aufwuchs							
Mahd	Mahd	Mahd	Weide	Weide	Weide	Weide	Weide
3. Aufwuchs							
Weide	Weide	Weide	Weide	Weide	Weide	Weide	Weide

Quelle: A. Steinwigger und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 85.

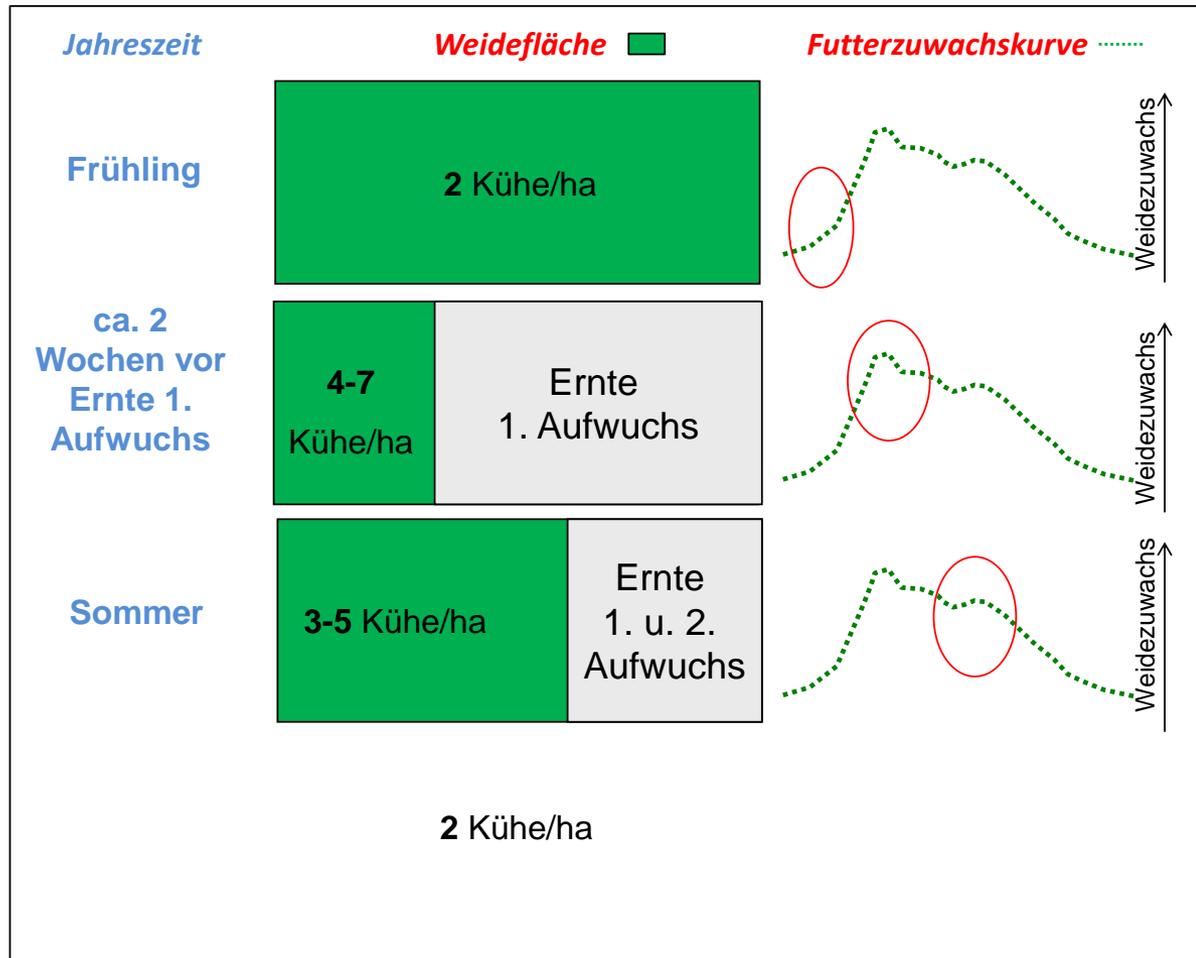
Aktueller Futtervorratskeil eines Praxisbetriebs bei Koppelweidehaltung



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 86.

Hinweis: International wird der Futtervorratskeil auch in Form des Futterangebots in kg TM je ha angegeben. Dabei muss dann jedoch zusätzlich zur Aufwuchshöhe die jeweilige Futterdichte erhoben werden bzw. bekannt sein

Richtwerte zum Flächenbedarf bei Ganztags-Kurzrasenweide von Milchkühen



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 89.

Richtwerte zum Tierbesatz je ha bei Kurzrasenweidehaltung

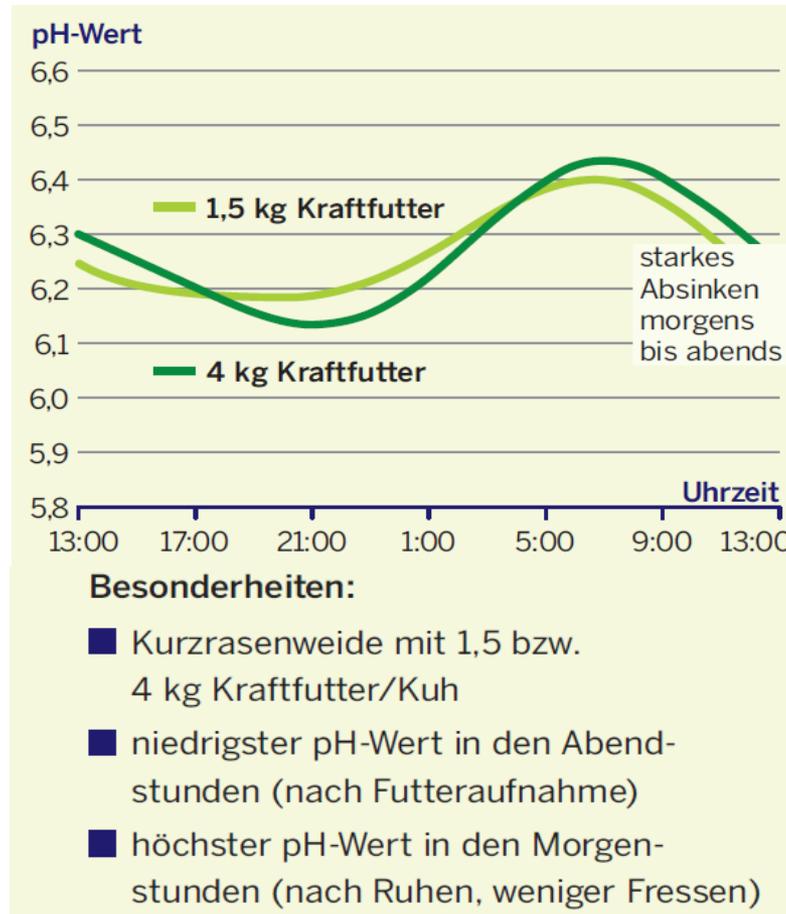
(wüchsiger Standort; Angabe in Tiere je ha)

	Weideperiode	
	Hauptwachstumsphase	ab Ende August
Milchkühe – Stundenweide	8–12 Tiere/ha	8–2 Tiere/ha
Milchkühe – Ganztagsweide ¹	4–6 Tiere/ha	4–1 Tiere/ha
Mutterkuh trocken – Ganztagsweide	5–7 Tiere/ha	3–1 Tiere/ha
Aufzucht-, Mastrind 400–500 kg – Ganztagsweide	8–10 Tiere/ha	5–2 Tiere/ha

¹ entspricht etwa auch 1 Mutterkuh inkl. Jungrind bei Kuh

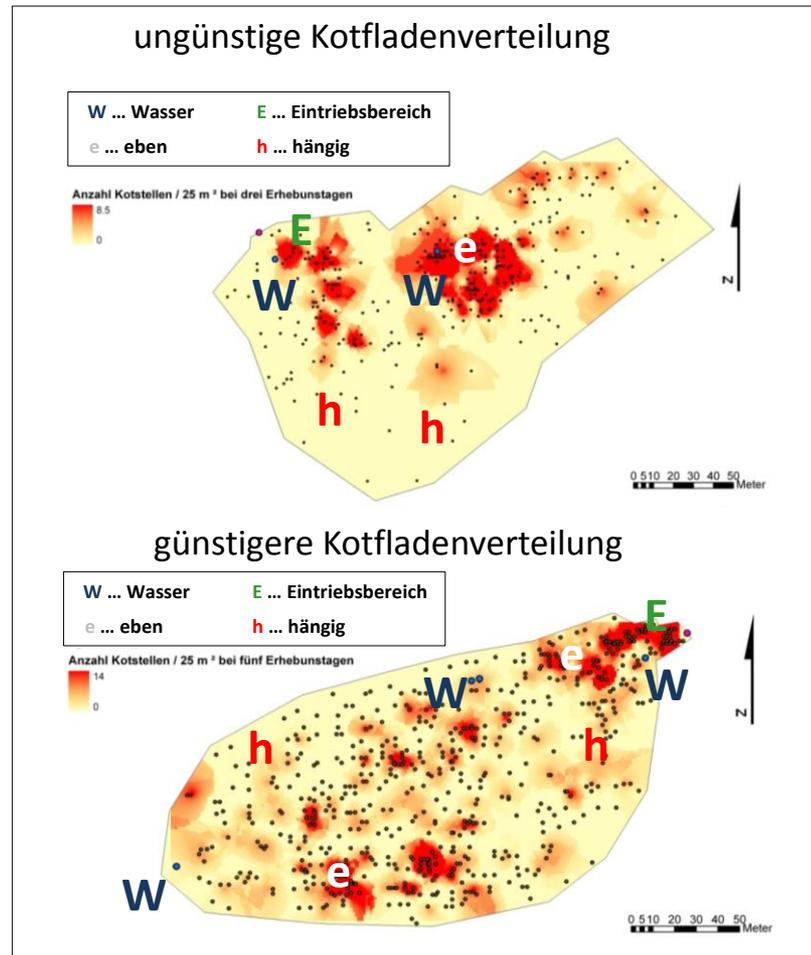
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 89.

Pansen-pH-Wert-Verlauf von Milchkühen bei Kurzrasenweidehaltung bei Ergänzung von 1,5 bzw. 4 kg FM Kraftfutter (nach Leisen 2014)



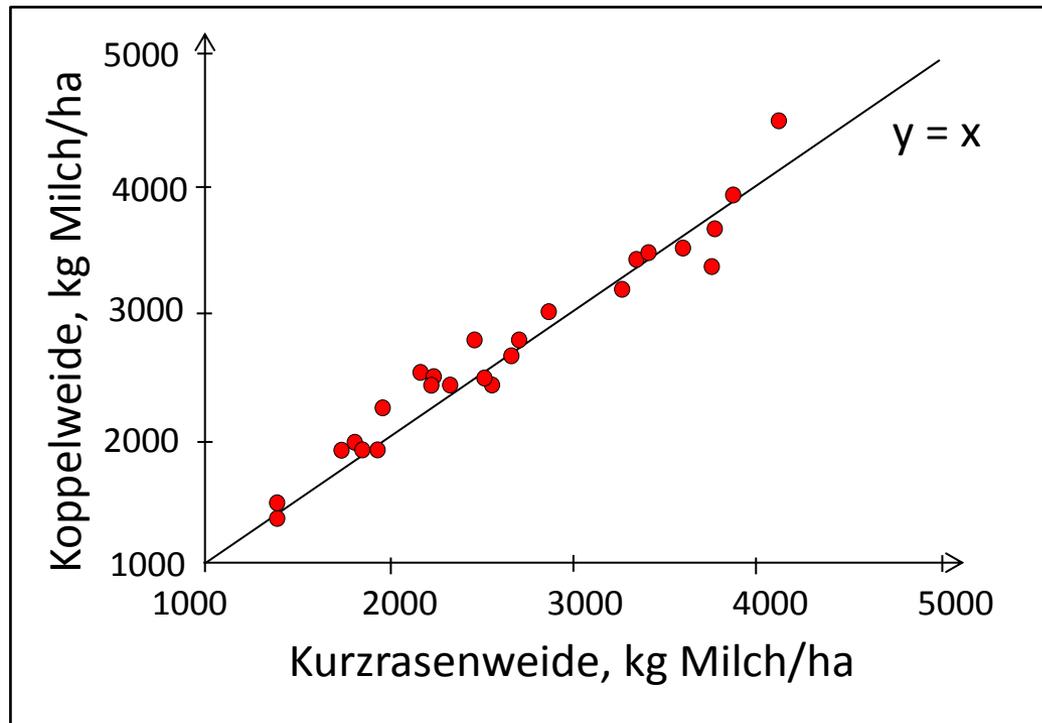
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 90.

Kotfladenverteilung auf zwei Kurzrasenweiden – hoher Kotanfall im Bereich der Tränken, auf ebenen Flächen, beim Eintrieb und in Schattenbereichen



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit!
Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag
Graz, S. 91.

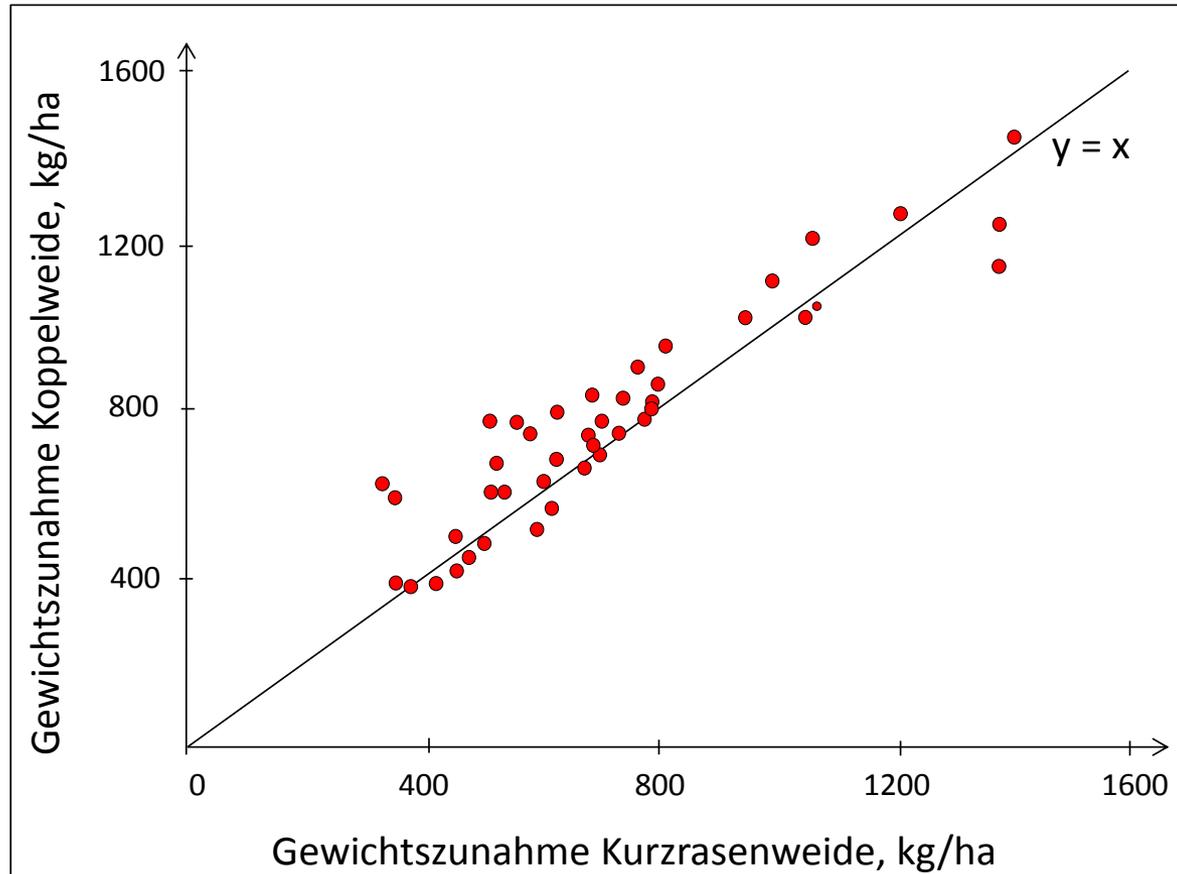
Vergleich der Milchleistung bei Kurzrasenweide bzw. Koppelweide (Literaturübersicht Beranger und Micol 1986, Abbildung verändert nach Peyraud u. Delaby 2005)



Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 94.

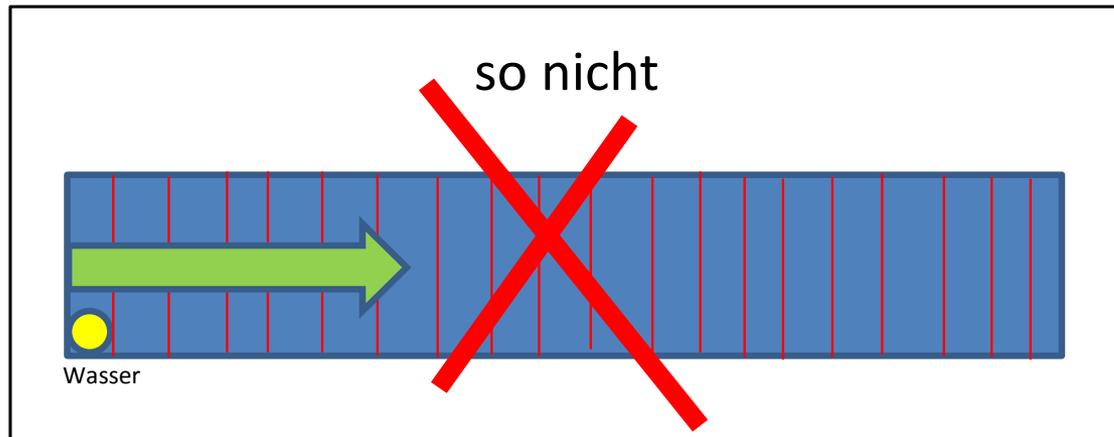
Vergleich der Mastleistung von Rindern bei Kurzrasenweide bzw. Koppelweide

(Ernest et al. 1980, Abb. verändert nach Thomet et al. 2000)



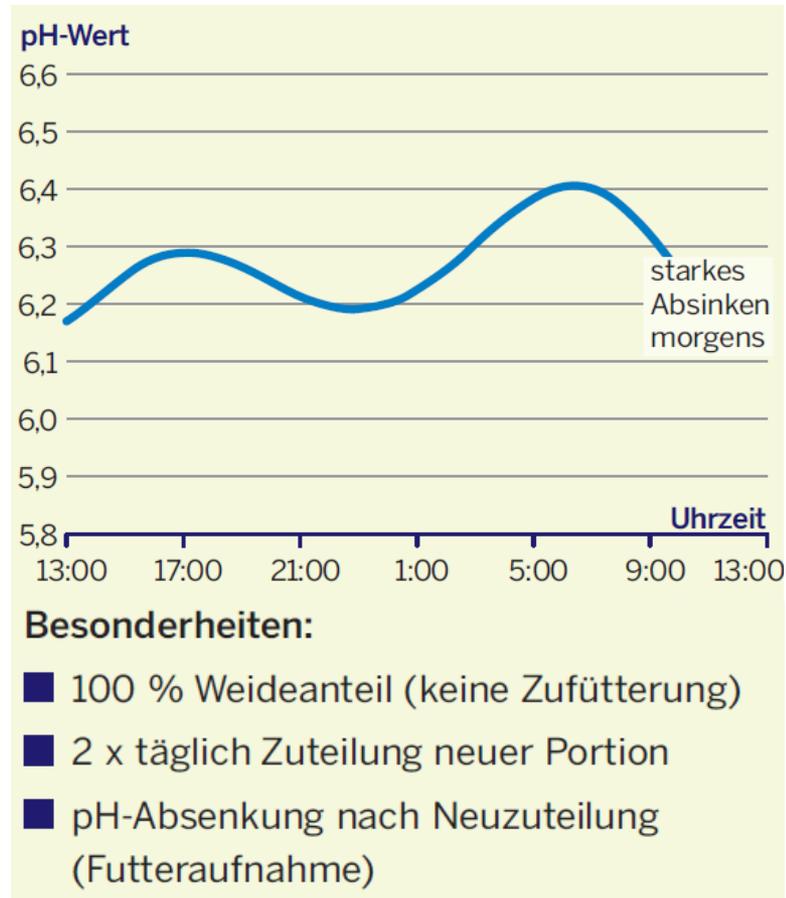
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 94.

Portionsweidehaltung wird oft falsch umgesetzt



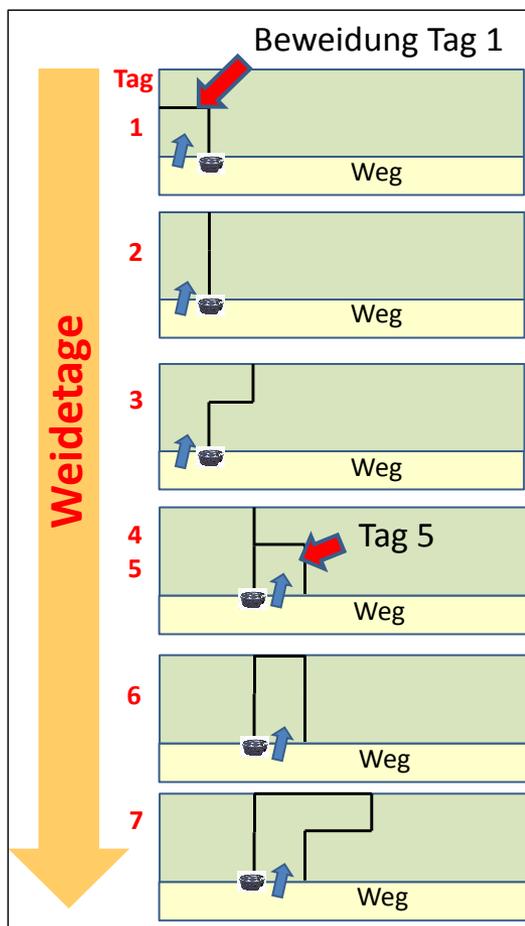
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 94.

pH-Wert-Verlauf bei Portionsweidehaltung von Milchkühen ohne Zufütterung bei zweimal täglich Weidezuteilung (nach Leisen 2014)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit!
Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag
Graz, S. 95.

Bei Portionsweidehaltung müssen abgeweidete Bereiche nach vier bis sechs Tagen wieder ausgezäunt werden



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015):
Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich
umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S.
95.

Eignung von Weideflächen für Produktionssysteme

Weidesystem	Produktionsverfahren	Vorteile	Nachteile
Kurzrasenweide (intensive Standweide)	Optimal für höherleistende Tiere (Milch- und Mutterkühe laktierend, Rindermast), aber auch in der Aufzucht möglich	Niedriger Arbeitszeitbedarf, konstante Futterqualitäten, ruhige Tiere, keine/wenig Weidepflege notwendig Dichte Grasnarbe – wenig Vertritt	Nicht für Gebiete mit Sommertrockenheit geeignet (< 800 mm Niederschlag) Weniger geeignet für Steilhänge und Hügel Optimale Aufwuchshöhe schwieriger zu managen
Umtriebsweide (Koppelweide)	Milch- und Mutterkühe laktierend bzw. trocken, Rindermast, Aufzucht Hohe Leistungen bei kurzer Besatzdauer und Portionierung	Auch für trockene Gebiete geeignet Steile Koppeln können kurzfristig bei trockener Witterung beweidet werden Bei zu hohem Aufwuchs einfache Schnittnutzung	Höhere Investitionen in Zaunmaterial + Wasserversorgung Höhere Blähgefahr Schwankende Futterqualität
Portionsweide	Bei höherleistenden Tiergruppen weitverbreitet – Weideregeln beachten, da sehr sensibles System	Kurzfristig steuerbar Steile Flächen können gezielt beweidet werden Flexibel – kann auf kleinen Feldstücken praktiziert werden	Hoher Arbeitsaufwand Große Trittschäden bei feuchter Witterung Futterqualität sehr unterschiedlich In der Praxis oft schlecht umgesetzt
Extensive Standweide	Für trockenstehende Milch- und Mutterkühe, Mutterkühe mit Kalb (Beifutterstand für Kälber), Aufzucht, Mastrinder ab 300 kg	Niedriger Arbeitszeitbedarf Einfache Weideführung Meist sehr artenreich	Hohe Futtermittelverluste Unterschiedliche Futterqualitäten Niedrige tierische Leistungen Hoher Weidepflegeaufwand

Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 100.

Wiederkehrfrequenz der Ausscheidungen (Kot und Harn) auf derselben Fläche auf einer Kurzrasenweide bei einheitlicher und schlechter Verteilung der Ausscheidungen (bei 180 Vollweidetagen) (eigene Berechnungen)

	Einheitliche Verteilung	Schlechte Verteilung	
		Ausscheidungsbereich	Aushagerungsbereich
Kot + Harn	alle 3–6 Jahre	alle 0,5–1 Jahre	alle 15–25 Jahre

Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 103.

Nährstoffexport von N, P und K pro Jahr über die Milch oder Lebewirtschaft-Verkäufe (verändert nach Richtwerten der GfE 2001)

Tierkategorie	Abfuhr in kg/Jahr		
	N	P	K
Milchkuh mit 5.000 kg Milch	27	5	8
Milchkuh mit 7.000 kg Milch	38	7	11
Mastrind mit 150 kg Lebendgewicht	4	0,9	0,3
Mastrind mit 600 kg Lebendgewicht	16	3,4	1,2

Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit!
Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag
Graz, S. 104.

Durchschnittliche Gehalte an N, P und K in Wirtschaftsdüngern aus der Rinderhaltung (verändert nach Sachgerechte Düngung, BMLFUW 2006)

Wirtschaftsdünger	TM in %	Gehalte in kg/m ³		
		N	P	K
Rottemist	25–40	4,0	1,8	7,6
Mistkompost	35–60	1,9	0,9	3,7
Frischmist	20–25	2,9	1,1	3,5
Jauche	3	3,0	0,1	7,9
Gülle verdünnt	5	1,7	0,4	2,7
Gülle unverdünnt	10	3,4	0,9	5,4

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit!
Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz,
S. 107.

Weidestrategien in der Milchviehhaltung

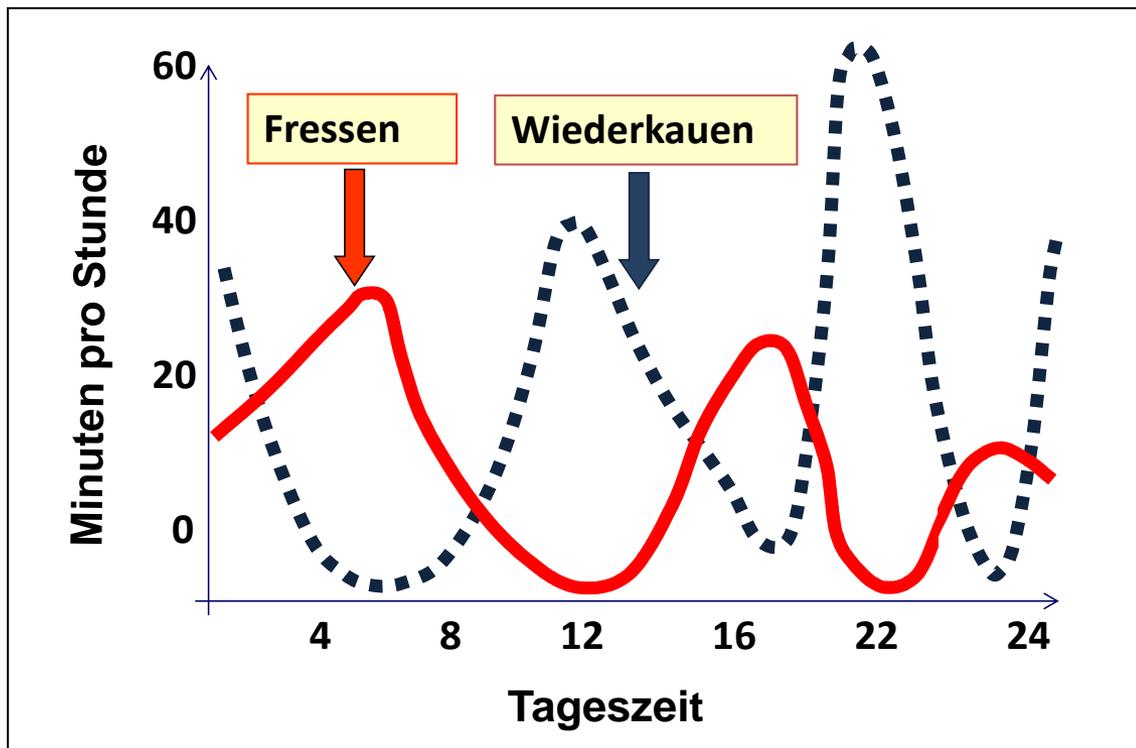
	Vollweide	Ganztagsweide	Halbtagsweide	Stundenweide
Bedarf an arrondierten Weideflächen	hoch	hoch	mittel	gering
Ergänzungsfutter zur Weide	sehr gering bzw. keines	ja	ja, bedeutend	ja, sehr bedeutend
Möglicher Weidegrasanteil an der Gesamtjahresration (% der TM) ¹	45–60	30–45	15–30	bis 15
Sehr hohe Einzeltierleistungen in der Praxis	nein ²	nein	ja/nein	ja
Saisonale Abkalbung	ja	günstig	nicht üblich	nicht üblich
„Low-Input“-Strategie	ja	ja/nein	nein	nein

¹ Realistische Werte für Österreich je nach Klimabedingungen und Umsetzung der Strategie, in Weidegunstlagen Europas +5 bis +15 % möglich
² Bei früher Winterabkalbung höhere Leistung möglich

Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 109.

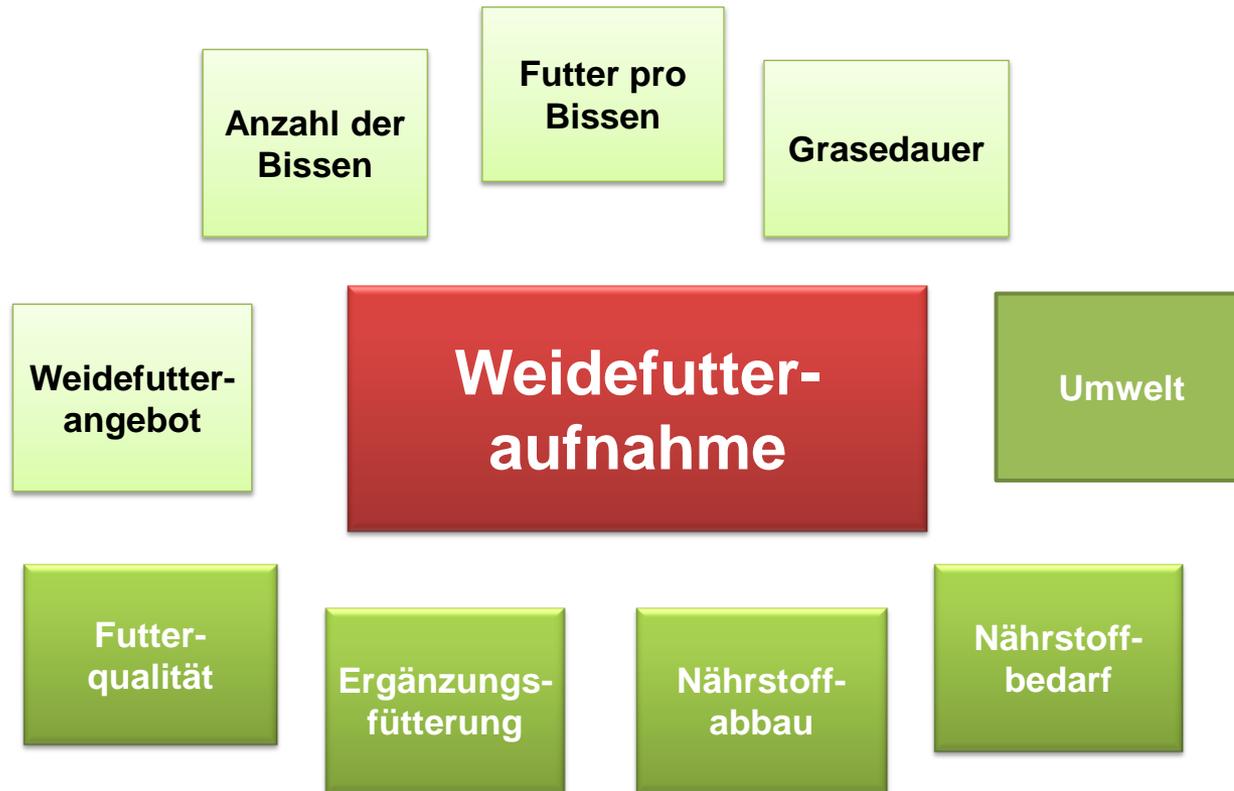
Hauptfressaktivität liegt auf der Weide in den Morgen- und Abendstunden

(weidende Ochsen, verändert nach McDowell 1972)



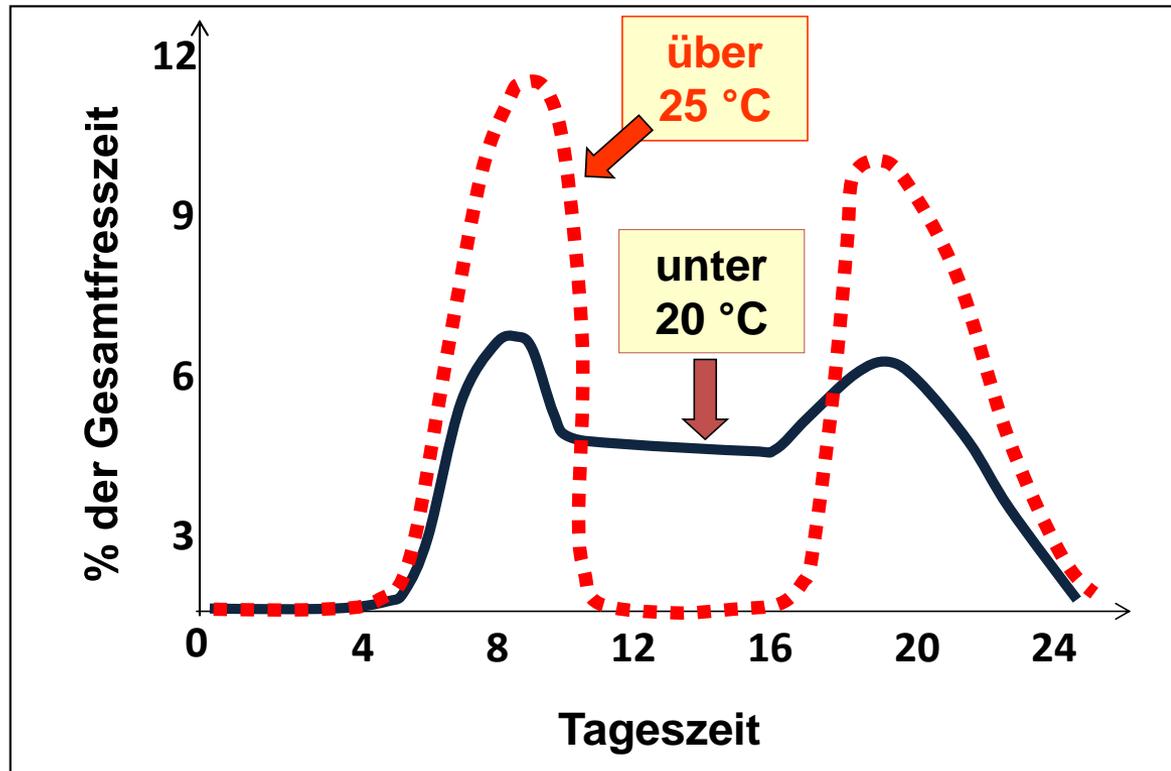
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 121.

Einflussfaktoren auf die Weidefutteraufnahme



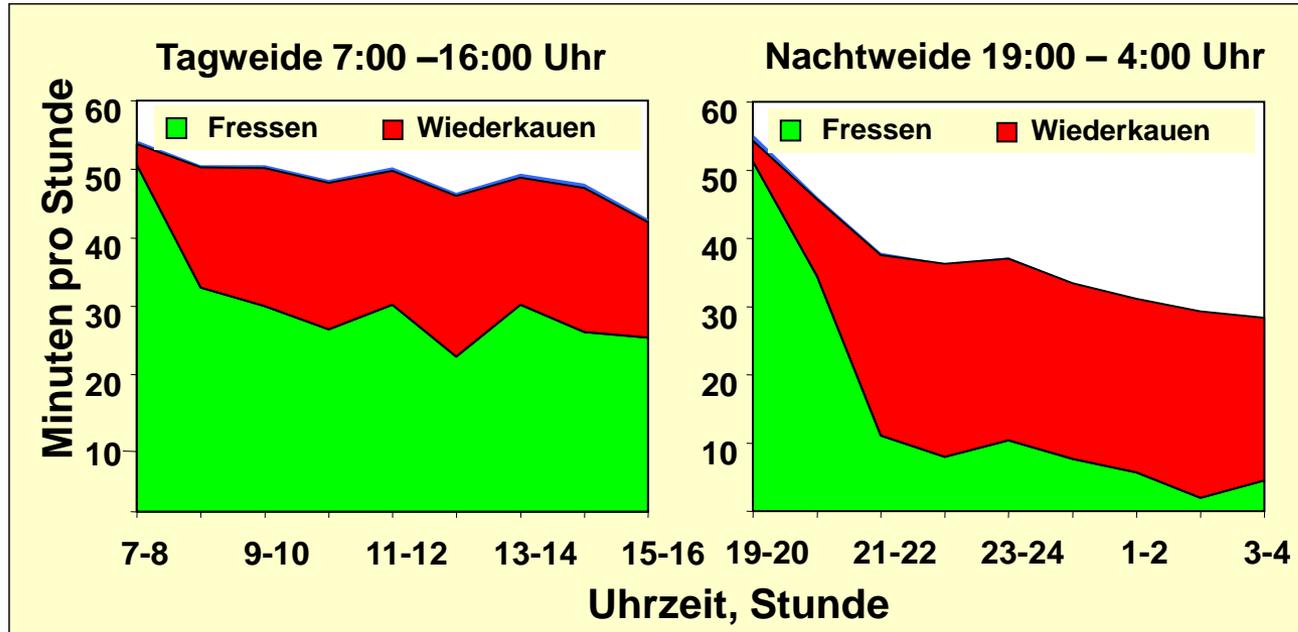
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 121.

An heißen Tagen geht in den Mittagsstunden die Futteraufnahme auf der Weide zurück (weidende Milchkühe, verändert nach McDowell 1972)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 121.

Im Vergleich zur Tagweidehaltung ist bei Nachtweide die Fressaktivität (in Minuten pro Stunde) **und damit die Futteraufnahme geringer** (Steinwider et al. 2001)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 122.

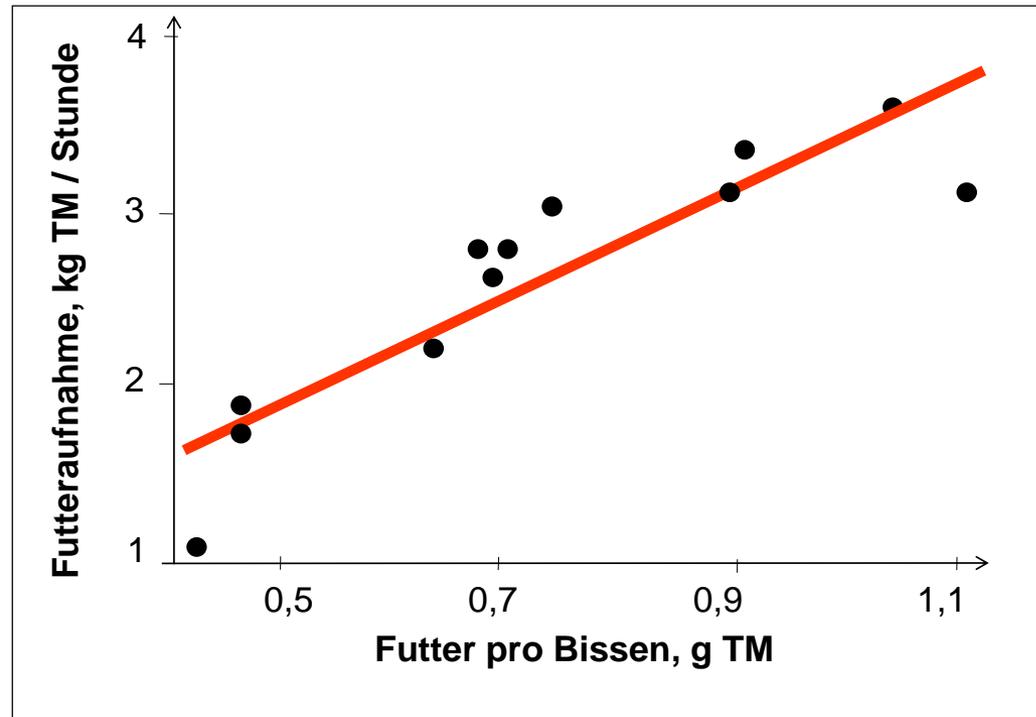
Weidefutteraufnahmeverhalten von Vollweidekühen

(HF-Kühe Schweiz bzw. HF-Neuseeland) (verändert nach Schori et al. 2012)

	HF-Schweiz	HF-Neuseeland	Signifikanz-Niveau
Fressbissen/Tag	37.469	33.005	***
Fresskauschläge/Tag	6.077	8.480	***
Fressbissen + Fresskauschläge/Tag	43.546	41.484	*
Fressbissen/Minute	65	58	***
Fresskauschläge/Minute	11	14	**
Fressbissenmenge, mg TM	438	431	
Wiederkauschläge/Tag	31.600	34.089	**
Wiederkauboli/Tag	556	577	
Wiederkauschläge/Bolus	59	60	

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 124.

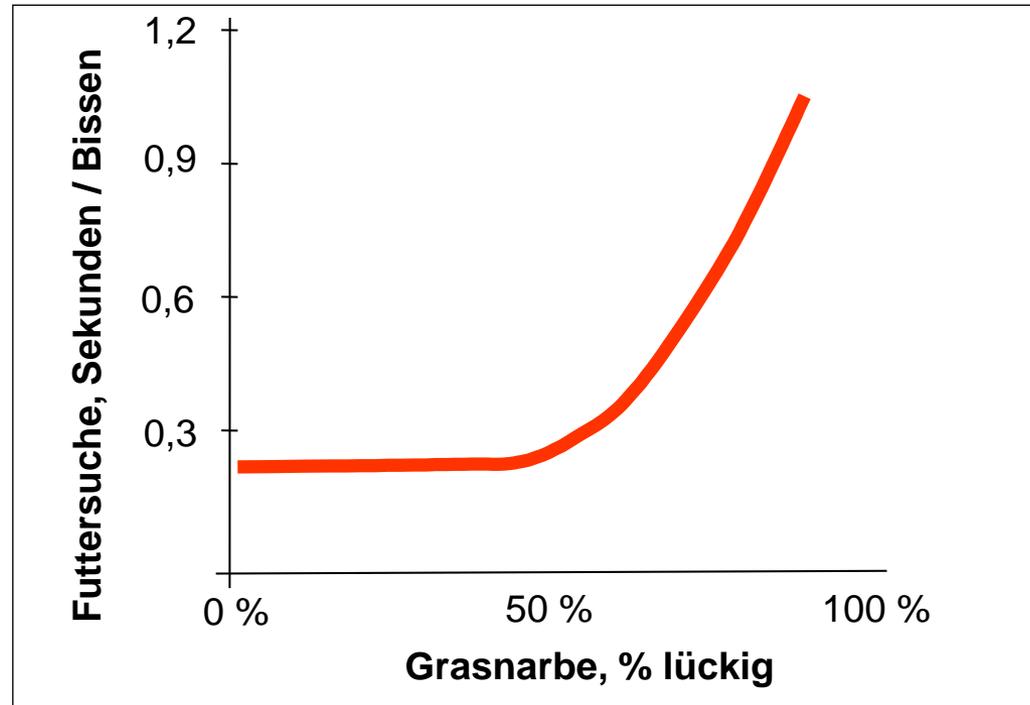
Zusammenhang zwischen Weidefutteraufnahme pro Bissen und Weidefutteraufnahme pro Stunde (verändert nach Cushnahan et al. 1996)



Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 126.

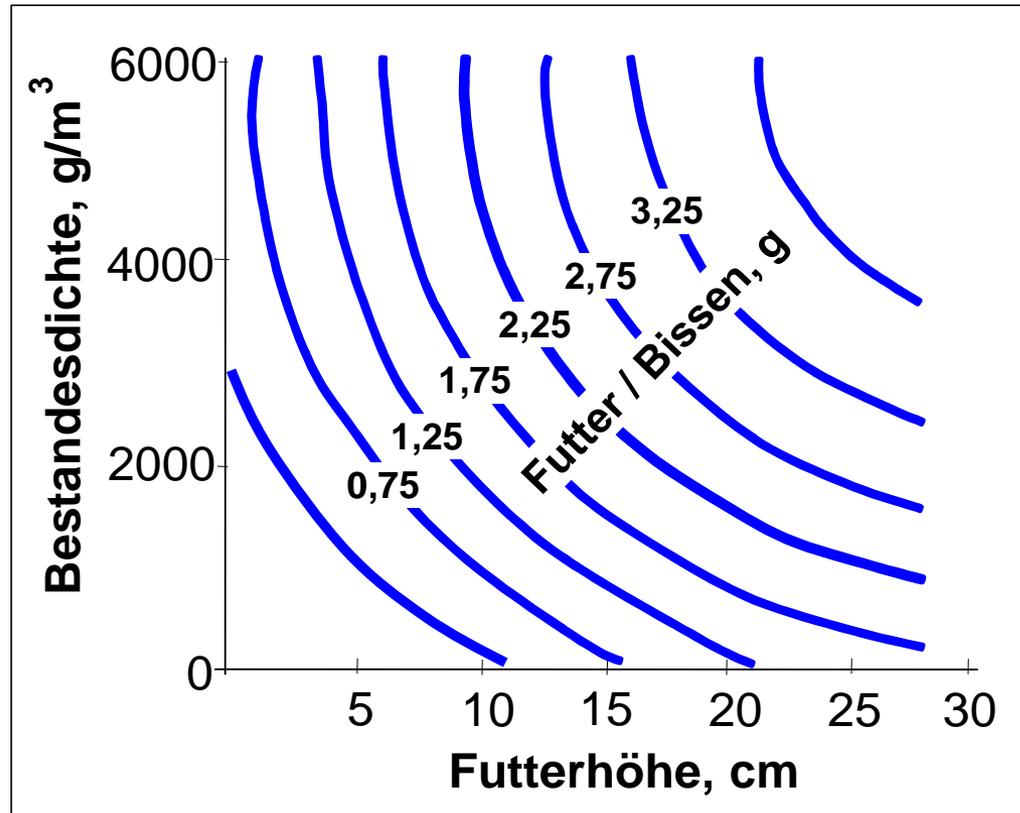
Lückige Pflanzenbestände können die Futteraufnahme reduzieren – die Bissfrequenz und die Futtermenge pro Bissen sinken dadurch

(verändert nach Woodward 1997)



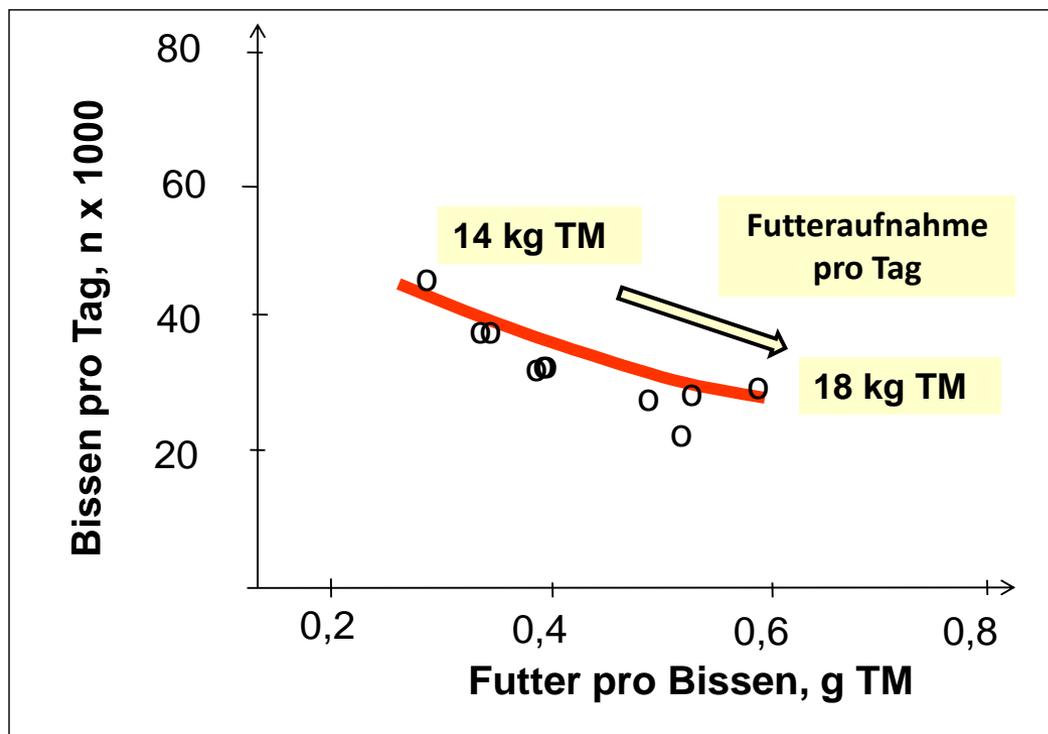
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 126.

Die Futterdichte und die Aufwuchshöhe beeinflussen die Weidefutteraufnahme pro Bissen (verändert nach Laca et al. 1992)



Quelle: A. Steinwigger und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 126.

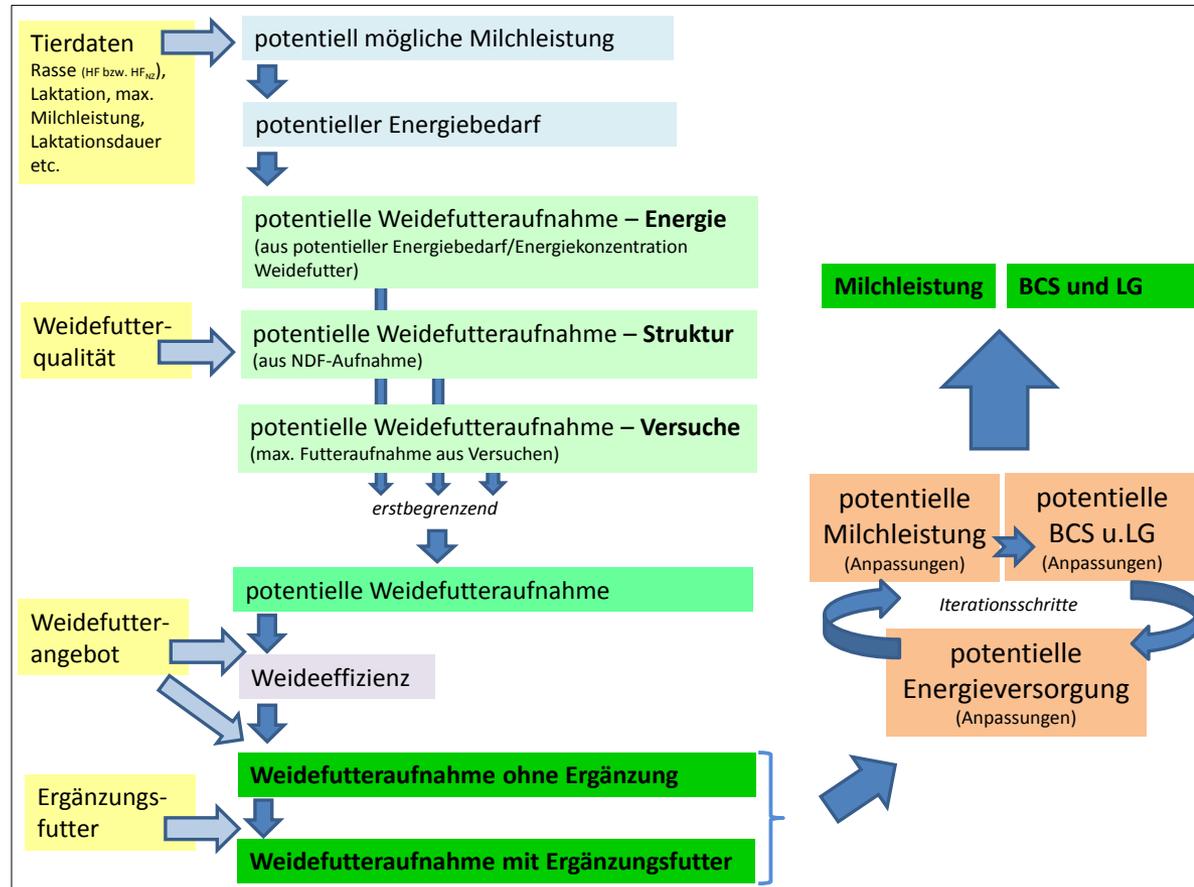
Zusammenhang zwischen Weidefutteraufnahme pro Bissen und Weidefutteraufnahme pro Tag (verändert nach Rook et al. 1994)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 126.

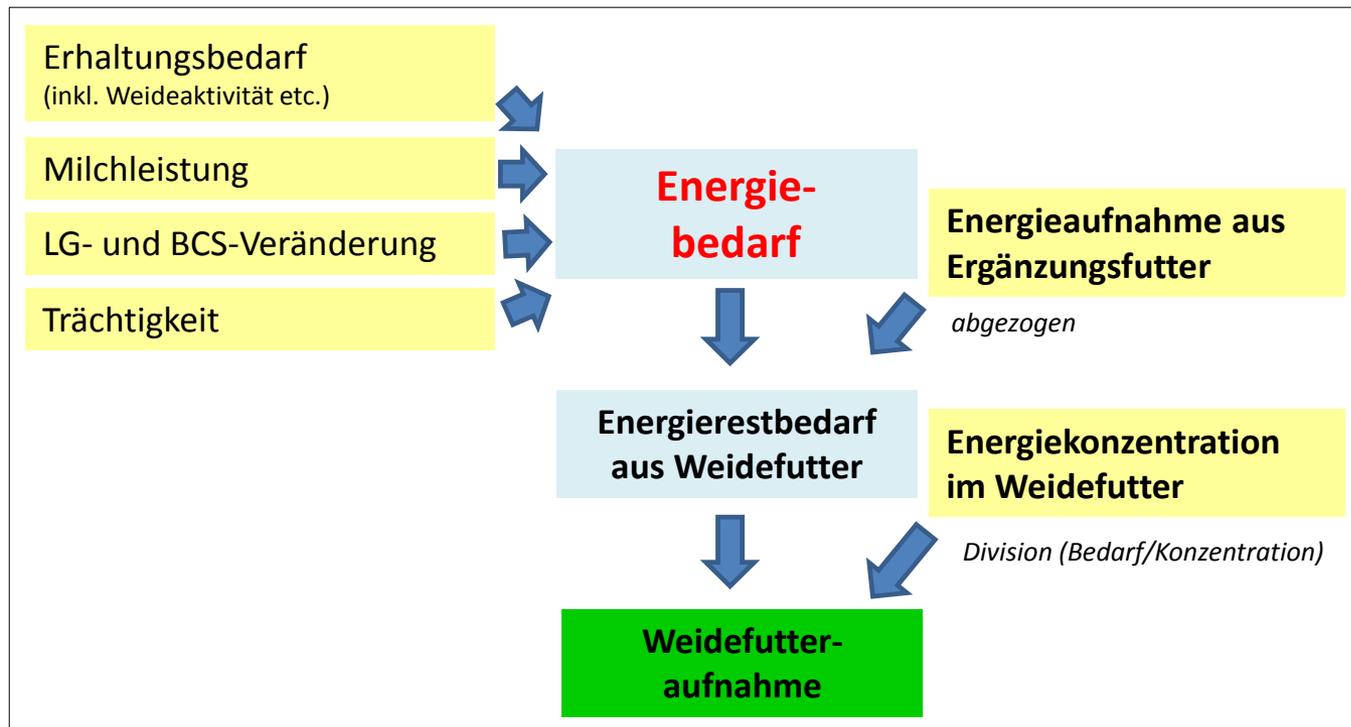
„e-cow“-Modellansatz zur Abschätzung der Weidefutteraufnahme, Milchleistung, BCS und Lebendgewicht

(verändert nach Baudracco et al. 2012)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 129.

Abschätzung der Weidefutteraufnahme über den Energiebedarf



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 130.

Vergleich zwischen gemessenen und geschätzten Daten

(verändert nach Baudracco et al. 2012)

	Rasse	gemessen (Versuch)	errechnet (e-cow)	Dif. kg	Korrelation (Pearson)	rel. Fehler
Weidefutteraufnahme, kg TM	HF-USA	13,7	14,6	0,9	0,87	9,1
	HF-NZ	13,0	13,4	0,4	0,83	9,8
Milchleistung, kg	HF-USA	19,9	22,9	3,0	0,85	15,4
	HF-NZ	18,0	17,4	-0,6	0,87	18,0
LG-Veränderung, kg/Tag	HF-USA	0,08	0,17	0,09	0,64	k. A.
	HF-NZ	0,11	0,21	0,10	0,69	k. A.

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 131.

Vergleich von Weidegrün- und TMR-Fütterung bei Hochleistungskühen (verändert nach Kolver u. Muller 1998)

	Weide ¹	TMR
Nährstoffgehalt (Grünfutter bzw. TMR) je kg TM		
Trockenmasse	17,0 %	58,2 %
Rohprotein	25,1 %	19,1 %
NDF	43,2 %	30,7 %
ADF	22,8 %	19,0 %
NFC	19,3 %	28,8 %
Energiekonzentration je kg TM	6,9 MJ NEL	6,8 MJ NEL
Futteraufnahme	19,0 kg TM	23,4 kg TM
Milchleistung	29,6 kg	44,1 kg
FCM	28,3 kg	40,5 kg
Fett	3,72 %	3,48 %
Eiweiß	2,61 %	2,80 %
Milchleistung vor Versuch	46,3 kg	
Milchleistung Übergangsperiode (2 Wo.) ¹	35,4 kg	45,4 kg

¹ Zu beachten: Weidegruppe wurde von TMR- auf Weidefütterung in zwei Wochen (Übergangsperiode) umgestellt

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 131.

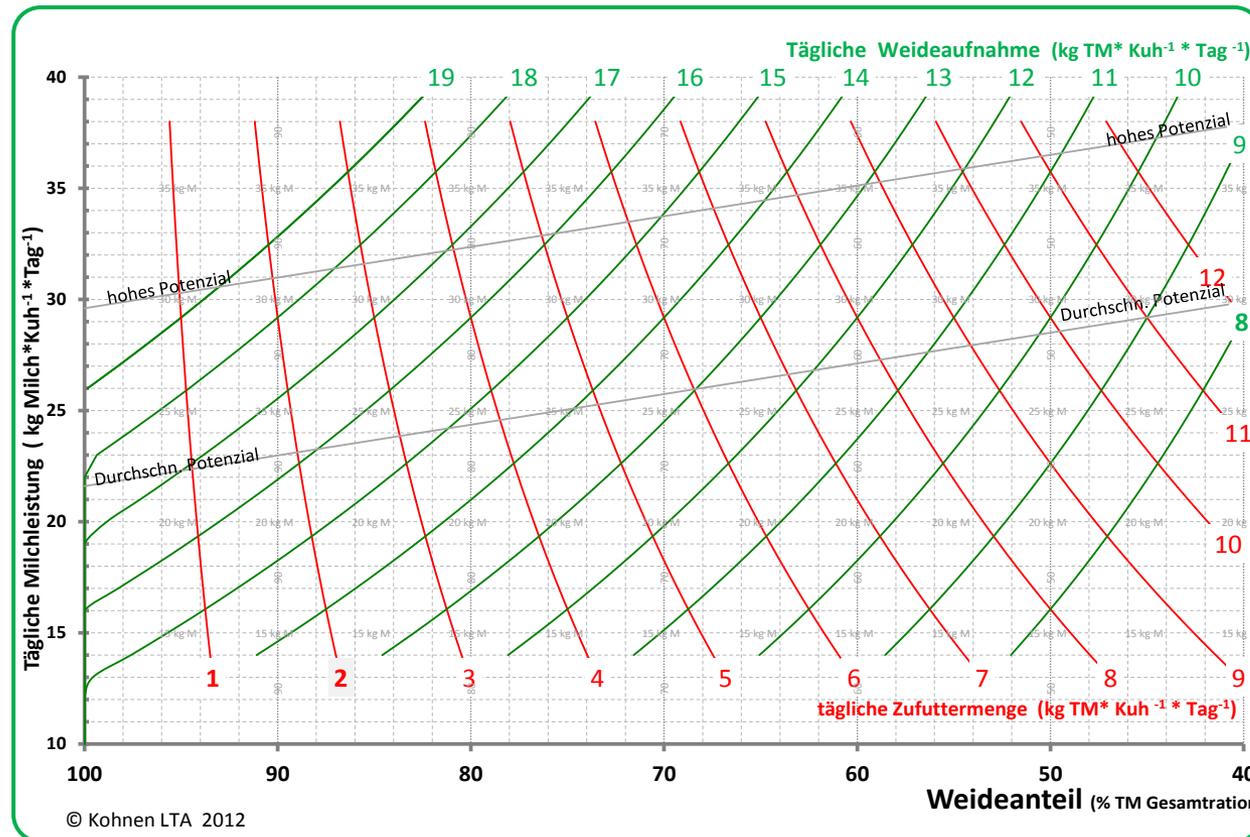
Richtwerte zur Weidefutteraufnahme bei Vollweidehaltung

Nutzungsart	kg LG	Weidefutter (kg TM)
Milchkühe	400–700	16 (14–19)
Mutterkühe	500–700	14 (12–16)
Jungrinder	100–200	3,0–5,5
	200–300	5,5–7,5
	300–400	7,5–9,0
	400–500	9,0–10,0
	500–600	9,5–10,5

Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit!
Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag
Graz, S. 132.

FILL-Weideschieber zur Abschätzung des optimalen Weide- und Ergänzungsfutteranteils bei Milchkühen *(henri.kohnen@education.lu)*

Weideschieber



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 132.

Erhaltungsbedarf von Milchkühen in Abhängigkeit vom Lebendgewicht *(nach GfE 2001)*

Lebendgewicht kg	Erhaltungsbedarf MJ NEL/Tag	relativ zu 700 kg LG %	Futterbedarf für Erhaltung kg TM (bei 6,0 MJ NEL/kg TM)
500	31,0	78	5,2
700	39,9	100	6,6
900	48,1	121	8,0

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 134.

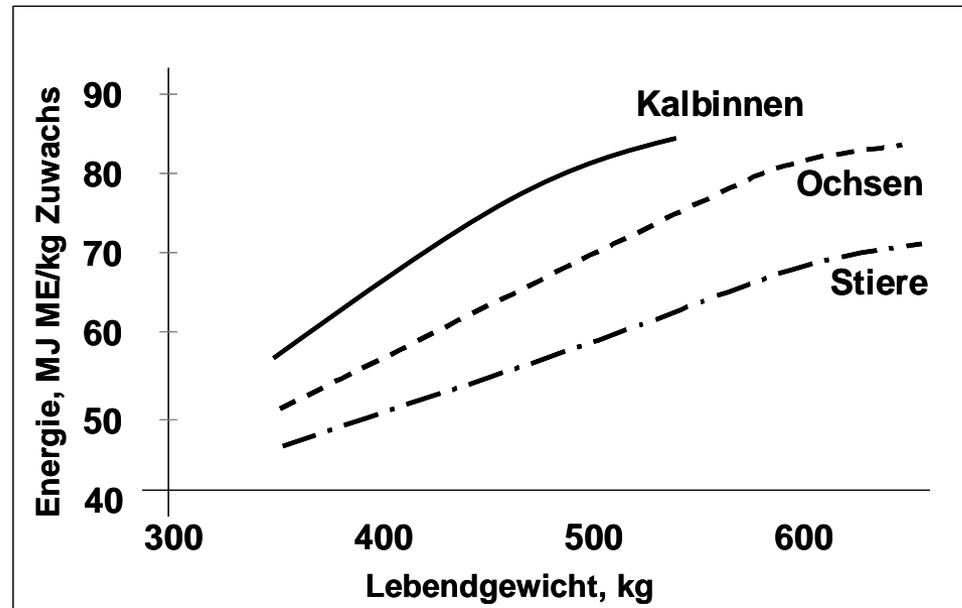
Leistungsbedarf (MJ NEL/Tag) zur Milchbildung in Abhängigkeit von Tagesmilchmenge sowie Eiweiß- und Fettgehalt der Milch

(nach GfE 2001)

Fett, %	3,7	3,7	3,7	4,0	4,0	4,0	4,3	4,3	4,3
Eiweiß, %	2,9	3,2	3,5	2,9	3,2	3,5	2,9	3,2	3,5
15 kg Milch	45,0	45,9	46,9	46,6	47,6	48,5	48,3	49,2	50,2
35 kg Milch	104,9	107,1	109,3	108,8	111,0	113,2	112,7	114,9	117,1

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 134.

Energiebedarf in MJ ME von Fleckvieh-Kalbinnen, -Ochsen und -Stieren je kg Zuwachs (1.000 g Tageszunahmen) (nach GfE 1995)



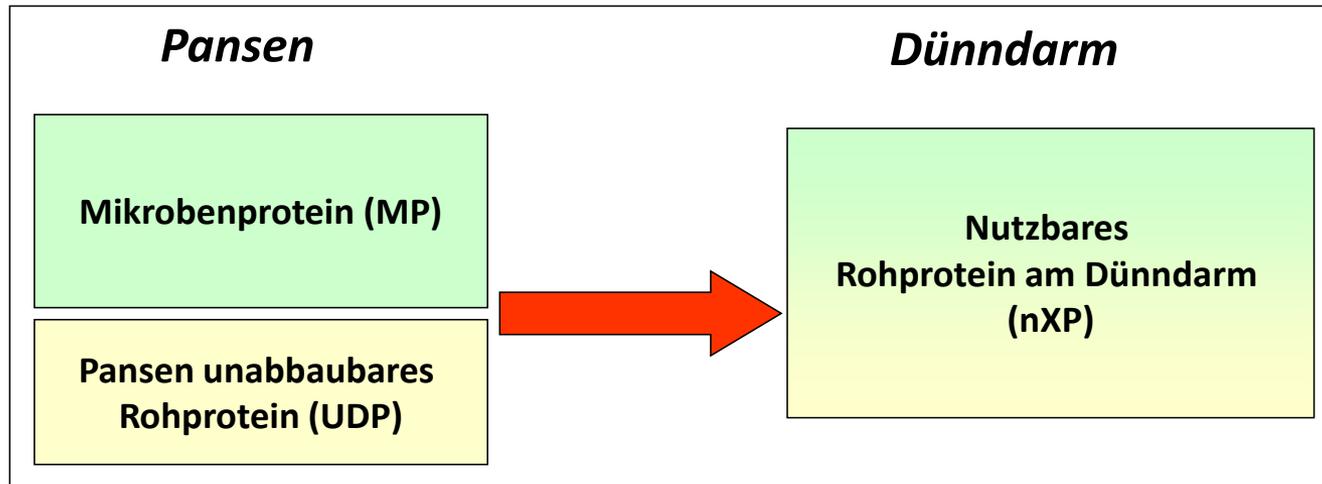
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 135.

Beispiele für Systeme zur Bewertung der Proteinversorgung

	Abkürzung (Quelle)	weitere Anwender	Modellansatz
Frankreich	PDI (INRA)	modif.: Schweiz, Italien, Osteuropa	statisch
Niederlande	DVE (CVB)	modif.: Belgien	statisch
Großbritannien	MP (AFRC)	modif.: Australien, Kroatien	dynamisch
USA	AP (NRC)	Amerika (teilw. Europa)	statisch
	CNCPS (Cornell UNI)	Universitäten, teilweise Praxis	dynamisch und komplex
Deutschland	nXP (GfE)	Österreich	statisch

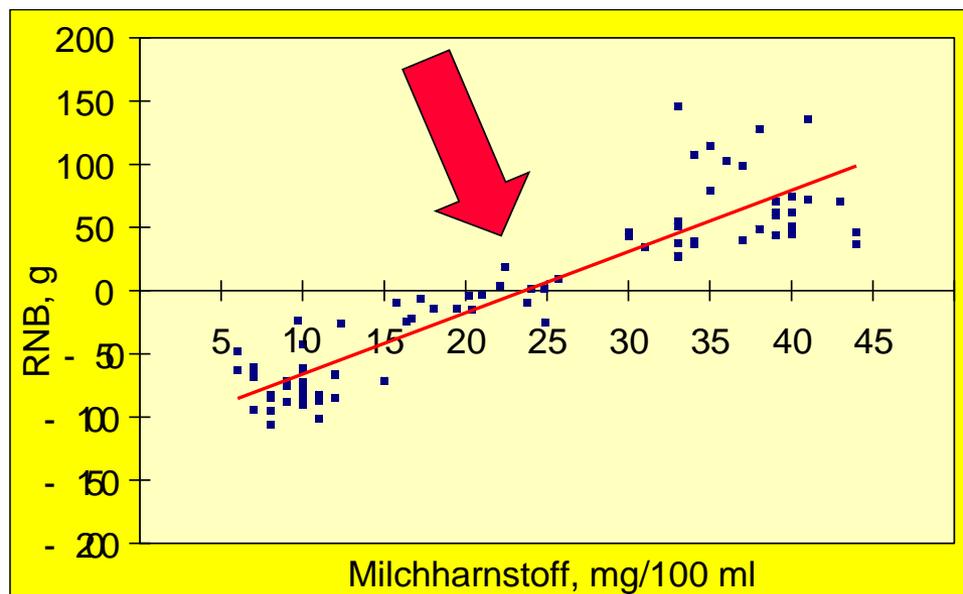
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 137.

Eiweißbedarfsdeckung bei Rindern



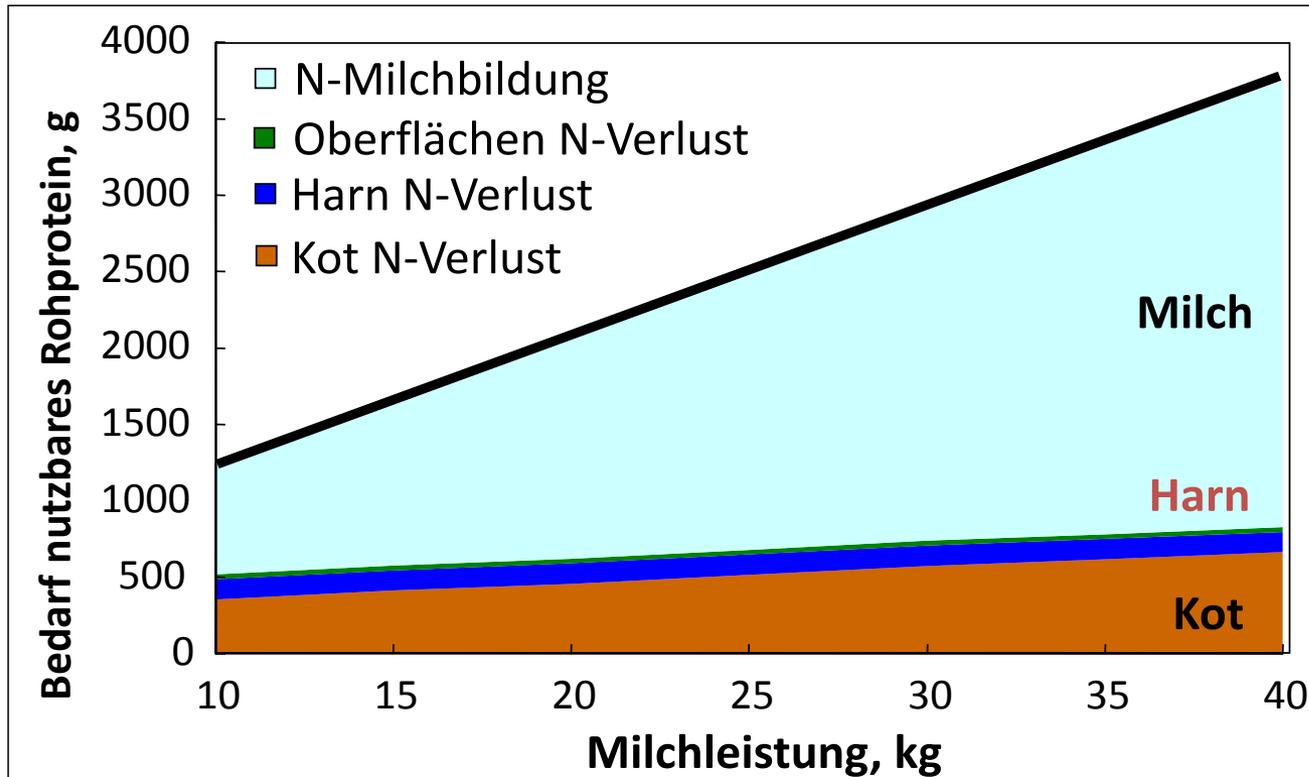
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 137.

Zusammenhang zwischen Ruminaler N-Bilanz und Milchharnstoffgehalt (Steinwider et al. 1999)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 138.

Bedarf an nutzbarem Rohprotein am Dünndarm in Abhängigkeit von der Milchleistung (nach GfE 2001)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 139.

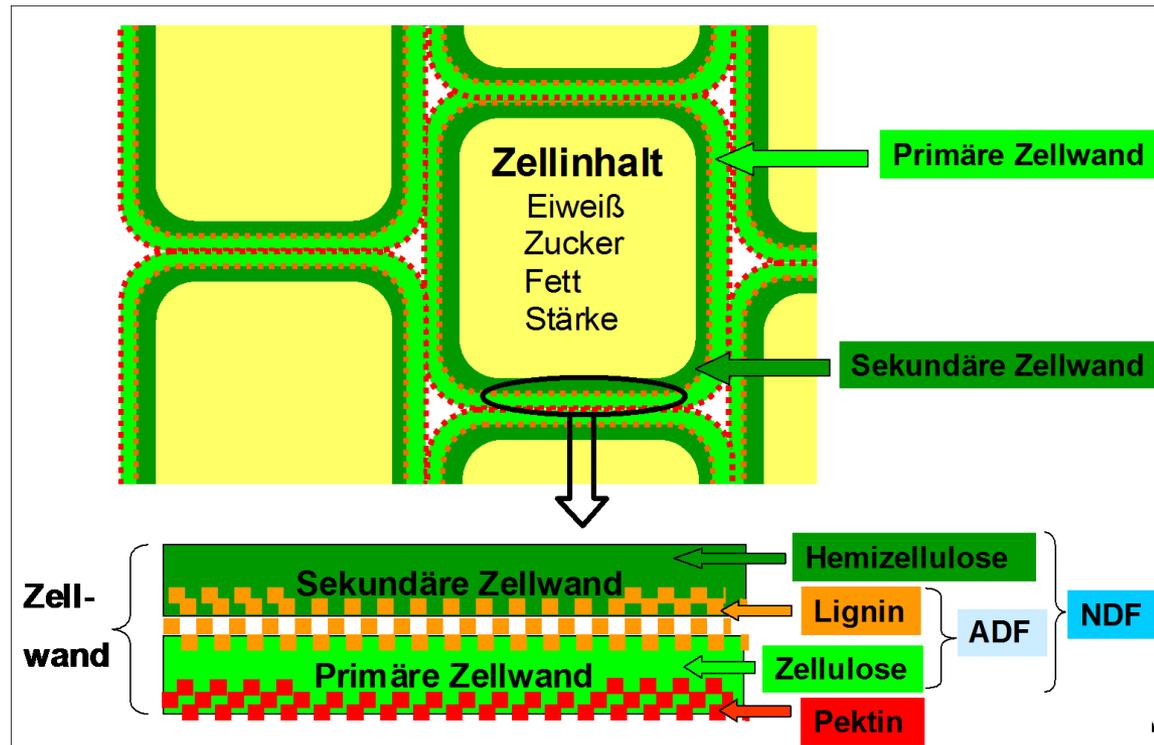
Komponenten im Eiweißkraftfutter zur Weide

Eiweißreiche Kraftfuttermittel ¹	Eigenschaften	Anteil in %
Erbse, Ackerbohne, Lupine	mittlerer Rohproteingehalt hoher Rohproteinabbau im Pansen hoher Energie- und Stärkegehalt mittlerer Stärkeabbau im Pansen	bis 20
Rapsextraktionsschrot ¹ und -kuchen	hoher Rohproteingehalt mittlerer bis geringer Rohproteinabbau im Pansen, mittlerer Energiegehalt, keine Stärke, mittlerer Zuckergehalt hoher Gehalt an Strukturkohlenhydraten	bis 50 max. 1,5 kg FM
Sonnenblumenextraktionsschrot ¹ und -kuchen	hoher Rohproteingehalt mittlerer bis geringer Rohproteinabbau im Pansen, relativ geringer Energiegehalt keine Stärke, mittlerer Zuckergehalt, hoher Gehalt an Strukturkohlenhydraten	bis 50
Sojaextraktionsschrot ¹ und -kuchen	hoher Rohproteingehalt mittlerer Rohproteinabbau im Pansen, hoher Energiegehalt mittlerer Zuckergehalt	bis 100
Getreideschlempe (getrocknet)	mittlerer Rohproteingehalt geringer Rohproteinabbau im Pansen, mittlerer Energiegehalt, mittlerer Gehalt an Strukturkohlenhydraten	bis 50
Biertrebersilage	mittlerer Rohproteingehalt geringer Rohproteinabbau im Pansen, geringer Energie- und Stärkegehalt, hoher Gehalt an Strukturkohlenhydraten hoher Wassergehalt	max. 5 kg FM

¹ In der Biologischen Landwirtschaft ist der Einsatz von Extraktionsschroten aufgrund der Verwendung von Lösungsmitteln bei der Ölgewinnung nicht erlaubt!

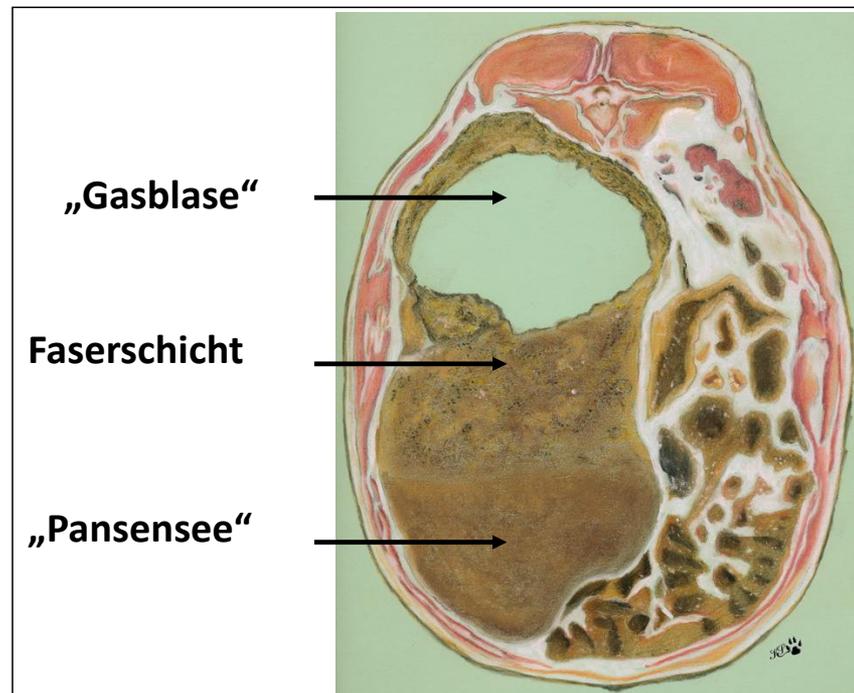
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 141.

Schematische Darstellung der pflanzlichen Zelle (verändert nach Nultsch 2001)



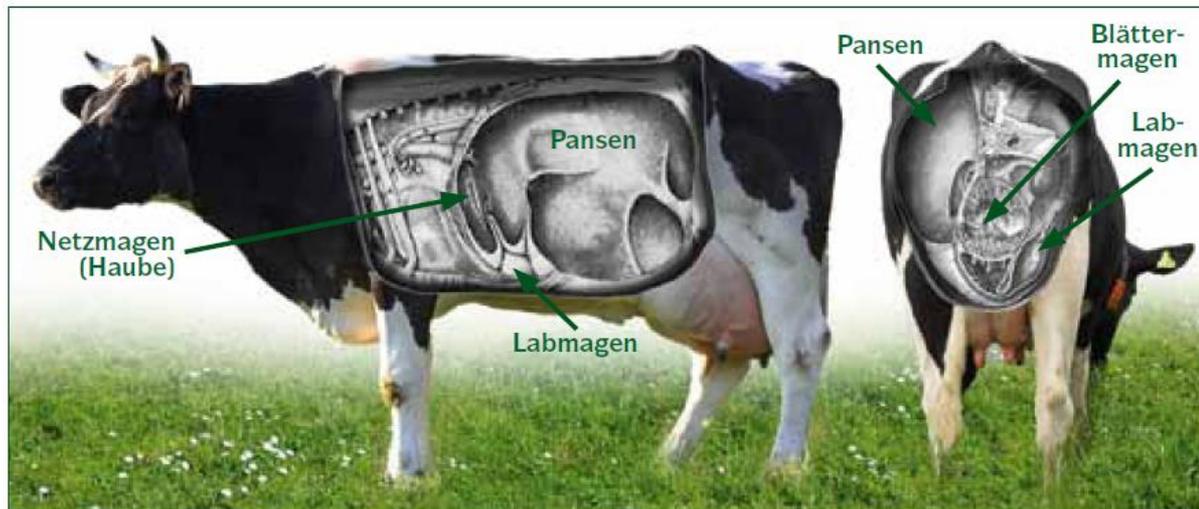
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 142.

Schichtung im Pansen



Quelle: A. Steinwiddler und W. Starz (2015): Gras dich fit!
Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz,
S. 142.

Vormagen und Labmagen des Rindes (verändert nach Spranger 2002)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 143.

Empfohlene Partikellängen für Grundfuttermittel und TMR

	Maissilage	Grassilage	TMR
Obersieb (über 1,9 cm)	mind. 2–4 % ¹ (10–15 % mit Corn Cracker)	mind. 15–25 %	mind. 6–10 %
Mittelsieb (unter 1,9 cm bis 0,8 cm)	40–50 %	30–40 %	30–50 %
Untersieb (unter 0,8 cm)	bis 50 %	bis 50 %	bis 60 %

¹ Diese geringen Anteile sind nur möglich, wenn zusätzlich noch Grassilage oder Heu angeboten werden.

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 145.

Grenzwerte zur Kohlenhydratversorgung von Milchkühen bei hoher Leistung und sehr gutem Fütterungsmanagement

(verändert nach DLG 2001)

		Grenzwerte je kg TM		Tagesmengen kg (bei 22 kg TM-Aufn.)	
		min.	max.	min.	max.
ADF ¹	g/kg TM	180		4,0	
NDF ¹	g/kg TM	280		6,2	
NDF Grundfutter	g/kg TM	180		4,0	
Rohfaser	g/kg TM	160		3,5	
NFC	g/kg TM		340–380		7,5–8,4
Zucker ²	g/kg TM		75		1,7
Zucker + abbaubare Stärke	g/kg TM		225–250		5,0–5,5
beständige Stärke	g/kg TM		60		1,7
Strukturwert	SW	1,2 (1,1)			

¹ Im 1. Laktationsmonat muss der Anteil an Strukturkohlenhydraten höher und der Anteil an Nicht-Strukturkohlenhydraten geringer sein.

² Im Einzelfall kann der Zuckergehalt auch überschritten werden – höhere Anteile an NDF und ADF bzw. keine Überschreitung des Grenzwertes von Zucker + abbaubarer Stärke sowie gleitende Futterumstellungen und gleichmäßige Futteraufnahme sind dann erforderlich.

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 147.

Rationskriterien bei alleiniger Weidefutteraufnahme

		Richtwerte je kg TM	nur Weidefutter je kg TM	relativ %
NEL	MJ/kg TM		6,4	
XF	g/kg TM	min. 160	217	136
NDF	g/kg TM	min. 280	435	155
NDF aus Grundf.	g/kg TM	min. 180	435	242
ADF	g/kg TM	min. 180	258	143
Strukturwert		min. 1,2	1,8	150
NFC	g/kg TM	max. 340 (380)	225	66
Zucker ¹	g/kg TM	max. 75	120	160 ¹
Zucker + abbaubare Stärke	g/kg TM	max. 225 (250)	122	54

¹ Im Einzelfall kann der Zuckergehalt überschritten werden – höhere Anteile an NDF und ADF bzw. keine Überschreitung des Grenzwertes von Zucker + abbaubarer Stärke sowie gleitende Futterumstellungen und gleichmäßige Futteraufnahme sind dann erforderlich.

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 148.

Rationskriterien bei Kombination von Weide mit 23 % Gerste

(Futtermittelaufnahme: 14 kg TM Weide + 4 kg TM Gerste)

		Richtwerte je kg TM	14 kg Weide + 4 kg Gerste je kg TM	relativ %
NEL	MJ/kg TM		6,8	
XF	g/kg TM	min. 160	180	113
NDF	g/kg TM	min. 280	383	137
NDF aus Grundf.	g/kg TM	min. 180	338	188
ADF	g/kg TM	min. 180	215	120
Strukturwert		min. 1,2	1,4	116
NFC	g/kg TM	max. 340 (380)	317	93
Zucker ¹	g/kg TM	max. 75	97	130 ¹
Zucker + abbaubare Stärke	g/kg TM	max. 225 (250)	212	94

¹ Im Einzelfall kann der Zuckergehalt überschritten werden – höhere Anteile an NDF und ADF bzw. keine Überschreitung des Grenzwertes von Zucker + abbaubarer Stärke sowie gleitende Futterumstellungen und gleichmäßige Futtermittelaufnahme sind dann erforderlich.

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 148.

Kraftfutterkomponenten im Energiekraftfutter

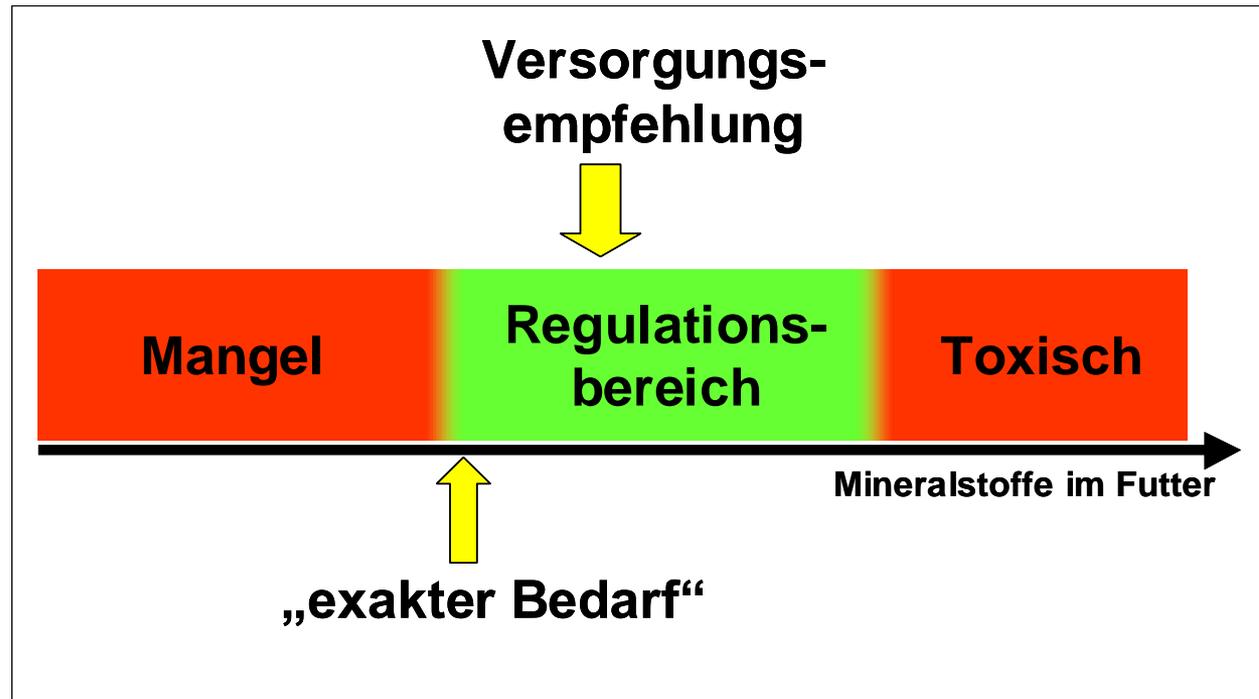
Energiereiche Kraftfuttermittel	Eigenschaften	Anteil in %
Getreide ¹ : Gerste, Hafer, Roggen, Triticale, Weizen	hoher Energie- und Stärkegehalt rascher Stärkeabbau im Pansen niedriger Rohproteingehalt hoher Rohproteinabbau im Pansen	max. 40–60
Mais	hoher Energie- und Stärkegehalt langsamer Stärkeabbau im Pansen niedriger Rohproteingehalt geringer Rohproteinabbau im Pansen	20–40
Futtermehle (ohne Kleien)	mittlerer bis hoher Energie- und Stärkegehalt mittlerer Zuckergehalt mittlerer Rohproteingehalt hoher Rohproteinabbau im Pansen	bis 15
Kleien	geringer Energie- und Stärkegehalt, mittlerer Zuckergehalt hoher Gehalt an Strukturkohlenhydraten, mittlerer Rohproteingehalt mittlerer Rohproteinabbau im Pansen	bis 15
Trockenschnitzel	mittlerer Energiegehalt, keine Stärke, mittlerer Zuckergehalt hoher Gehalt an Strukturkohlenhydraten, niedriger Rohproteingehalt geringer Rohproteinabbau im Pansen	bis 25

¹ Getreide: Die in der Tabelle empfohlenen Einsatzgrenzen gelten nur bei Kombination mehrerer Getreidearten: Hafer (mittlerer Energie- und Stärkegehalt): Einsatz unter 20 %; Roggen (Geschmacksbeeinträchtigung): Einsatz unter 30 %; Weizen und/oder Triticale (stärkereich, wenige Gerüstkohlenhydrate): Einsatz unter 50 %.

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 150.

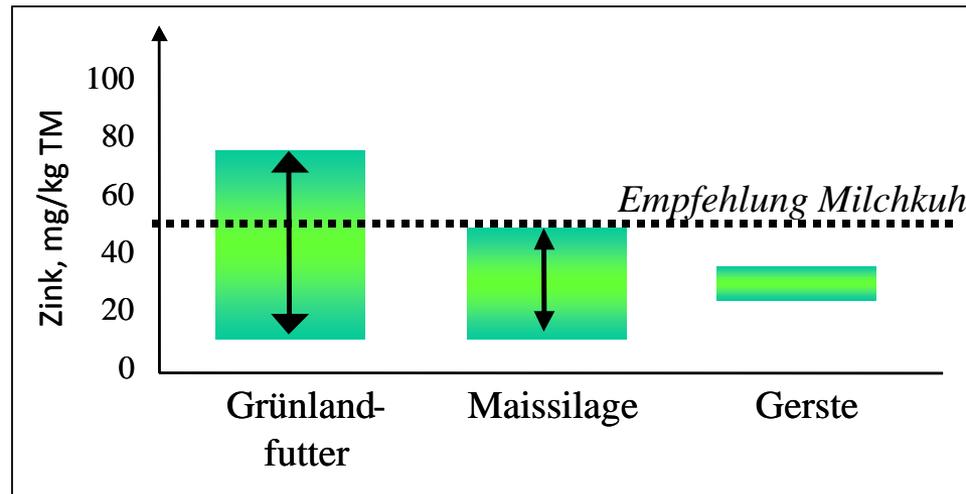
Bedarf an Mineralstoffen und Versorgungsempfehlungen

(schematisch)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 152.

Grundfutter weist große Schwankungen im Mineralstoffgehalt auf (Beispiel Zink)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 152.

Empfehlungen zur Spurenelementkonzentration in Rationen von Kühen und Mastrindern in mg/kg Trockenmasse (nach GfE 2001 und GfE 1995)

		Kühe	Rinder- mast
Mangan (Mn)	mg/kg TM	50	40
Zink (Zn)	mg/kg TM	50	40
Kupfer (Cu)	mg/kg TM	10	8–10
Selen (Se)	mg/kg TM	0,2	0,1–0,15

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 152.

Empfehlungen zur Mengenelementversorgung von Kühen

(nach GfE 2001)

		Trocken- stehend	10 kg Milch	20 kg Milch	30 kg Milch	40 kg Milch
Calcium	g/Tag	34	50	82	115	146
Phosphor	g/Tag	22	32	51	71	90
Magnesium	g/Tag	16	18	25	32	34
Natrium	g/Tag	10	14	21	28	35

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 153.

Mineralstoffversorgungsempfehlungen für Milchkühe und Angebot in ausgewählten Futtermitteln je kg Trockenmasse

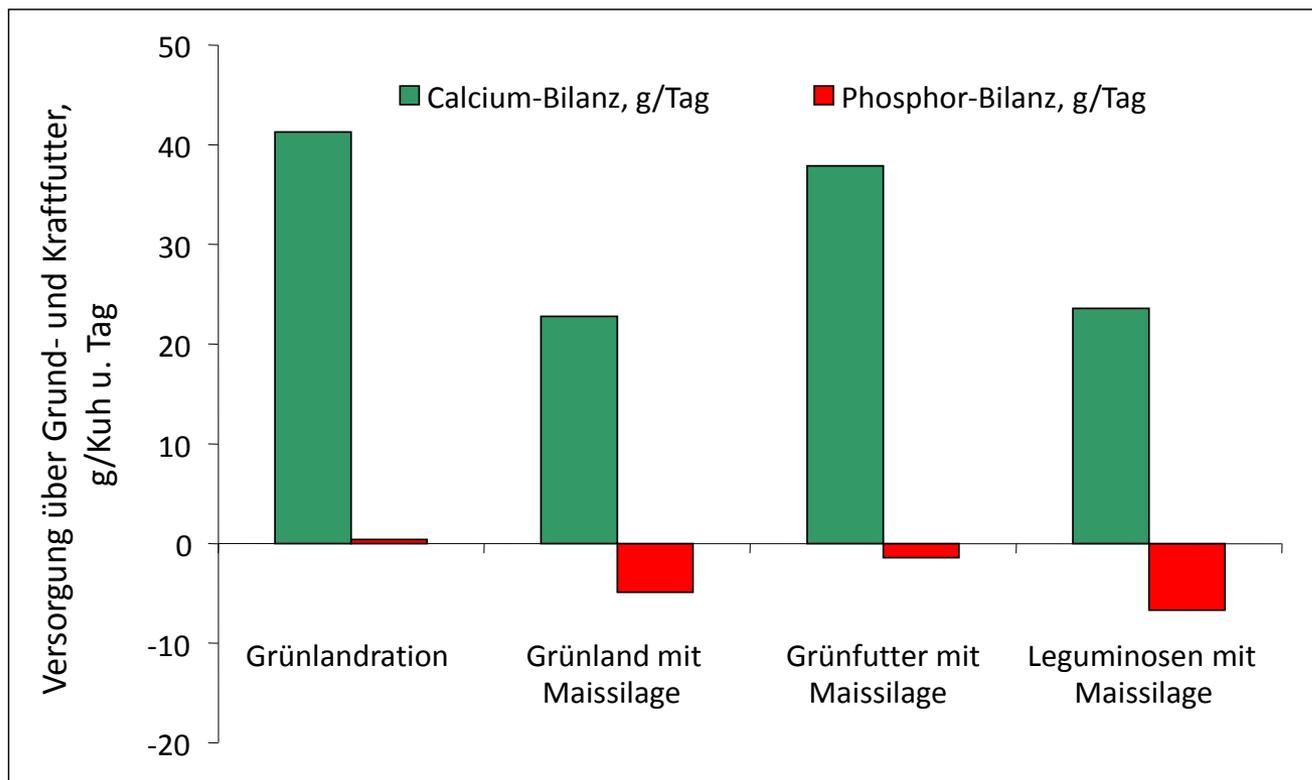
(nach DLG 1973 und GfE 2001)

Mineralstoff	Versorgungsempfehlung Milchkühe			Gehaltsbereich				
	40 kg Milch	10 kg Milch	Trocken- stehend	Grünland- futter	Mais- silage	Gersten- stroh	Gerste	Voll- milch
Calcium, g/kg TM	6,4	4,1	3,2	5–10	2–2,5	4,5–5,0	0,8	8,6
Phosphor, g/kg TM	4,0	2,6	2,1	2–4	2–2,3	0,6–1,0	3,9	7,2
Magnesium, g/kg TM	1,6	1,5	1,5	2–3	1,3–1,5	0,8–1,0	1,3	0,9
Natrium, g/kg TM	1,5	1,2	1,0	0,2–0,5	unter 0,1	3,5–3,9	0,32	3,2
Kupfer, mg/kg TM	10	10	10	5–10	4–5	4–6	6,1	1
Mangan, mg/kg TM	50	50	50	40–100	25–30	70–90	18	1
Selen, mg/kg TM	0,20	0,20	0,20	0,05– 0,30	0,15– 0,20	k. A.	0,17	0,3
Zink, mg/kg TM	50	50	50	20–50	20–25	40–50	32	41

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 153.

Bilanz an Calcium und Phosphor in der Gesamtration bei versch. Rationstypen und einer Milchleistung von 25 kg ohne zusätzliche Mineralstoffergänzung

(Grundfutterqualität gut) (verändert nach Gruber u. Wiedner 1994)



Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 153.

Weidestrategien im Vergleich

	Vollweide	Ganztagsweide	Halbtagsweide	Stundenweide
Bedarf an arrondierten Weideflächen	hoch	hoch	mittel	gering
Saisonale Abkalbung (ohne oder mit Melkpause)	ja	nein	nein	nein
Ergänzungsfutter zur Weide	sehr gering bzw. keines	ja (relativ hoch)	ja	ja
Möglicher Weidegrasanteil an Gesamtjahresration (% der T) ¹	45–65	30–45	15–30	5–15
Sehr hohe Einzeltierleistungen in Praxis	nein ²	nein/ja	ja/nein	ja
„Low-Input“-Strategie	ja	ja/nein	nein	nein

¹ realistische Werte für Österreich je nach Klimabedingungen und Umsetzung der Strategie
² bei früher Winterabkalbung höhere Leistung möglich

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 159.

Futteraufnahme und Milchleistung bei unterschiedlicher Kraftfutterzuteilung und Halbtagsweide (verändert nach Pries et al. 2004)

	Kontrollgruppe	Versuchsgruppe (KF+)
Grundfutteraufnahme, kg TM	10,4	9,7
errechnete Weidefutteraufnahme, kg TM	5,5	3,5
Kraftfutter, kg TM	4,2	5,7
Milchmenge, kg/Tag	28,0	28,2
ECM-Menge, kg/Tag	28,3	27,4
Fett, %	4,19	3,85
Eiweiß, %	3,19	3,24
Milchharnstoff, mg/100 ml	25	26

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 161.

Einfluss des Weidefutterangebots und des Kraftfutterniveaus auf Milchleistung, Weidefutterverdrängung und Kraftfuttereffizienz

(verändert nach Bargo et al. 2002)

	Weideangebot gering			Weideangebot hoch			P-Werte		
	KF gering	KF hoch	Dif.	KF gering	KF hoch	Dif.	KF	Weide	KF x Weide
Kraftfutter, kg TM	0,8	8,6	7,8	0,7	8,7	8	< 0,01	0,56	0,36
Futtermaufnahme, kg TM	18,3	24,1	5,8	21,2	24,8	3,6	< 0,01	< 0,01	0,01
Milch, kg	19,1	29,7	10,6	22,2	29,9	7,7	< 0,01	0,04	0,03
FCM, kg	20,3	28,4	8,1	23,3	28,9	5,6	< 0,01	0,05	0,05
Fett, %	3,82	3,29	-0,53	3,79	3,32	-0,47	< 0,01	0,96	0,53
Eiweiß, %	2,98	3,08	0,10	2,93	3,11	0,18	< 0,01	0,71	0,27
GF-Verdrängung, kg/kg		-0,3			-0,6				
KF-Effizienz, kg FCM/kg KF		1,0			0,7				

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 161.

Milchleistung bei unterschiedlicher Kraftfutterzuteilung zur Vollweide *(verändert nach Pries u. Verhoeven 2013)*

Versuchsjahr	2010		2011	
	Weide	Weide + 4 kg KF	Weide	Weide + KF über 25 kg Milch
Milchmenge, kg	24,1	25,8	24,1	24,8
ECM, kg	23,5	25,5	23,9	24,2
Fett, %	3,93	4,03	4,04	3,90
Eiweiß, %	3,19	3,26	3,24	3,21
Harnstoff, mg/100 ml	36	34	33	33
Zellzahl x 1000	107	143	192	158

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 162.

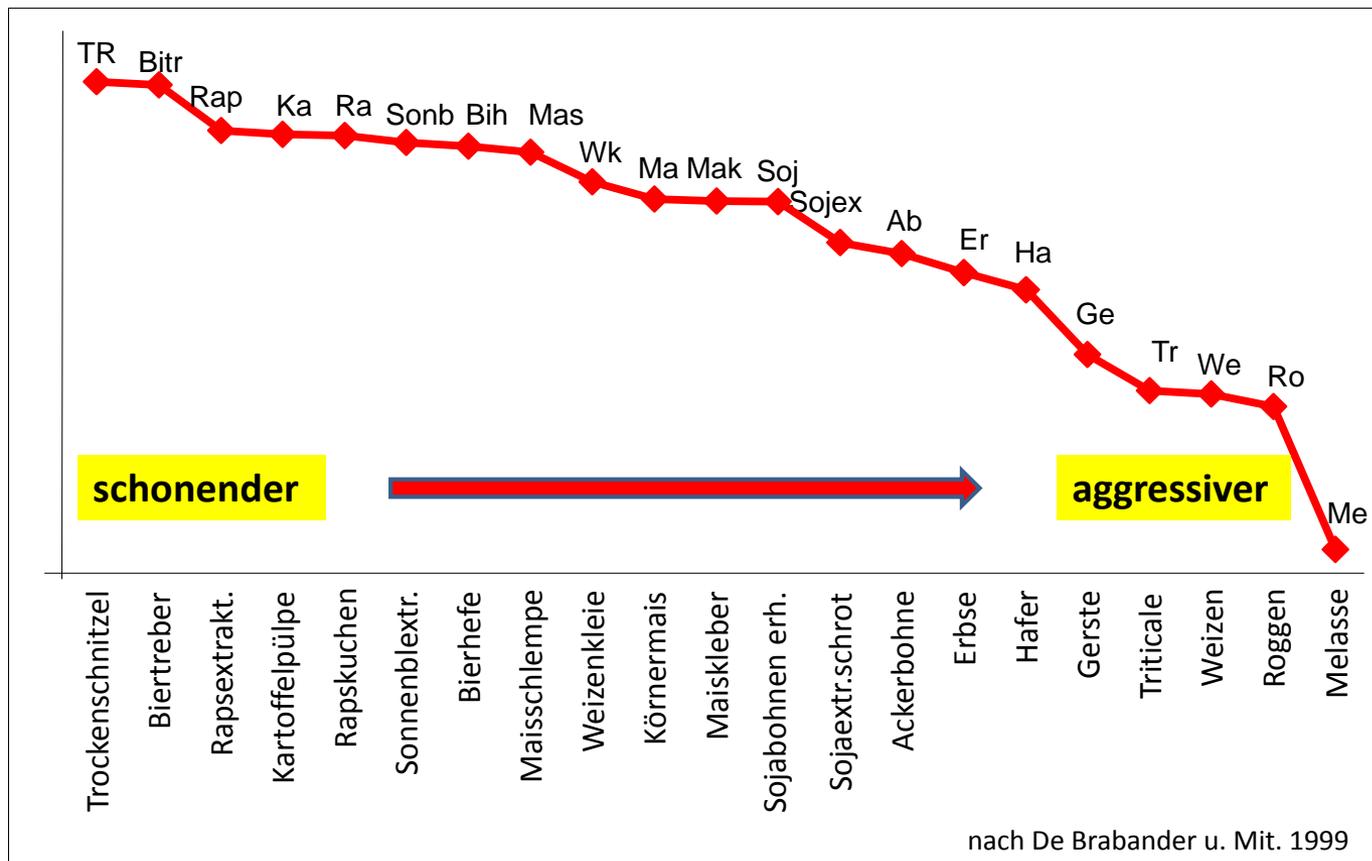
Einflussfaktoren auf die Kraftfuttereffizienz und Weidefuttermverdrängung durch Kraftfutter bei Weidehaltung

Kraftfuttereffizienz (kg Milch/kg Kraftfutter) Weidefuttermverdrängung durch Kraftfutter	unter 1,0 hoch	1,0 - 1,5 geringer
Milchleistungspotential	gering	hoch
Weidefuttermangebot (Menge, Qualität)	hoch	gering
Energieversorgung – über/unter Bedarf	über	unter
Weidefuttermanteil an Ration	hoch	gering
Kraftfuttermenge (pro Tag und/oder pro Teilgabe)	hoch	gering
Pansenwirkung Kraftfutter (Strukturkohlenhydr. hoch etc.)	aggressiv	schonend
Futtermwechsel	rasch	schonend

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 162.

Wirkung von Kraftfutterkomponenten im Pansen – je geringer der Abstand zur Basislinie, desto aggressiver wirkt die Kraftfutterkomponente im Pansen

(verändert nach De Brabander et al. 1999)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 162.

Einfluss steigender Weideanteile zu einer Total-Mischration auf Kraftfutterbedarf, Milchleistung und Milchfettqualität

(verändert nach Vibart et al. 2008)

	TMR	15 % Weide + TMR	30 % Weide + TMR	45 % Weide + TMR
Frühling				
TMR-Aufnahme, kg TM	24,9	18,2	15,4	12,6
davon Kraftfutter in TMR, kg TM	14,3	10,5	8,9	7,2
Milchleistung, kg/Tag	36,6	36,7	31,9	32,7
Eiweiß, %	2,84	2,84	2,91	2,86
Fett, %	3,31	3,50	3,50	3,68
Omega-3-Fettsäuren, g/100 g Ges. FM	0,37	0,52	0,49	0,57
Herbst				
TMR-Aufnahme, kg TM	25,8	17,3	14,7	12,4
davon Kraftfutter in TMR, kg TM	14,8	9,9	8,5	7,1
Milchleistung, kg/Tag	34,1	33,2	30,0	32,9
Eiweiß, %	2,94	2,92	3,12	2,84
Fett, %	3,63	3,76	4,07	3,89
Omega-3-Fettsäuren, g/100 g Ges. FM	0,26	0,43	0,43	0,49

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 164.

Rationsbeispiel für hochleistende Milchkühe bei Halbtagsweide

(verändert nach Pries 2004)

Ration	Gras-silage	Mais-silage
Milchleistung, kg/Tag	35	35
Weide Frühjahr, kg FM	65	65
Grassilage, kg FM	12	-
Maissilage, kg FM	-	12
Trockenschnitzel, kg FM	3	3
Milchleistungsfutter*, kg FM	5	5
Trockenmasse-Aufnahme, kg TM/Tag	22,0	21,7
Milch aus Energieaufnahme, kg	35	35
Milch aus nXP-Aufnahme, kg	35	35
RNB, g/Tag	+70	+20
Rohfaser, g/kg TM	186	173
Strukturwert	1,5	1,3
unbest. Stärke + Zucker, g/kg TM	180	200
beständige Stärke	30	50

* Milchleistungsfutter (180 g nXP, 7,0 MJ NEL, -4 g RNB, 120 g beständige Stärke): hoher Körnermaisanteil und hoher Anteil an Eiweißquellen mit geringer Pansenabbaubarkeit (UDP hoch)

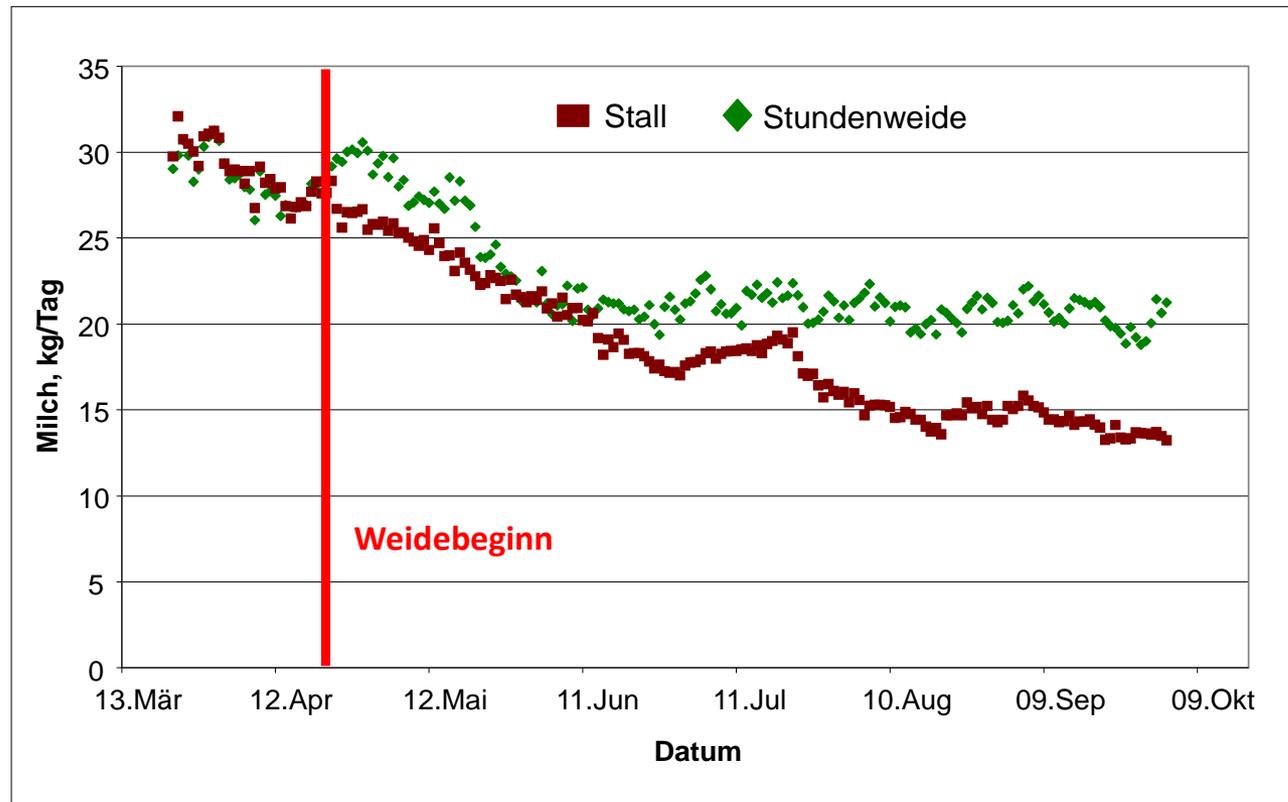
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015):
Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich
umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S.
165.

Stundenweide (Kurzrasenweide) und Stallhaltung von Milchkühen im Vergleich (Häusler et al. 2011)

	Stundenweide ¹	Stallhaltung ²
Weidetage	168	-
Milchleistung, kg/Tag	22,5	18,8
ECM, kg/Tag	22,3	18,4
Fett, %	4,08	4,13
Eiweiß, %	3,16	2,90
Zellzahl, n x 1.000	142	217
Milchharnstoff, mg	31	17
Kraftfutteraufwand, g/kg Milch	132	155
Proteinkraftfutter, g/kg Milch	0	2,1
Milch in Weideperiode von 8 Versuchskühen, kg ECM	30.236	24.401
¹ Weidegruppe: 2–4 kg Heu und Grassilage zur freien Aufnahme im Stall, Kraftfutter ab 16 kg Milch (0,44 kg TM/kg Mehrmilchleistung), kein Eiweißkraftfutter; 6 Weidestunden/Tag (Morgen bis Mittag) auf Kurzrasenweide ² Stallgruppe: 4 kg Heu und Grassilage zur freien Aufnahme, Kraftfutter ab 15 kg Milch (0,5 kg TM/kg Milchleistung) und Proteinkraftfutter ab 19 kg Milch		

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 167.

Milchleistungsverlauf – Stundenweide und Stallhaltung von Milchkühen im Vergleich (Häusler et al. 2011)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 167.

Rationsbeispiele - Nährstoff- und Energiegehalt der Futtermittel

(je kg TM)

	TM g	NEL MJ	XP g	nXP g	RNB g	XF g	NDF g	ADF g	ADL g	NFC g	Stärke g	Zucker g
Heu	901	5,85	131	128	0	246	479	283	30	270	0	75
Grassilage	350	5,95	153	128	3	259	462	308	33	249	0	20
Maissilage	286	6,40	84	131	-8	191	420	216	21	432	291	10
Weide	165	6,38	206	137	11	192	427	261	38	231	0	100
Energie-Kraftfutter	880	7,93	117	161	-6	68	239	87	15	583	525	23
Eiweiß-Kraftfutter	880	7,95	341	229	18	114	403	149	37	110	118	60

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 169.

Stundenweideration mit Heu - Grundfütterration

FM kg	Futtermittel	TM, kg
11	Heu (5,85 MJ NEL, 13 % XP)	9,7
33	Weide (6,38 MJ NEL, 21 % XP)	5,5
	Summe	15,2

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit!
Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker
Verlag Graz, S. 170.

Stundenweideration mit Heu - Kraftfutterzuteilung und Nährstoffbilanz der Gesamtration

	Milch, kg/Tag			
	20	25	30	35 ¹
Energie-Kraftfutter, kg FM	2,2	4,5	6,8	7,0
Eiweiß-Kraftfutter, kg FM	0,0	0,0	0,0	0,2
Milch aus Energie, kg/Tag	20	25	30	35
Milch aus nXP, kg/Tag	23	28	32	35
RNB, g/Tag	53	40	28	30
Rohfaser, g/kg TM	209	193	181	180
NDF, g/kg TM	436	414	398	396
ADF, g/Tag	254	236	222	220
NFC, g/Tag	292	324	348	348
Zucker, g/kg TM	77	71	67	66
Zucker + abb. Stärke, g/kg TM	121	154	178	180
beständige Stärke, g/kg TM	14	27	37	38

¹ Bei einer Milchleistung von 35 kg Milch wird eine Energiemobilisation aus den Körperreserven von 15 MJ NEL und eine nXP-Unterversorgung von 150 g pro Tag unterstellt.

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 170.

Stundenweideration mit Maissilage und Heu - Grundfütteration

FM kg	Futtermittel	TM, kg
2	Heu (5,85 MJ NEL, 13 % XP)	2,0
21	Grassilage (5,95 MJ NEL, 15 % XP)	7,5
33	Weide (6,38 MJ NEL, 21 % XP)	5,5
	Summe	15,0

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit!
Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker
Verlag Graz, S. 170.

Stundenweideration mit Grassilage und Heu - Kraftfutterzuteilung und Nährstoffbilanz der Gesamtration

	Milch, kg/Tag			
	20	25	30	35 ¹
Energie-Kraftfutter, kg FM	2,3	4,5	6,9	6,9
Eiweiß-Kraftfutter, kg FM	0,0	0,0	0,0	0,3
Milch aus Energie, kg/Tag	20	25	30	35
Milch aus nXP, kg/Tag	23	27	32	35
RNB, g/Tag	74	61	48	53
Rohfaser, g/kg TM	213	198	185	184
NDF, g/kg TM	426	406	390	390
ADF, g/Tag	264	245	229	228
NFC, g/Tag	285	317	343	340
Zucker, g/kg TM	53	50	47	47
Zucker + abb. Stärke, g/kg TM	99	133	161	161
beständige Stärke, g/kg TM	15	27	38	37
¹ Bei einer Milchleistung von 35 kg Milch wird eine Energiemobilisation aus den Körperreserven von 15 MJ NEL und eine nXP-Unterversorgung von 150 g pro Tag unterstellt.				

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 170.

Stundenweideration mit Maissilage und Heu - Grundfütterration

FM kg	Futtermittel	TM, kg
4	Heu (5,85 MJ NEL, 13 % XP)	4,0
16	Maissilage (6,4 MJ NEL, 8 % XP)	5,5
33	Weide (6,38 MJ NEL, 21 % XP)	5,5
	Summe	15,0

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 171.

Stundenweideration mit Maissilage und Heu - Kraftfutterzuteilung und Nährstoffbilanz der Gesamtration

	Milch, kg/Tag			
	20	25	30	35 ¹
Energie-Kraftfutter, kg FM	1,9	4,3	6,5	6,5
Eiweiß-Kraftfutter, kg FM	0,0	0,0	0,0	0,5
Milch aus Energie, kg/Tag	20	25	30	35
Milch aus nXP, kg/Tag	23	27	31	35
RNB, g/Tag	11	-3	-14	-6
Rohfaser, g/kg TM	192	178	168	167
NDF, g/kg TM	418	398	383	384
ADF, g/Tag	234	217	205	204
NFC, g/Tag	342	369	389	383
Zucker, g/kg TM	57	53	50	50
Zucker + abb. Stärke, g/kg TM	162	190	211	210
beständige Stärke, g/kg T	44	54	61	60

¹ Bei einer Milchleistung von 35 kg Milch wird eine Energiemobilisation aus den Körperreserven von 15 MJ NEL und eine nXP-Unterversorgung von 150 g pro Tag unterstellt.

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015):
Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich
umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S.
171.

Tag- und Nachtweidehaltung im Vergleich (Steinwider et al. 2001)

	Tagweide	Nachtweide
Grünfutter, kg TM	7,7 ^a	6,5 ^b
Heu, kg TM	3,01	3,38 ^a
Maissilage, kg TM	3,71	3,66
Kraftfutter, kg TM	4,22	4,31
Milch, kg	21,4	21,6
ECM, kg	21,4	21,5
^{ab} Unterschiedliche Hochbuchstaben weisen auf gesicherte Unterschiede zwischen Tag- und Nachtweide hin		

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 171.

Halbtagsweideration mit Grassilage und Heu - Grundfütterration

FM kg	Futtermittel	TM, kg
8	Heu (5,85 MJ NEL, 13 % XP)	7,0
52	Weide (6,38 MJ NEL, 21 % XP)	8,5
	Summe	15,5

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 171.

Halbtagsweideration mit Heu - Kraftfutterzuteilung und Nährstoffbilanz der Gesamtration

	Milch, kg/Tag			
	20	25	30	35 ¹
Energie-Kraftfutter, kg FM	1,9	4,3	6,6	7,0
Eiweiß-Kraftfutter, kg FM	0,0	0,0	0,0	0,0
Milch aus Energie, kg/Tag	20	25	30	35
Milch aus nXP, kg/Tag	24	28	32	35
RNB, g/Tag	87	73	61	58
Rohfaser, g/kg TM	201	187	176	174
NDF, g/kg TM	429	409	393	390
ADF, g/Tag	253	235	221	219
NFC, g/Tag	282	315	340	344
Zucker, g/kg TM	82	76	71	70
Zucker + abb. Stärke, g/kg TM	121	153	178	183
beständige Stärke, g/kg TM	13	26	35	37
¹ Bei einer Milchleistung von 35 kg Milch wird eine Energiemobilisation aus den Körperreserven von 15 MJ NEL und eine nXP-Unterversorgung von 150 g pro Tag unterstellt.				

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015):
Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich
umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 171.

Halbtagsweideration mit Grassilage und Heu - Grundfütterration

FM kg	Futtermittel	TM, kg
2	Heu (5,85 MJ NEL, 13 % XP)	1,5
15	Grassilage (5,95 MJ NEL, 15 % XP)	5,3
52	Weide (6,38 MJ NEL, 21 % XP)	8,5
	Summe	15,3

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 173.

Halbtagsweideration mit Grassilage und Heu - Kraftfutterzuteilung und Nährstoffbilanz der Gesamtration

	Milch, kg/Tag			
	20	25	30	35 ¹
Energie-Kraftfutter, kg FM	2,0	4,4	6,7	7,0
Eiweiß-Kraftfutter, kg FM	0,0	0,0	0,0	0,0
Milch aus Energie, kg/Tag	20	25	30	35
Milch aus nXP, kg/Tag	24	28	32	35
RNB, g/Tag	101	87	75	73
Rohfaser, g/kg TM	204	189	178	176
NDF, g/kg TM	422	402	387	385
ADF, g/Tag	259	240	226	224
NFC, g/Tag	277	311	336	340
Zucker, g/kg TM	65	60	57	56
Zucker + abb. Stärke, g/kg TM	106	140	167	170
beständige Stärke, g/kg TM	14	26	36	37
¹ Bei einer Milchleistung von 35 kg Milch wird eine Energiemobilisation aus den Körperreserven von 15 MJ NEL und eine nXP-Unterversorgung von 150 g pro Tag unterstellt.				

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 173.

Halbtagsweideration mit Maissilage und Heu - Grundfütteration

FM kg	Futtermittel	TM, kg
4	Heu (5,85 MJ NEL, 13 % XP)	3,5
9	Maissilage (6,4 MJ NEL, 8 % XP)	3,3
52	Weide (6,38 MJ NEL, 21 % XP)	8,5
	Summe	15,3

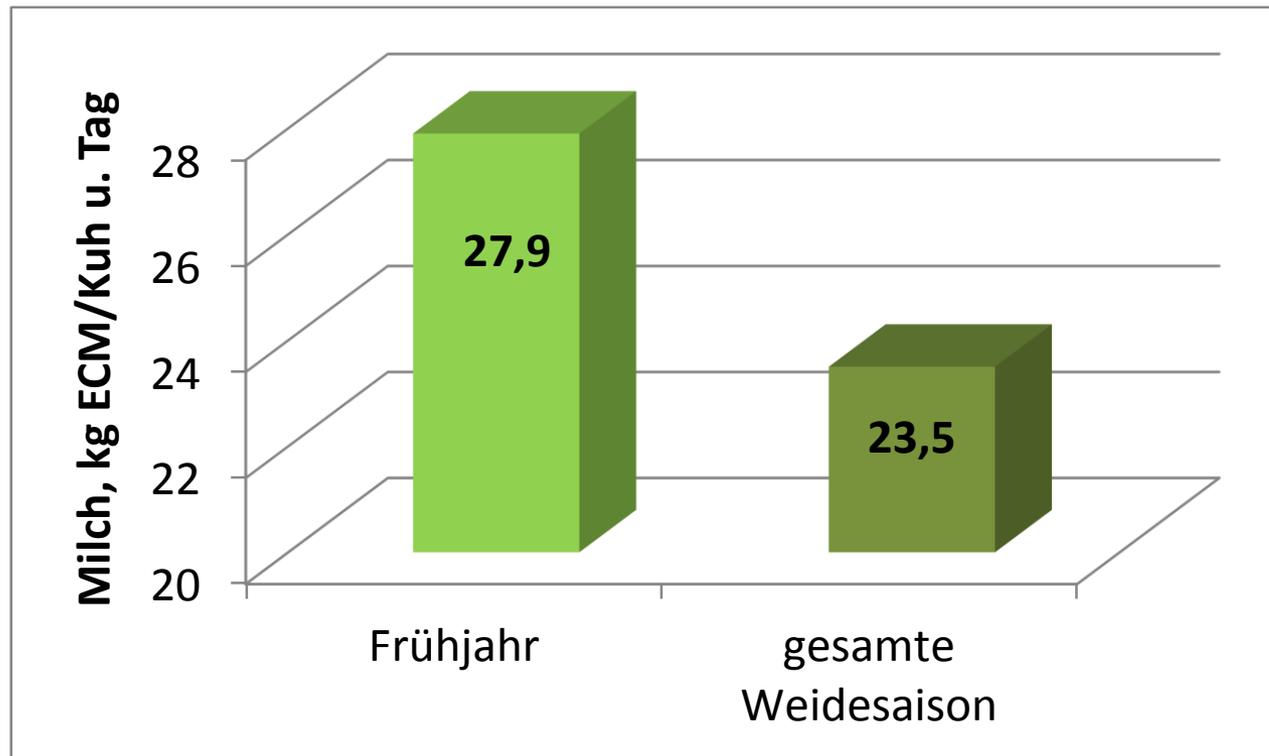
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 174.

Halbtagsweideration mit Maissilage und Heu - Kraftfutterzuteilung und Nährstoffbilanz der Gesamtration

	Milch, kg/Tag			
	20	25	30	35 ¹
Energie-Kraftfutter, kg FM	1,8	4,2	6,6	6,6
Eiweiß-Kraftfutter, kg FM	0,0	0,0	0,0	0,3
Milch aus Energie, kg/Tag	20	25	30	35
Milch aus nXP, kg/Tag	24	28	32	35
RNB, g/Tag	61	47	34	40
Rohfaser, g/kg TM	191	177	167	166
NDF, g/kg TM	418	399	383	383
ADF, g/Tag	240	223	210	209
NFC, g/Tag	312	342	366	362
Zucker, g/kg TM	70	65	61	61
Zucker + abb. Stärke, g/kg TM	149	179	203	202
beständige Stärke, g/kg TM	27	39	48	47
¹ Bei einer Milchleistung von 35 kg Milch wird eine Energiemobilisation aus den Körperreserven von 15 MJ NEL und eine nXP-Unterversorgung von 150 g pro Tag unterstellt.				

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 174.

Milchleistung (kg ECM/Kuh u. Tag) aus der Weide im Frühjahr (April bis Juni) und während der gesamten Weidesaison (April bis Oktober) am Ökobetrieb Haus Riswick im Jahr 2010 in Deutschland (verändert nach Berendonk 2011)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 176.

Ganztagsweideration Heu - Grundfütteration

FM kg	Futtermittel	TM, kg
3	Heu (5,85 MJ NEL, 13 % XP)	2,5
88	Weide (6,38 MJ NEL, 21 % XP)	14,0
	Summe	16,5

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit!
Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker
Verlag Graz, S. 178.

Ganztagsweideration mit Heu - Kraftfutterzuteilung und Nährstoffbilanz der Gesamtration

	Milch, kg/Tag			
	20	25	30	35 ¹
Energie-Kraftfutter, kg FM	0,3	2,8	4,5	4,5
Eiweiß-Kraftfutter, kg FM	0,0	0,0	0,0	0,0
Milch aus Energie, kg/Tag	20	25	29	34
Milch aus nXP, kg/Tag	23	28	31	33
RNB, g/Tag	154	140	131	131
Rohfaser, g/kg TM	198	183	174	174
NDF, g/kg TM	431	409	396	396
ADF, g/Tag	261	241	230	230
NFC, g/Tag	243	283	305	305
Zucker, g/kg TM	95	87	82	82
Zucker + abb. Stärke, g/kg TM	97	104	107	107
beständige Stärke, g/kg TM	7	52	77	77
¹ Bei einer Milchleistung von 35 kg Milch wird eine Energiemobilisation aus den Körperreserven von 15 MJ NEL und eine nXP-Unterversorgung von 150 g pro Tag unterstellt.				

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 178.

Ganztagsweideration mit Grassilage und Heu - Kraftfutterzuteilung und Nährstoffbilanz der Gesamtration

	Milch, kg/Tag			
	20	25	30	35 ¹
Energie-Kraftfutter, kg FM	0,5	2,7	4,5	4,5
Eiweiß-Kraftfutter, kg FM	0,0	0,0	0,0	0,0
Milch aus Energie, kg/Tag	20	25	29	34
Milch aus nXP, kg/Tag	23	27	31	33
RNB, g/Tag	144	132	122	122
Rohfaser, g/kg TM	204	189	180	180
NDF, g/kg TM	432	412	398	398
ADF, g/Tag	266	247	234	234
NFC, g/Tag	246	281	305	305
Zucker, g/kg TM	84	78	73	73
Zucker + abb. Stärke, g/kg TM	93	128	150	150
beständige Stärke, g/kg TM	3	17	25	25
¹ Bei einer Milchleistung von 35 kg Milch wird eine Energiemobilisation aus den Körperreserven von 15 MJ NEL und eine nXP-Unterversorgung von 150 g pro Tag unterstellt.				

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015):
Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich
umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 178.

Ganztagsweiderration mit Grassilage und Heu- Grundfutterration

FM kg	Futtermittel	TM, kg
2	Heu (5,85 MJ NEL, 13 % XP)	1,5
7	Grassilage (5,95 MJ NEL, 15 % XP)	2,5
76	Weide (6,38 MJ NEL, 21 % XP)	12,5
	Summe	16,5

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 179.

Ganztagsweideration mit Maissilage und Heu - Kraftfutterzuteilung und Nährstoffbilanz der Gesamtration

	Milch, kg/Tag			
	20	25	30	35 ¹
Energie-Kraftfutter, kg FM	0,2	2,5	4,5	4,5
Eiweiß-Kraftfutter, kg FM	0,0	0,0	0,0	0,0
Milch aus Energie, kg/Tag	20	25	29	34
Milch aus nXP, kg/Tag	23	27	31	33
RNB, g/Tag	119	106	95	95
Rohfaser, g/kg TM	195	182	172	172
NDF, g/kg TM	428	408	393	393
ADF, g/Tag	254	236	223	223
NFC, g/Tag	269	303	327	327
Zucker, g/kg TM	83	77	72	72
Zucker + abb. Stärke, g/kg TM	127	158	181	181
beständige Stärke, g/kg TM	7	20	29	29
¹ Bei einer Milchleistung von 35 kg Milch wird eine Energiemobilisation aus den Körperreserven von 15 MJ NEL und eine nXP-Unterversorgung von 150 g pro Tag unterstellt.				

Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 179.

Ganztagsweideration mit Maissilage und Heu - Grundfütteration

FM kg	Futtermittel	TM, kg
2	Heu (5,85 MJ NEL, 13 % XP)	1,5
7	Maissilage (6,4 MJ NEL, 8 % XP)	2,5
76	Weide (6,38 MJ NEL, 21 % XP)	12,5
	Summe	16,5

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 179.

Vollweidegrundfütterration im Frühjahr bzw. Sommer

FM kg	Futtermittel	TM, kg
106	Frühjahr Weide (6,71 MJ NEL, 19 % XP)	17,5
100	Sommer Weide (6,38 MJ NEL, 21 % XP)	16,5

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit!
Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker
Verlag Graz, S. 180.

Kraftfutterzuteilung und Nährstoffbilanz der Gesamtration im Frühjahr (Vollweide mit eingeschränkter Kraftfutterergänzung, Frühjahr – hohe Weidefutterqualität)

	Milch, kg/Tag			
	20	25	30	35 ¹
Energie-Kraftfutter, kg FM	0,0	0,8	3,0	3,0
Eiweiß-Kraftfutter, kg FM	0,0	0,0	0,0	0,0
Milch aus Energie, kg/Tag	23	25	30	35
Milch aus nXP, kg/Tag	25	27	30	33
RNB, g/Tag	151	147	135	135
Rohfaser, g/kg TM	185	180	170	170
NDF, g/kg TM	421	414	398	398
ADF, g/Tag	254	248	233	233
NFC, g/Tag	239	252	283	283
Zucker, g/kg TM	115	111	103	103
Zucker + abb. Stärke, g/kg TM	115	127	154	154
beständige Stärke, g/kg TM	0	5	17	17
¹ Bei einer Milchleistung von 35 kg Milch wird eine Energiemobilisation aus den Körperreserven von 15 MJ NEL und eine nXP-Unterversorgung von 150 g pro Tag unterstellt.				

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 180.

Nährstoff- und Energiegehalt der Futtermittel (je kg TM)

	TM g	NEL MJ	XP g	nXP g	RNB g	XF g	NDF g	ADF g	ADL g	NFC g	Stärke g	Zucker g
Heu	901	5,85	131	128	0	246	479	283	30	270	0	75
Grassilage	350	5,95	153	128	3	259	462	308	33	249	0	20
Maissilage	286	6,40	84	131	-8	191	420	216	21	432	291	10
Weide Frühling	165	6,72	193	139	9	185	421	254	35	239	0	115
Weide Sommer	165	6,38	206	137	11	192	427	261	38	231	0	100
Energie-Kraftfutter	880	7,93	117	161	-6	68	239	87	15	583	525	23

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 180.

Kraftfutterzuteilung und Nährstoffbilanz der Gesamtration im Sommer

(Vollweide mit eingeschränkter Kraftfutterergänzung, durchschnittliche Weidefutterqualität)

	Milch, kg/Tag			
	20	25	30	35 ¹
Energie-Kraftfutter, kg FM	0,2	2,4	3,0	3,0
Eiweiß-Kraftfutter, kg FM	0,0	0,0	0,0	0,0
Milch aus Energie, kg/Tag	20	25	26	31
Milch aus nXP, kg/Tag	23	27	28	30
RNB, g/Tag	181	169	166	166
Rohfaser, g/kg TM	191	178	175	175
NDF, g/kg TM	424	405	401	401
ADF, g/Tag	259	241	237	237
NFC, g/Tag	236	271	279	279
Zucker, g/kg TM	99	91	90	90
Zucker + abb. Stärke, g/kg TM	104	136	143	143
beständige Stärke, g/kg TM	2	15	18	18
¹ Bei einer Milchleistung von 35 kg Milch wird eine Energiemobilisation aus den Körperreserven von 15 MJ NEL und eine nXP-Unterversorgung von 150 g pro Tag unterstellt.				

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 181.

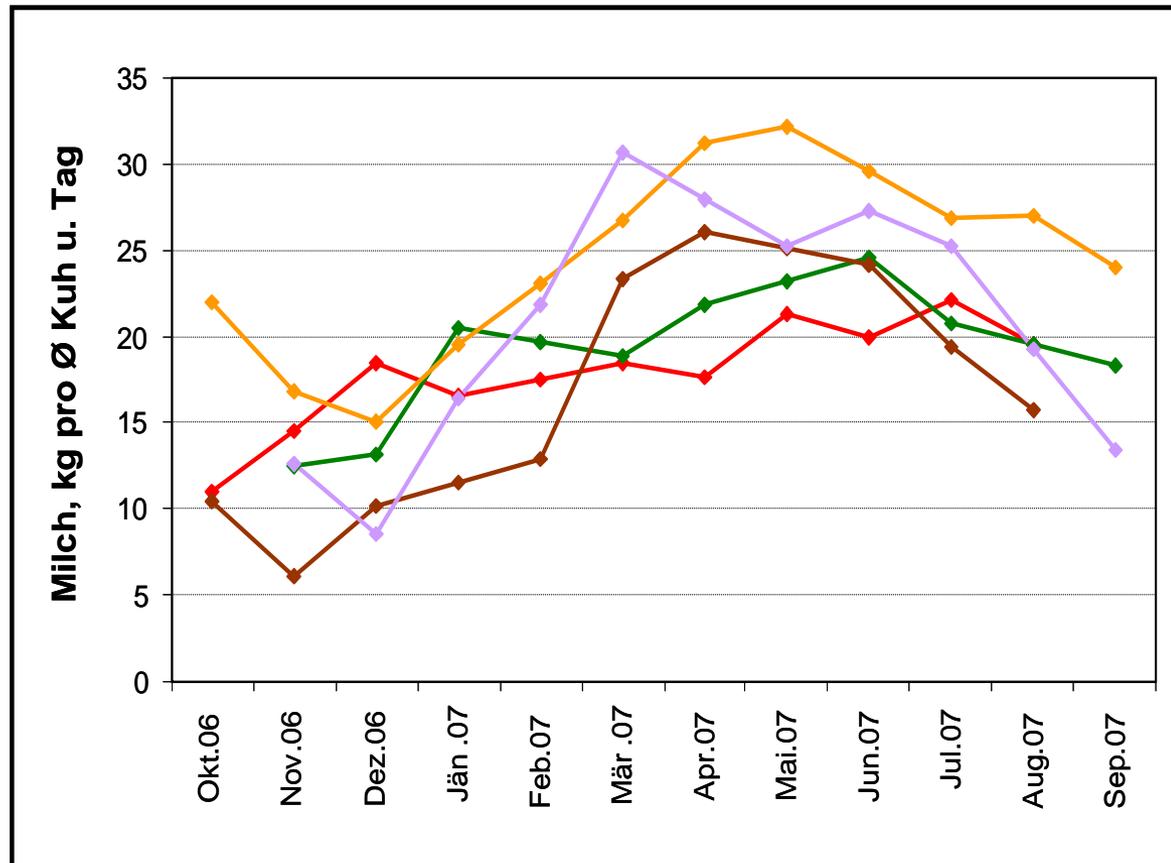
Abkalbestrategien im Vergleich

		Winterabkalbung	Spätwinter- bis Frühjahrsabkalbung
Abkalbezeit	Monate ca.	Ende November bis Ende Jänner	Ende Jänner bis Ende März
Haupttrockenstehzeit	Monat ca.	November	Jänner
Weidegrasanteil ¹	% v. Jahresration	35–55	45–65
Kraftfutter ¹	kg/Kuh u. Jahr	500–1.000	200–500
Milchleistung ¹	kg/Kuh	5.500–7.500	4.000–6.500
Kuhtypen		Auch für übliche Rassen geeignet	„Weidegenetik“ günstig

¹ Realistische Werte in Österreich (Bereich je nach Region, Vollweidestrategie, Rasse etc.)

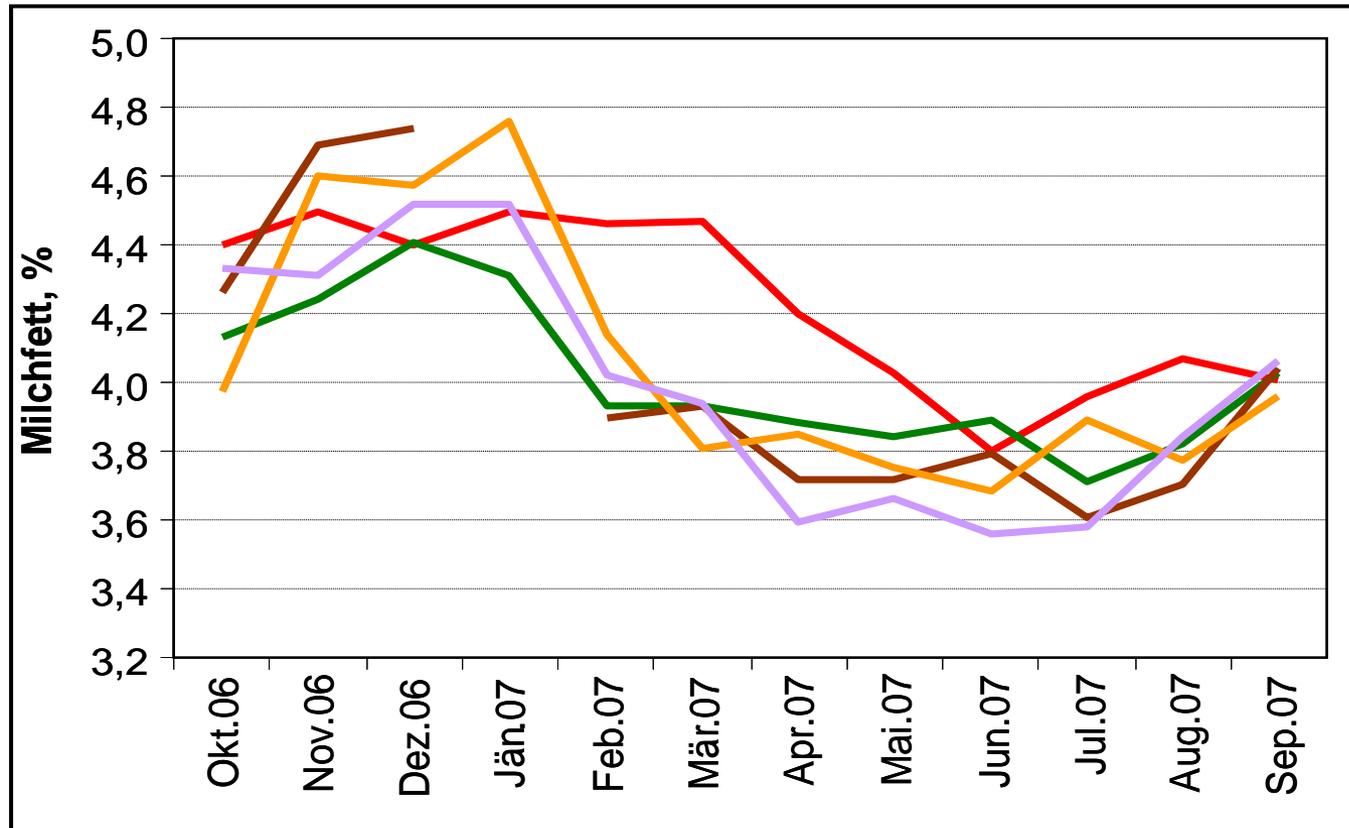
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 184.

Milchleistung je Durchschnittskuh auf Vollweideumstellungsbetrieben in Österreich (Steinwider et al. 2010a)



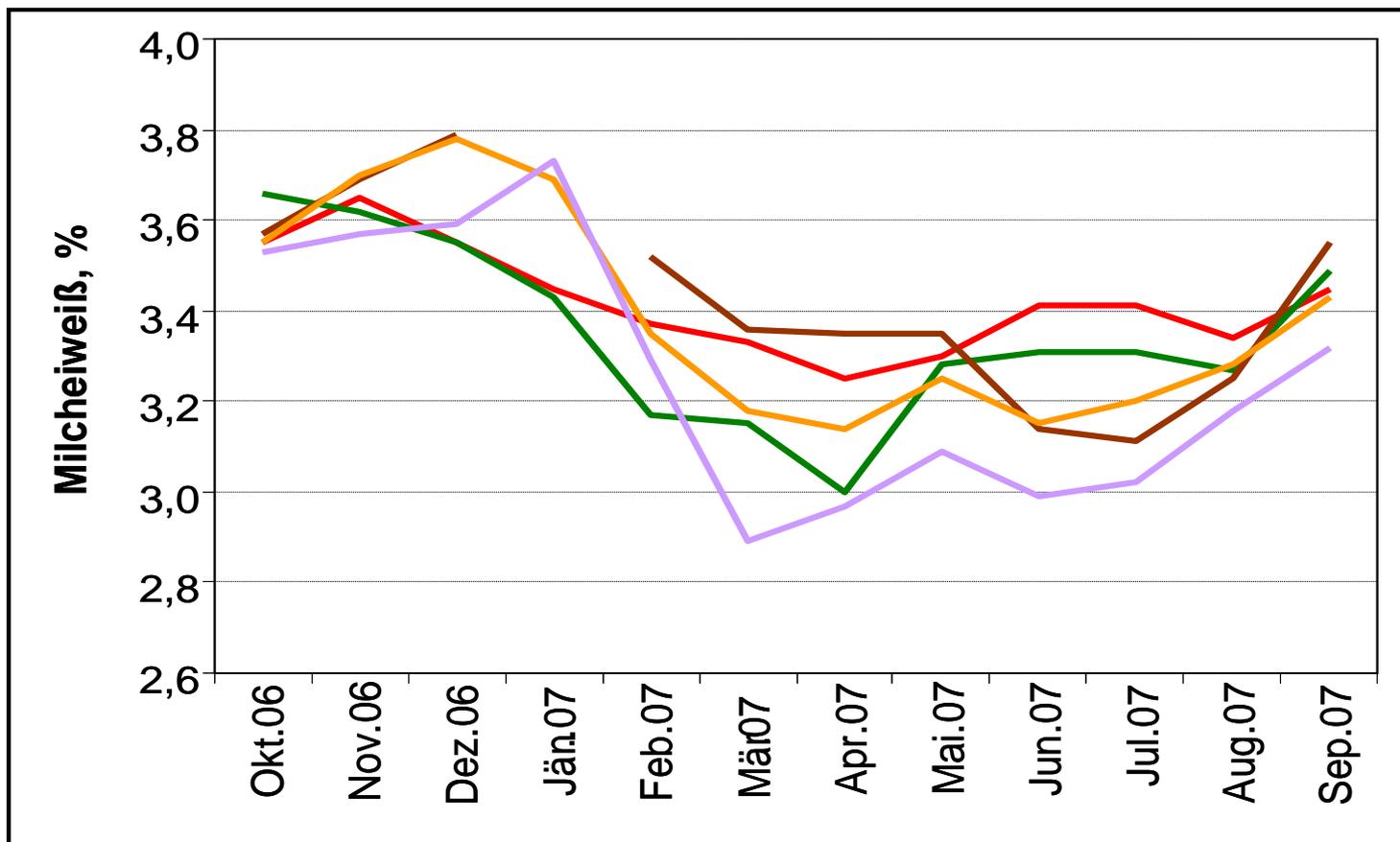
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 187.

Milchfettgehalt je Durchschnittskuh auf Vollweideumstellungsbetrieben in Österreich (Steinwider et al. 2010a)



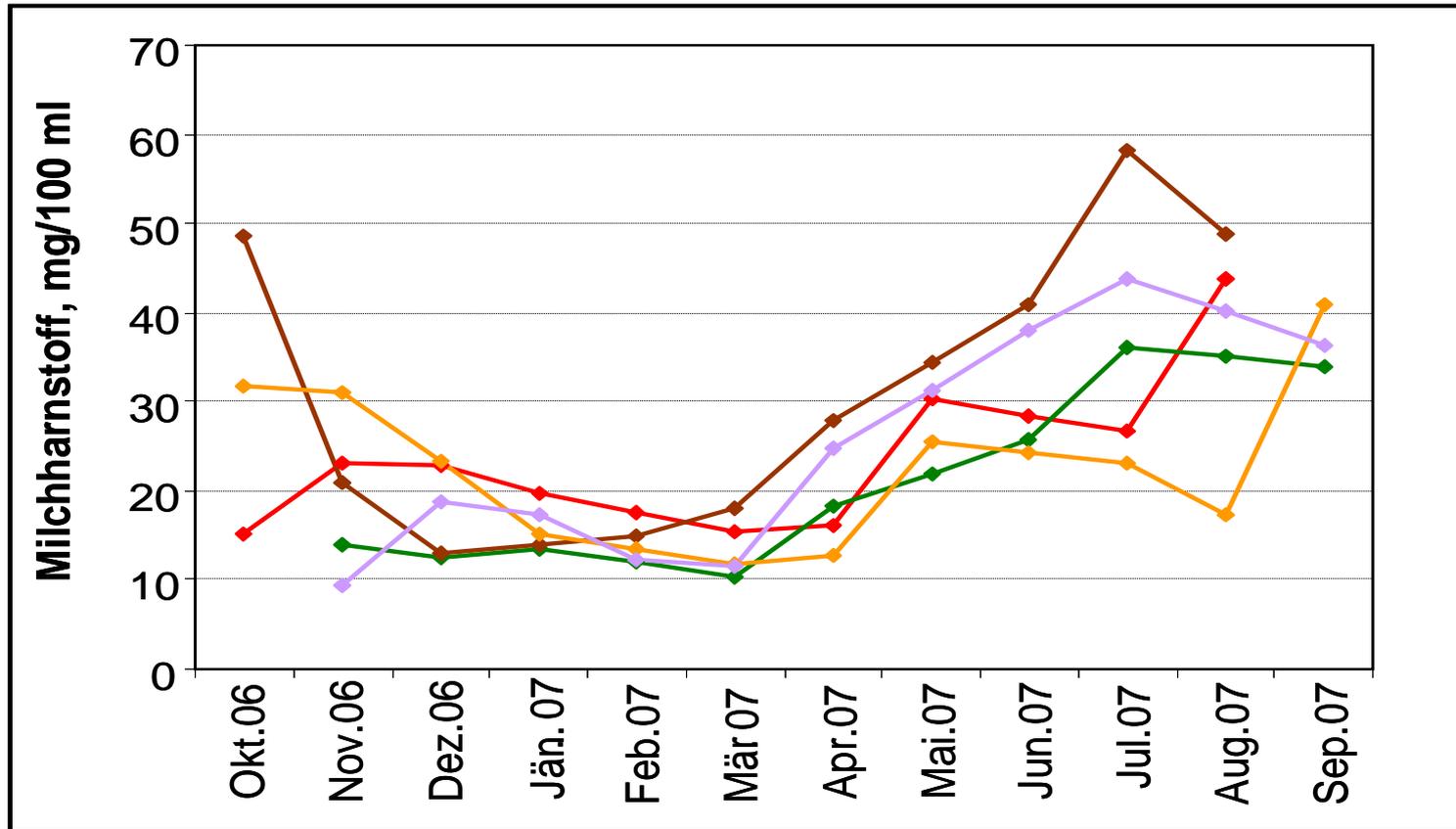
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 187.

Milcheiweißgehalt je Durchschnittskuh auf Vollweideumbstellungsbetrieben in Österreich (Steinwider et al. 2010a)



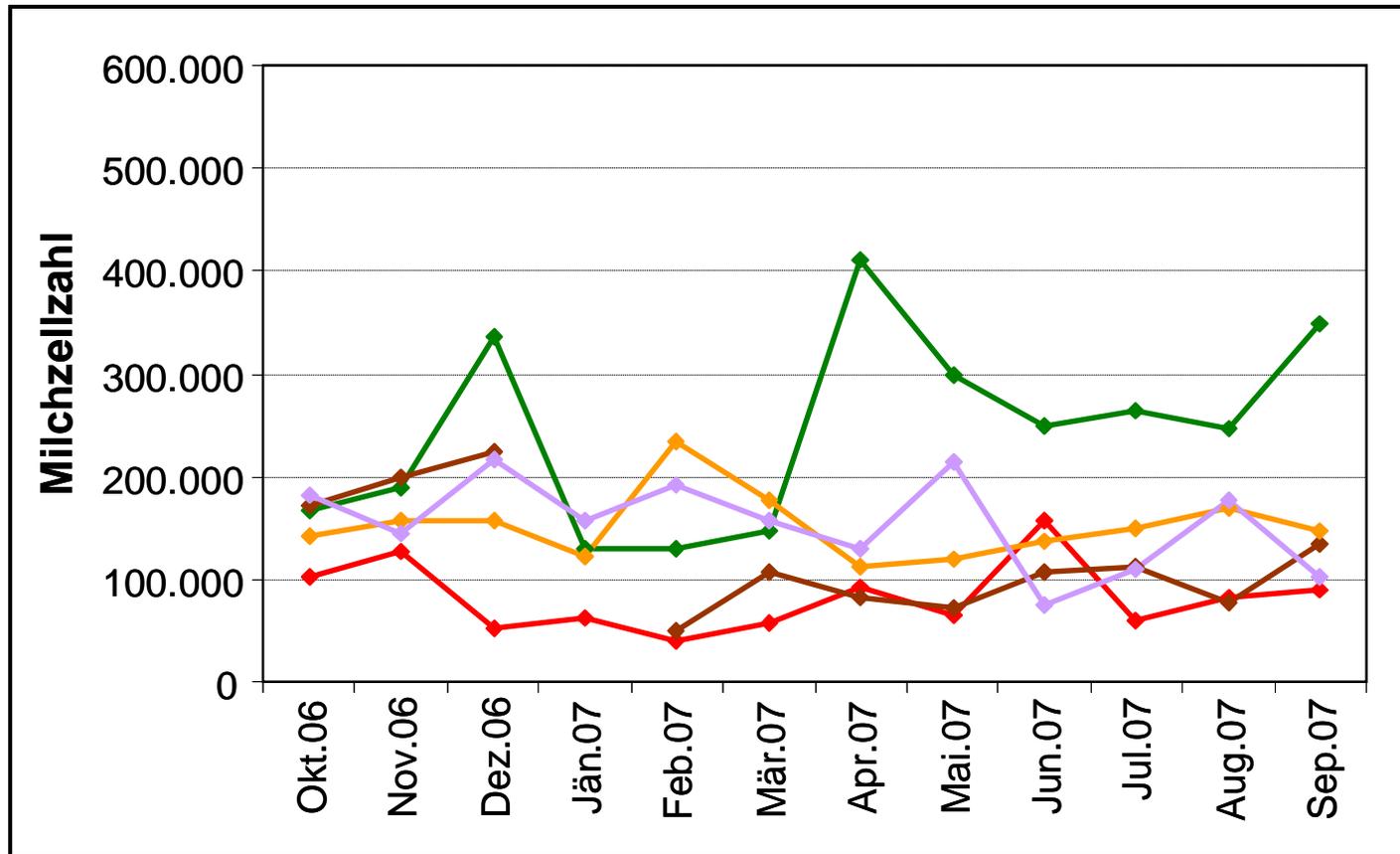
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 187.

Milchharnstoffgehalt je Durchschnittskuh auf Vollweideumstellungsbetrieben in Österreich (Steinwider et al. 2010a)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 187.

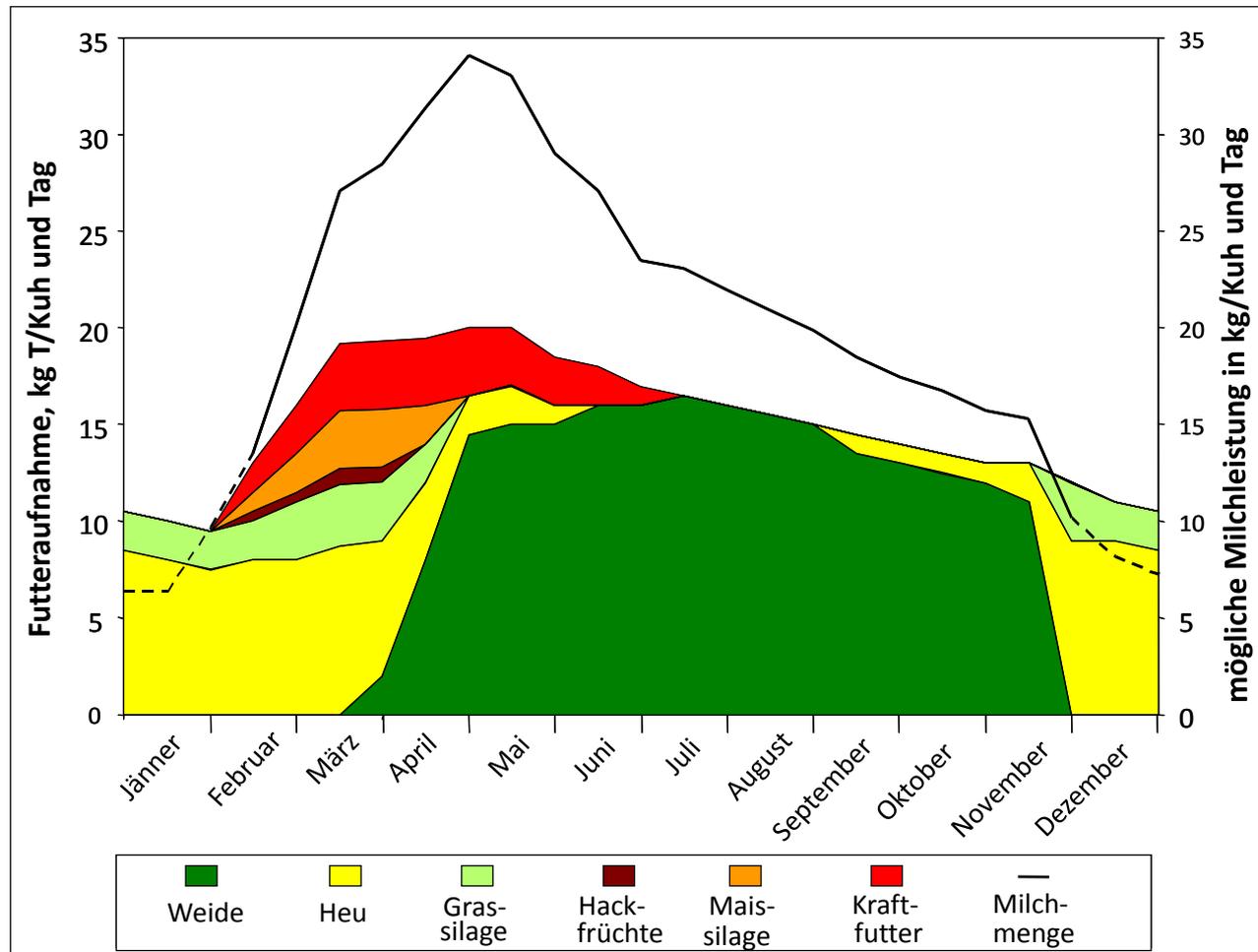
Milchzellzahl je Durchschnittskuh auf Vollweideumstellungsbetrieben in Österreich (Steinwider et al. 2010a)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 187.

Futtermittelaufnahme (kg TM) und Milchleistung bei Vollweidehaltung

(Beispiel Praxisbetriebe Schweiz)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 190.

Durchschnittlicher Nährstoff- und Energiegehalt des Weidefutters auf Vollweideumstellungsbetrieben in Österreich (Steinwider et al. 2010a)

		Weidefutter
Anzahl	N	353
Trockenmasse	g/kg FM	190
Rohprotein	g/kg TM	215 (± 30)
Rohfett	g/kg TM	27 (± 3)
Rohfaser	g/kg TM	213 (± 27)
N-freie Extraktstoffe	g/kg TM	434 (± 35)
Rohasche	g/kg TM	110 (± 26)
NDF	g/kg TM	414 (± 47)
ADF	g/kg TM	254 (± 31)
ADL	g/kg TM	32 (± 7)
Energie	MJ NEL/kg TM	6,32 (± 0,4)

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit!

Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag
Graz, S. 190.

Beispielsration – Veränderungen bei der Umstellung auf Weide

	Stundenweide →	Tagweide →	Vollweide
Heu, kg	3	3	unter 1,5
Grassilage, kg	freie Aufnahme (Tag und Nacht)	freie Aufnahme (Nacht)	-
Kraftfutter ¹ , kg	4–6	3–5	0–2 ² (max. 3–4)
Mineralstoffergänzung	30 g Viehsalz + 50 g magnesiumreiche Min.-Mischung	30 g Viehsalz + 50 g magnesiumreiche Min.-Mischung	30 g Viehsalz + 50 g magnesiumreiche Min.-Mischung
<p>¹ Weide ist sehr eiweiß- und zuckerreich. Daher ist kein Eiweißkraftfutter notwendig, zudem sollten pansenschonende Komponenten (Körnermais, Kleien, Trockenschnitzel) verwendet werden.</p> <p>² In der Vollweidezeit sollte Kraftfutter nur dann eingesetzt werden, wenn die Milchleistung über 25–28 kg Milch liegt bzw. wenn die Belegesaison noch nicht beendet ist.</p>			

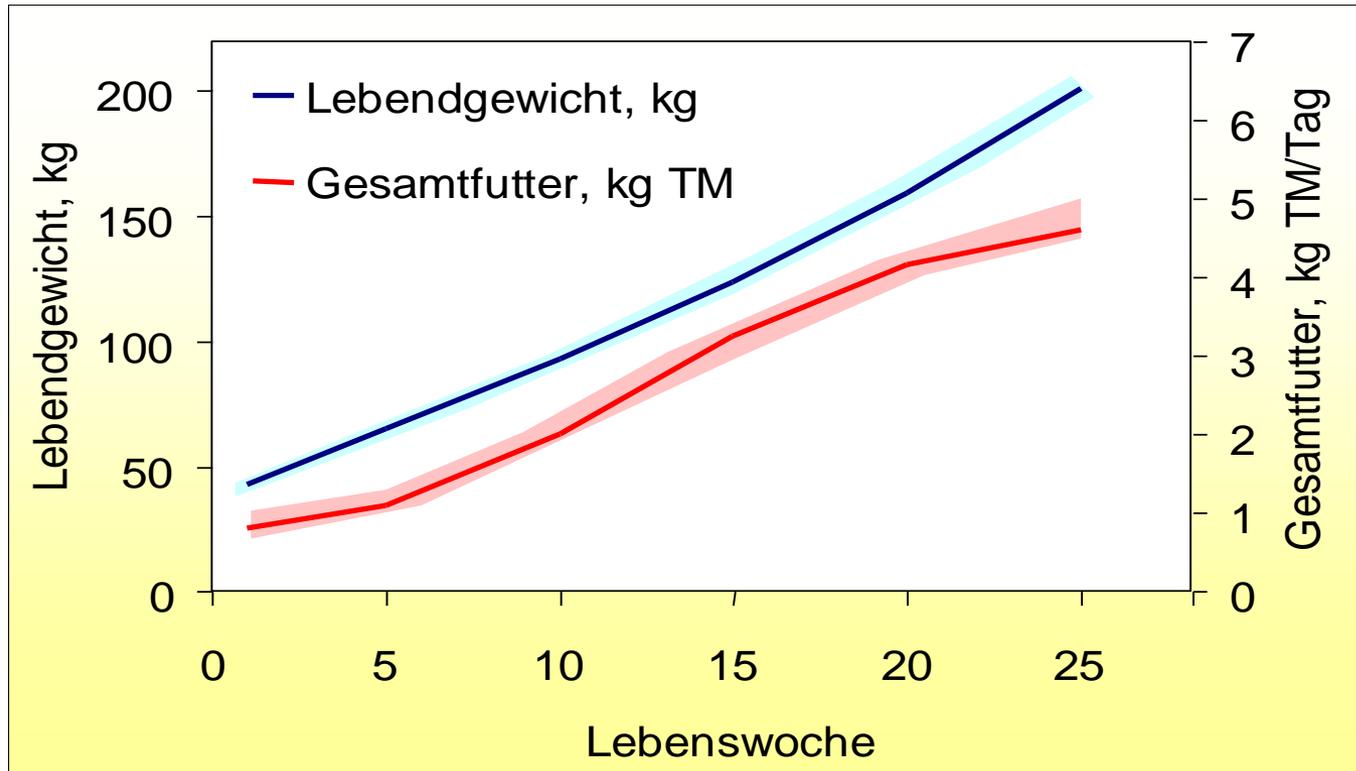
Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 191.

Vollweidehaltung eine Option am Betrieb? Je mehr Fragen mit Ja beantwortet werden, desto geeigneter ist ein Betrieb für die Vollweidehaltung

Voraussetzung	Ankreuzen, wenn Ja	Erklärung
Arrundierte Grünlandflächen, die für Weide geeignet wären, sind vorhanden		Zumindest 0,3–0,6 ha/Kuh vorhanden, nicht zu steil, nicht nur tiefgründige Böden
Ausreichend Grundfutterfläche bereits jetzt vorhanden		Wenn der Kraftfuttereinsatz reduziert wird und gleichzeitig die Kuhanzahl ausgeweitet werden sollte (Milchquotenerfüllung), steigt der Grundfutterbedarf
Interesse an der Weidehaltung gegeben		Die Weide steht im Mittelpunkt
Hohe Einzeltierleistung werden nicht angestrebt		Bei Vollweidehaltung ist die Einzeltierleistung stärker begrenzt als bei intensiver Stallfütterung (ev. Ausnahme: Herbst- oder Winterabkalbung)
Kraftfuttereinsatz bereits relativ gering		Bei Vollweidehaltung soll und kann in der Weidezeit kein (bzw. nur wenig) Kraftfutter gefüttert werden
Herkömmliche Milchviehzucht von untergeordneter wirtschaftlicher Bedeutung		Bei Vollweidehaltung sinkt zumeist der Stalldurchschnitt (ev. Ausnahme: Herbst- oder Winterabkalbung)
Fruchtbarkeitsergebnisse und Euter-gesundheit auf gutem Niveau		Bei saisonaler Milchproduktion sind gute Fruchtbarkeitsergebnisse und gesunde Euter besonders wichtig
Keine schweren bzw. scharfen Hochleistungskühe am Betrieb		Mittel- bis kleinrahmige Kühe mit hoher Weideaktivität und guten Fruchtbarkeits- und Fitnesswerten bei guter Milchlebensleistung sind mittelfristig notwendig
Kostengünstiger Stall und keine hohe Mechanisierung vorhanden		Das Low-Input-Konzept muss in allen Bereichen konsequent umgesetzt werden
Platz für Kälber und die Abkalbung kann kostengünstig geschaffen werden		Innerhalb eines engen Zeitraumes kommen die Kühe zur Abkalbung, wodurch viele Kälber gleichzeitig am Betrieb sind
Kostengünstige Stallerweiterungen möglich		Bei einem etwaigen Milchleistungsrückgang wird zumeist eine Aufstockung des Kuhbestandes umgesetzt
Saisonale Milchproduktion vorstellbar		Zumindest eine geblockte Abkalbung von November bis März sollte vorstellbar sein
Verschiebungen in der Arbeitszeitbelastung passen zu weiteren Betriebszweigen		Hauptarbeitsbelastung in der Abkalbezeit (geringe Arbeitsbelastung von Juni bis zum Beginn der Abkalbungen)
Das Low-Input-Konzept passt zu den Vorstellungen der Betriebsleiter		Hohe Einzeltierleistungen, eine große Eigenmechanisierung, teure Stallungen, aber auch inkonsequentes Handeln passen nicht zur Vollweide
Die gesamte Familie würde Umstellung mittragen		Die Umstellung auf Vollweide hat große Auswirkungen auf herkömmliche Ergebnisse (Stalldurchschnitt etc.) und Arbeitsabläufe

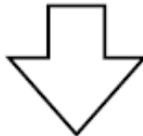
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 193.

Lebendgewichtsentwicklung und Futteraufnahme von Aufzuchtälbern (verändert nach Jilg 2003)



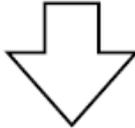
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 194.

Aufzuchtplan für die Kälberaufzucht nach der Frühentwöhnungsmethode

Lebenswoche	Vollmilch o. MAT I/Tag	Kälberkraftfutter	Heu	Silagen	frisches Wasser
2	5–7	 zur freien Aufnahme (2 x täglich frisch)		-	zur freien Aufnahme über Selbsttränker oder Eimer (wenn möglich über 12 °C)
3	5–7			-	
4	5–7				
5	5–7				
6	5–7				
7	4–5				
8	4–0				
			wenn über 1,5 kg Kraftfutter, dann täglich zuteilen		

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 195.

Aufzuchtplan für die Kälberaufzucht nach der herkömmlichen Aufzuchtmethode

Lebenswoche	Vollmilch o. MAT I/Tag	Kälberkraftfutter	Heu	Silagen	frisches Wasser
2	5-7	 zur freien Aufnahme (2 x täglich frisch)		-	zur freien Aufnahme über Selbsttränker oder Eimer (wenn möglich über 12 °C)
3	5-7			-	
4	5-7				
5	5-7				
6	5-7				
7	5-7				
8	5-7				
9	4-6				
10	4-5				
11	4-5				
12	4-0				
			wenn über 1,5 kg Kraftfutter, dann täglich zuteilen		

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 196.

Richtwerte für die Kalbinnenaufzucht

(625 kg Lebendgewicht vor der Abkalbung)

Angestrebtes Abkalbealter	24 Monate	26 Monate	28 Monate
5. Monat bis 1. Brunst			
Tageszunahmen, g	800	700–800	650–750
Energiekonzentration*, MJ ME/kg TM	10,5–10,2	10,4–9,9	10,2–9,7
entspr. MJ NEL/kg TM	6,3–6,1	6,2–5,9	6,1–5,8
1. Brunst bis 3. Trächtigkeitsmonat			
Tageszunahmen, g	850	750–800	700–750
Energiekonzentration*, MJ ME /kg TM	10,2–9,5	9,9–9,3	9,7–9,2
entspr. MJ NEL/kg TM	6,1–5,7	5,9–5,6	5,8–5,5
4. Trächt.-mon. bis 2 Monate vor Abkalbung			
Tageszunahmen, g	800	700–800	650–750
Energiekonzentration*, MJ ME /kg TM	9,5–8,9	9,3–8,9	9,2–8,7
entspr. MJ NEL/kg TM	5,7–5,4	5,6–5,3	5,5–5,1
die letzten 2 Trächtigkeitsmonate			
Tageszunahmen, g	700–800	700–800	700–800
Energiekonzentration*, MJ ME /kg TM	10,2–10,5	10,2–10,5	10,2–10,5
entspr. MJ NEL/kg TM	6,1–6,3	6,1–6,3	6,1–6,3
* höhere Werte bei jüngeren Kalbinnen sowie bei großrahmigen Tieren, die bei der Abkalbung ein höheres Lebendgewicht aufweisen			

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 199.

Richtwerte für die Kraftfutterergänzung bei unterschiedlicher Grundfutterqualität und angestrebtem Abkalbealter

(625 kg Lebendgewicht vor der Abkalbung)

Abkalbung, Alter Grundfutterqualität ¹	24 Monate		28 Monate	
	hoch	gering	hoch	gering
5. Monat bis 1. Brunst				
Tageszunahmen, g	800	nicht	650–700	650–700
Kraftfutter ² , kg FM	2–1	möglich	1,5–0	2–1,5
1. Brunst bis 3. Trächtigkeitsmonat				
Tageszunahmen, g	850	850	700–750	700–750
Kraftfutter ² , kg FM	0,5–0	2–1	0	1–0,5
4. Trächt.-mon. bis 2 Monate vor Abkalbung				
Tageszunahmen, g	750	750	650–700	650–700
Kraftfutter ² , kg FM	0 ³	2–1	0 ³	1–0
die letzten 2 Trächtigkeitsmonate⁴				
Tageszunahmen, g	700–800	700–800	700–800	700–800
Kraftfutter ² , kg FM	Vorbereitungsfütterung in den letzten zwei Monaten; Kraftfutter im letzten Monat steigend auf 0–2,5 kg			
¹ hoch = 9,8 MJ ME/kg TM (5,9 MJ NEL), gering = 8,7 MJ ME (5,2 MJ NEL)				
² Kraftfutter = 11,5 MJ ME/kg FM (7,0 MJ NEL)				
³ bei gutem Grundfutter besteht Verfettungsgefahr				
⁴ Betriebe, die mit spätreifen Linien züchten bzw. die erste Laktation als „Trainingslaktation“ ansehen und grundfutterbetont füttern, sollten die Kalbinnen keinesfalls zu gut konditioniert zur Abkalbung bringen und diese in den letzten Wochen vor der Abkalbung auch nicht (zu intensiv) anfüttern.				

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 199.

Empfehlungen zur Energie- und Eiweißversorgung von Aufzuchtrindern (nach GfE 2001)

Gewicht kg	700 g Tageszunahmen				800 g Tageszunahmen			
	MJ ME	g RP	g nXP	g RNB*	MJ ME	g RP	g nXP	g RNB*
150	34	480	480	0	36	515	515	0
250	50	565	560	0	53	595	590	0
350	65	735	710	-6	69	785	760	-7
450	80	910	880	-16	86	975	950	-17
550	95	1.085	1.050	-19	103	1.165	1.140	-20

* RNB-Untergrenze (ab 300 kg Gewicht wird davon ausgegangen, dass immer genügend nutzbares Rohprotein am Darm angeflutet wird, wenn im Pansen ausreichend Energie und Stickstoff zur Verfügung stehen)

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 200.

Kalbinnenaufzuchtplan – 26 Monate Abkalbealter

(Grundfutter: mittlere Qualität)

Alter Monate	Gewicht kg	besondere Entwicklungsphasen	Zunahmen g	TM-Aufnahme kg	ME MJ/kg TM	nXP g/kg TM	Ca g/kg TM	P g/kg TM	Krafffutter kg FM*	Rohprotein im Krafffutter %
1–4	bis 160	Pansen, Rahmen	600–800	1,0–3,3	20,0–10,6	150	9,5	4,3	1,5–2,0	16–18
5–6	160–210	Pansen, Rahmen,	800	3,3–4,4	10,3	140	8,7	3,9	1,5–2,0	15–17
7–8	210–255	Euter	750	4,4–5,4	10,0	115	6,7	3,3	1,5	12–15
9–11	255–300		750	5,4–6,2	9,7	110	6,0	2,9	1,0	12
12–13	300–350	Rahmen	800	6,2–7,0	9,6	110	5,6	2,8	0,5	12
14–15	350–400		800	7,0–7,8	9,3	110	5,3	2,7	0	
16–17	400–445	Zuchtreife, Rahmen	750	7,8–8,6	9,3	110	4,9	2,7	0	
18–19	445–490	Rahmen	750	8,6–9,4	9,3	110	4,6	2,7	0	
20–21	490–535	Euter,	750	9,4–10,0	9,3	110	4,4	2,7	0	
22–23	535–580	Fötus	750	10,0–10,8	9,4	110	4,2	2,6	0–0,5	12
24–26	580–630		800	10,8–11,5	10,2	115	4,1	2,6	0–2,5	15

* bei guter Grundfutterqualität weniger Krafffutter erforderlich; Betriebe, die mit spätreifen Linien züchten bzw. die erste Laktation als „Trainingslaktation“ ansehen und grundfutterbetont füttern, sollten die Kalbinnen keinesfalls zu gut konditioniert zur Abkalbung bringen und diese in den letzten Wochen vor der Abkalbung auch nicht (zu intensiv) anfüttern.

Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 201.

Fleckvieh-Aufzuchtkalbinnen bei Kurzrasenweide- und Koppelweidehaltung (Häusler et al. 2008)

	Kurzrasenweide	Koppelweide
Tiere	10	10
Lebendgewicht Beginn, kg ¹	274	276
Lebendgewicht Ende, kg	366	377
Tageszunahmen, g	923	1.013
BCS Ende, Punkte (1–5)	3,1	3,1
¹ Lebensalter Versuchsbeginn 349 bzw. 352 Tage		

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 202.

Einfluss der „Reizfütterung“ auf verschiedene Leistungsdaten

	Versuch 1		Versuch 2	
	Kontrolle	„Reiz- fütterung“	Kontrolle	„Reiz- fütterung“
Kalbinnen, Anzahl	12	12	10	10
Tageszuwachs, kg	0,66	0,68	0,68	0,98
Lebendgewicht Abkalb., kg	562	568	554	576
Milch, kg erste Laktation	6.765	7.344	6.497	7.137
Milch, kg bis 4. Laktation			7.913	8.714

Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 202.

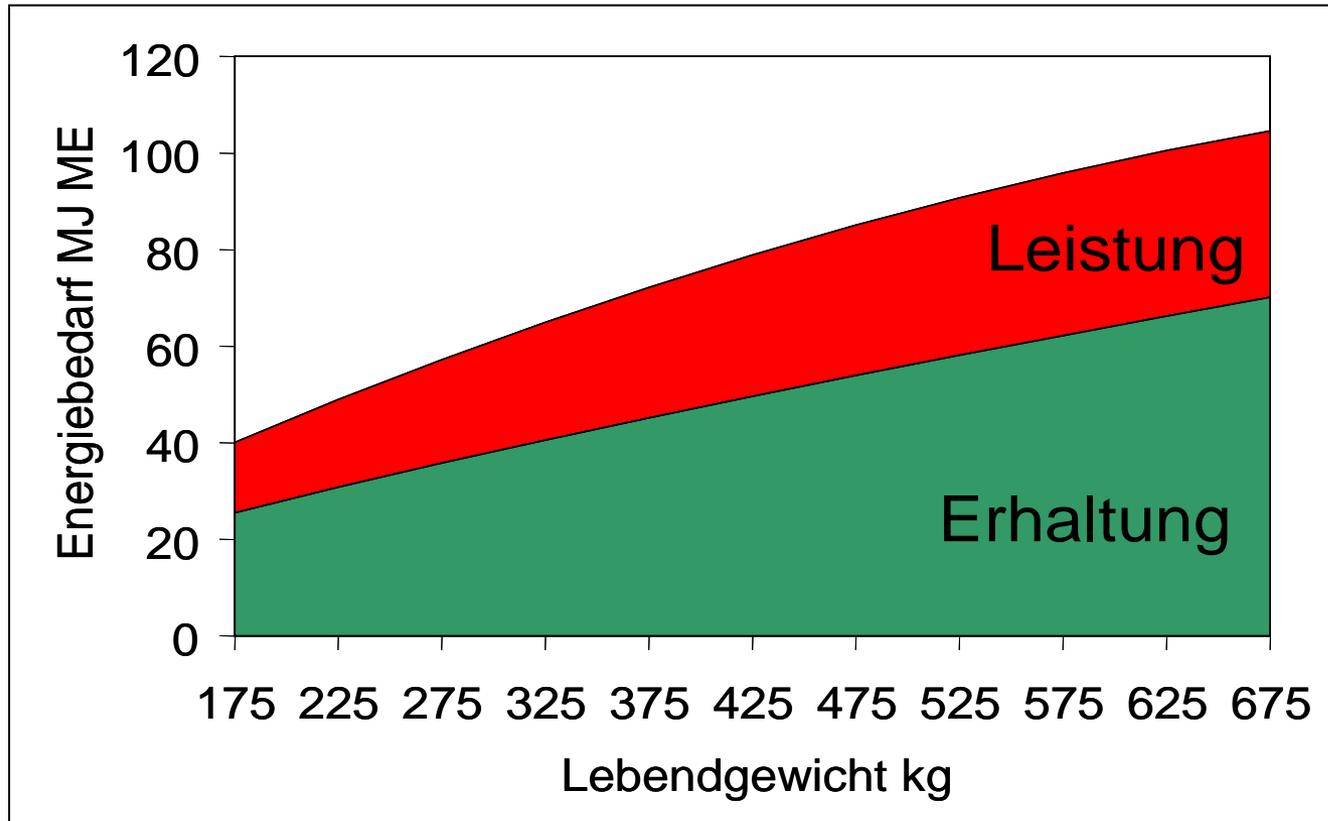
Einfluss der Fütterung, der Rasse und des Geschlechts auf den Beginn des Fettansatzes

	Fütterungs-Intensität		Wechselnde Fütterungs-intensität		Rasse/Kreuzung (Genetik)		Geschlecht		
	hoch	niedrig	ja	nein	frühreif	spätreif	Kalbin	Ochse	Stier
Beginn Fettansatz	früh	spät	spät	früh	früh	spät	sehr früh	früh	spät

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 206.

Beispiel für den täglichen Energiebedarf für Erhaltung und Leistung eines Mastochsen bei Tageszunahmen von 800 g

(nach GfE 1995)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 207.

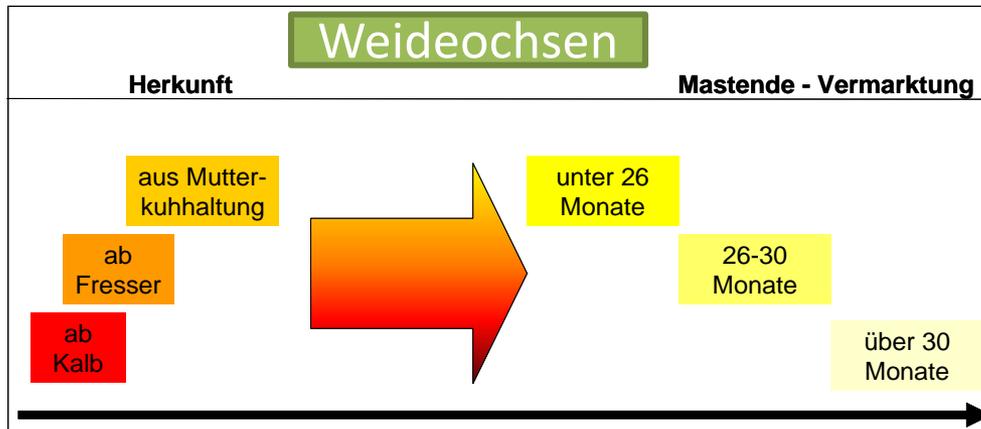
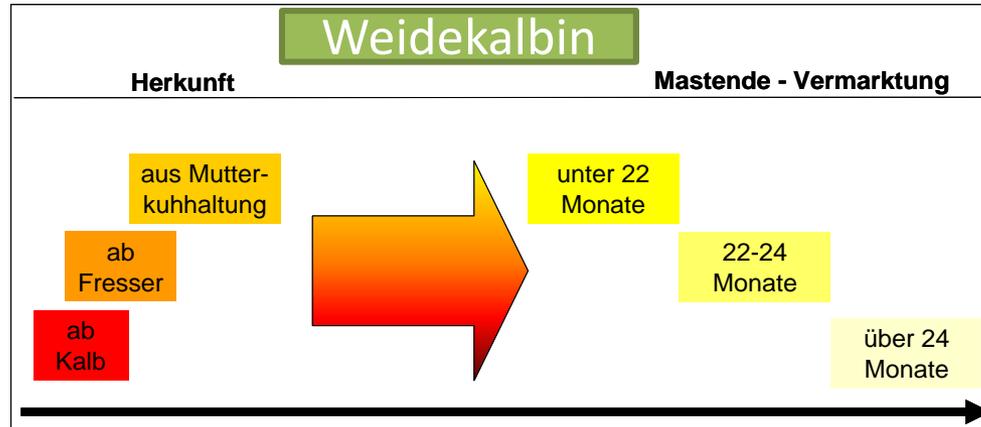
Richtwerte zum Futterbedarf von Mastochsen in Abhängigkeit von den erzielten Tageszunahmen

(Mast von 150–690 kg Lebendgewicht, GF-Qualität je nach TZ 9,3–9,7 MJ ME/kg TM)

Tageszunahmen	g	750	850	950
Alter Schlachtung	Mon.	28,0	25,0	22,5
Grundfutter	kg TM	5.200	4.500	3.900
Kraftfutter	kg FM	350	400	450
Energie	MJ ME	52.700	48.000	43.600
Energieaufwand je kg Zuwachs	MJ ME/kg Zuwachs	98	89	81
Futteraufwand je kg Zuwachs	kg TM/kg Zuwachs	10,1	9,0	8,0
Futteraufwand je kg Zuwachs	% v. 850 g TZ	112	100	89

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 208.

Weide-Kalbinnen- und Ochsenmastverfahren



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 208.

Beispielsrationen (1 bzw. 2) ab dem 4. Lebensmonat (nach Milchabsetzen)

Rationsbeispiel	ab 4. Monat		ab 8. Monat		ab 12. Monat	
	1	2	1	2	1	2
Heu/Grassilage (Maissilage)	freie Aufnahme	freie Aufnahme	freie Aufnahme	-	freie Aufnahme	-
Weide	-	teilweise	-	freie Aufnahme	-	freie Aufnahme
Kraftfutter, kg/Tag	1,5 (Kälber-KF)	1,5 (Getreide)	1 (Getreide)	1 (Getreide)	-	-
Mineralstoffmischung, g/Tag ¹	30–50	30–50	30–50	30–50	30–50	30–50
Viehsalz, g/Tag ²	20	20	20	20	20	20

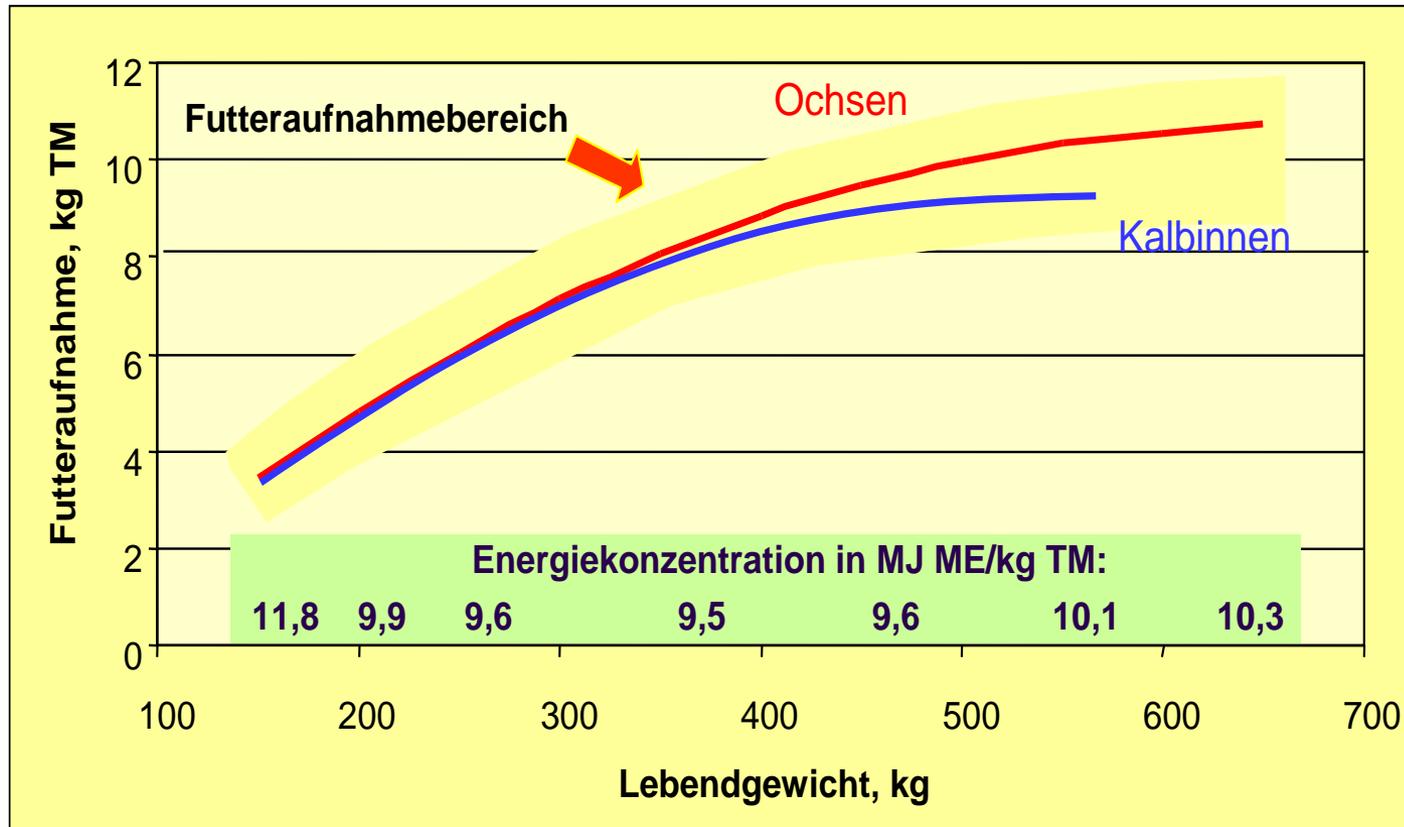
¹ Wenn ausreichend mineralisiertes Kälberkraftfutter eingesetzt wird, ist keine zusätzliche Ergänzung mit einer Mineralstoffmischung erforderlich

² Viehsalzgaben gezielt händisch oder Lecksteine (in gemahlener Form nicht frei anbieten!)

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 210.

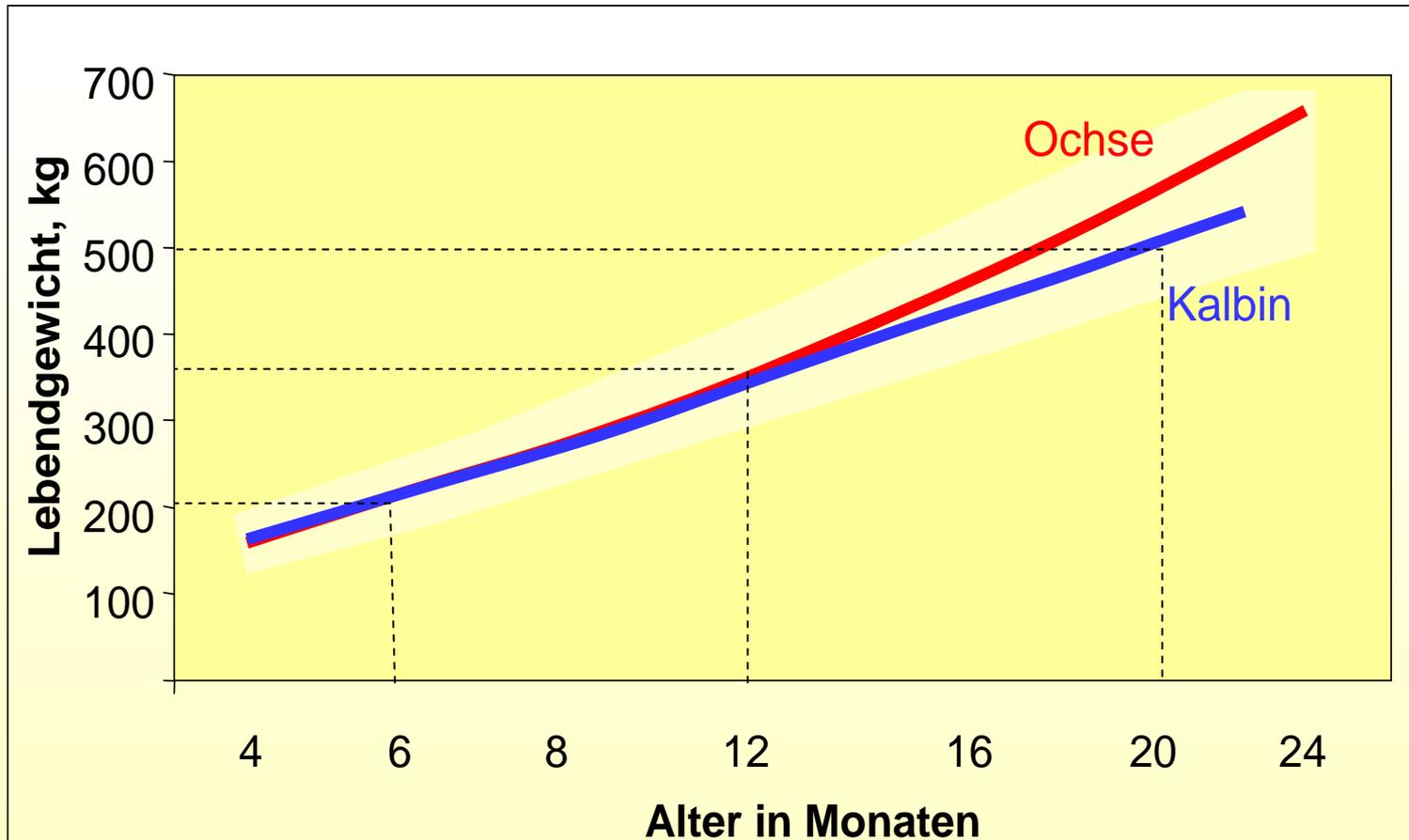
Futteraufnahme von Ochsen und Kalbinnen im Mastverlauf

(Tageszunahmen ca. 800–850 g)



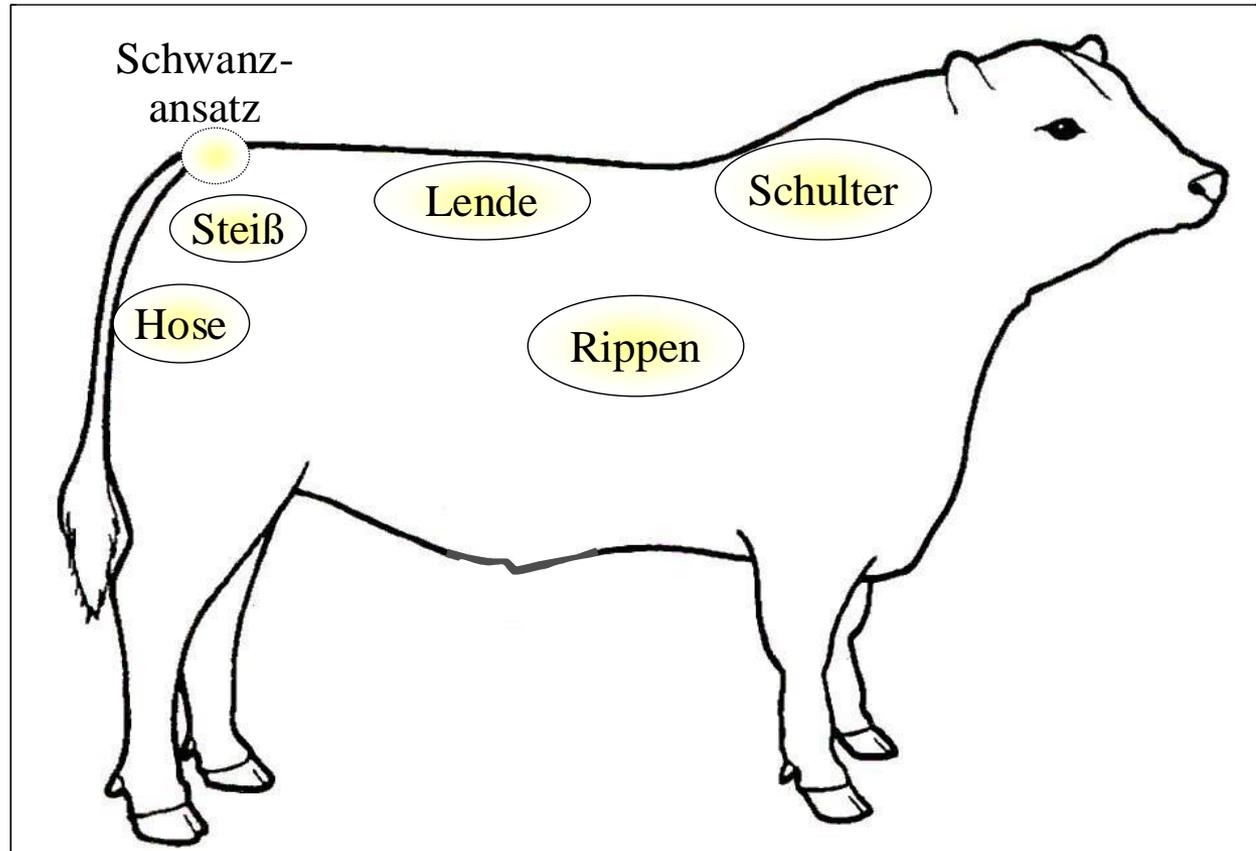
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 210.

Lebendgewichtsentwicklung von Ochsen und Kalbinnen im Mastverlauf (Tageszunahmen ca. 800–850 g)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 210.

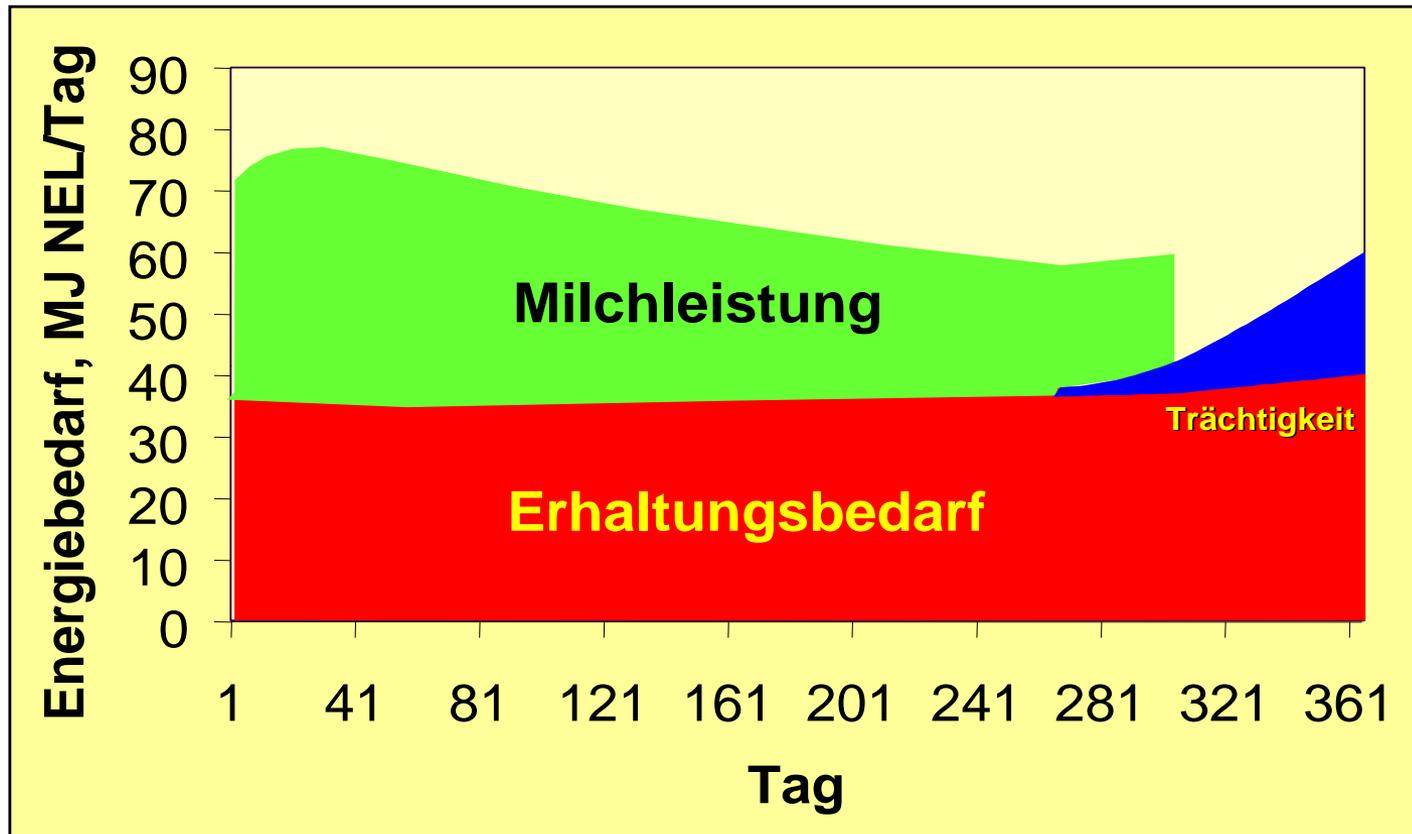
Körperstellen zur subjektiven Beurteilung der Schlachtreife



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 211.

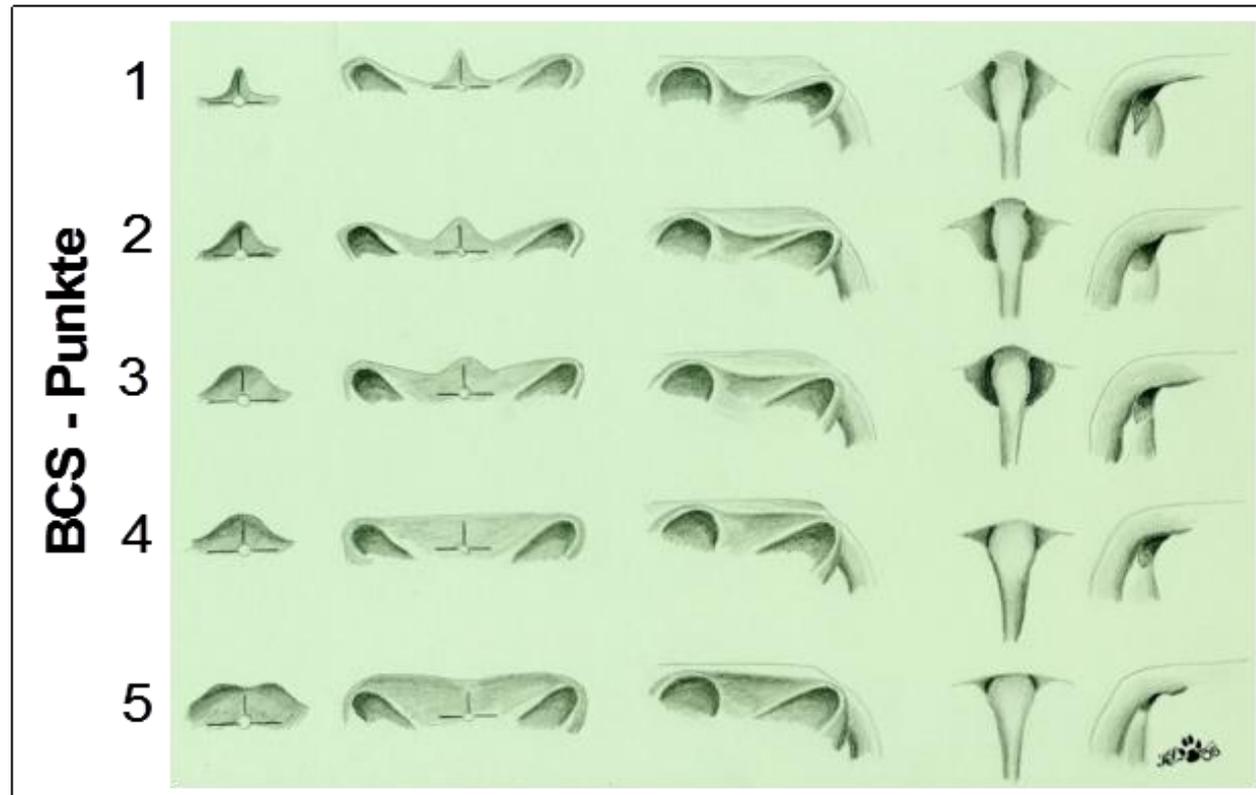
Energiebedarf im Verlauf der Säuge- und Trächtigkeitsperiode

(Milchleistung 3.000 kg, Lebendgewicht 600 kg) (Steinwider 2012)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 214.

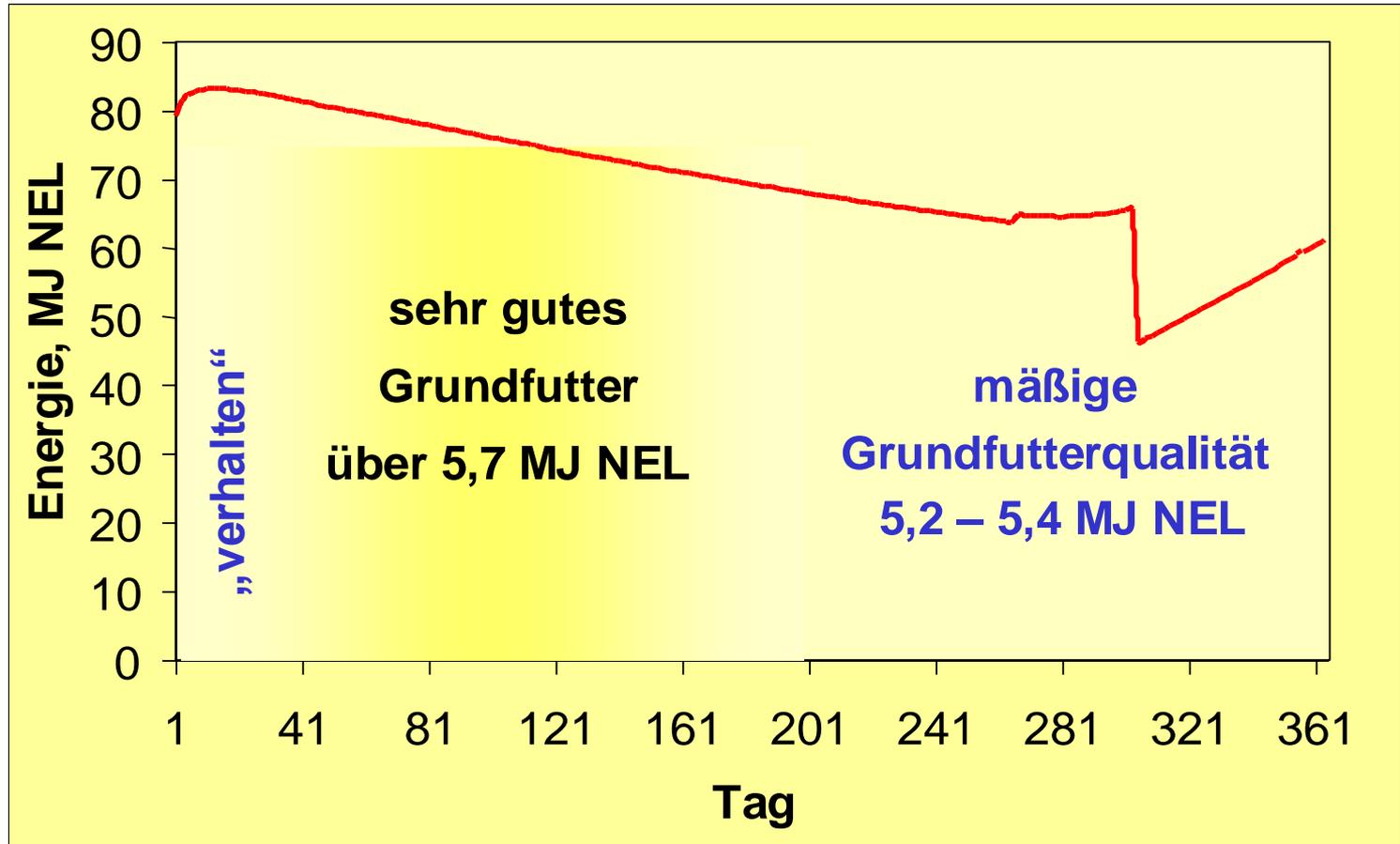
Beurteilung von Körperstellen und Körperkonditionspunkte



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 215.

Anzustrebende Energieversorgung

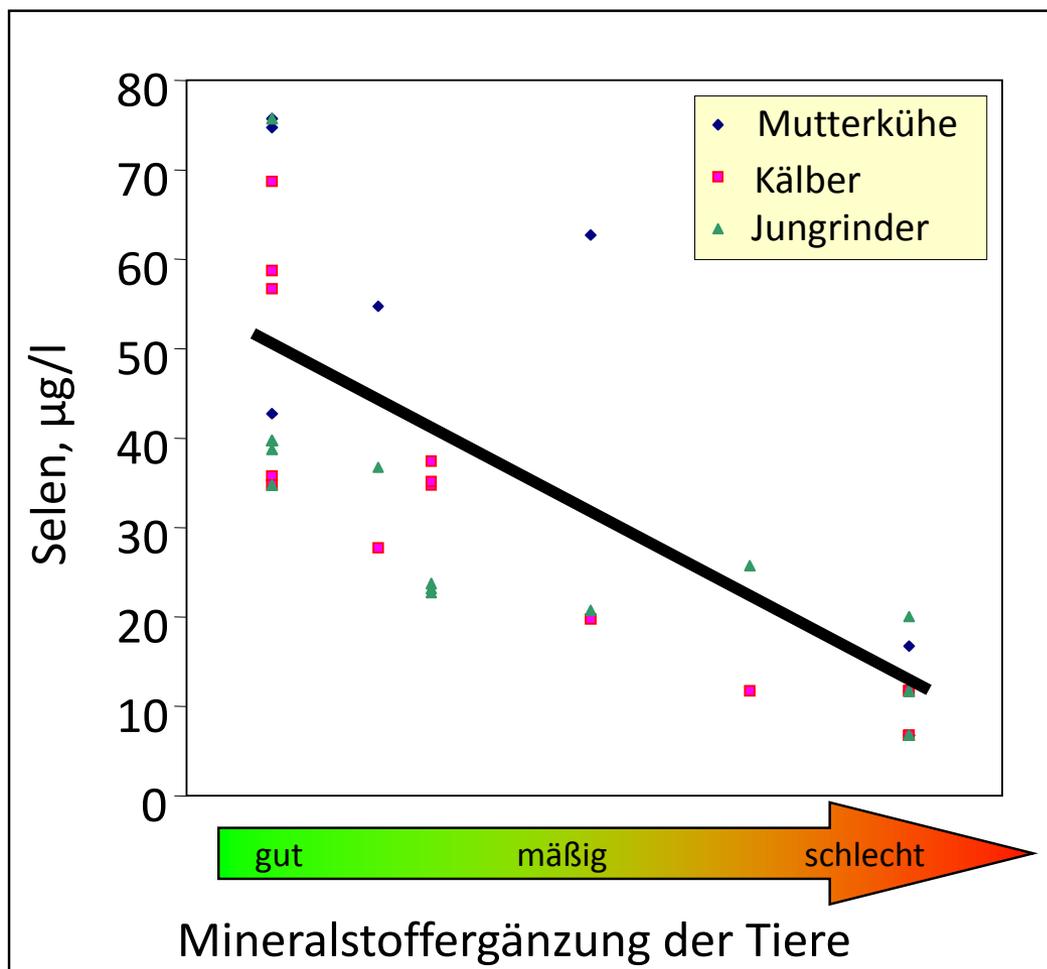
(Energiebedarf pro Tag bzw. Energiekonzentration pro kg TM) (Steinwider 2012)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 215.

Mutterkuhbetrieben mit mangelnder Mineralstoffergänzung - gehäuft niedrige Blutselengehalte bei Kälbern, Jungrindern und Mutterkühen

(Steinwider, unveröff.)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 217.

„Fahrplan“ für die optimale Energieversorgung von Mutterkühen

	Beginn Säugeperiode					Mitte Säugeperiode					Ende Säugeperiode bzw. Trockenstezeit				Beginn einer langen Trockenstezeit		
Energieversorgung, Ziele	(2–4 Wochen verhalten) danach gut					gut					mäßig bzw. gering				sehr gering		
Energiekonzentration*, MJ NEL/kg TM	(5,3)5,5–5,9*					5,4–6,0					4,6–5,2				4,0–4,7		
Körperkondition, Veränderung	Abnahme weniger als 1 Punkt					keine Abnahme mehr; Zunahme max. 1 Punkt					Verfettung verhindern; keine Abnahme				Verfettung verhindern		
Körperkondition, Punktebereich	von 3,25–3,75 auf max. 2,50–3,25					2,50–3,25					3,25–3,75				3,25–3,75		
Rationsbeispiele**	I*	II*	III*	IV*	V*	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	I	II	III
Heu mäßig, kg Frischmasse	3	-	-	6	4	4	-	-	6	5	5	11	-	8	4	5	-
Heu gut, kg Frischmasse	-	14	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Grassilage, kg Frischmasse (33 % TM)	30	-	-	14	-	28	-	-	17	-	15	-	-	-	6	-	-
Stroh, kg Frischmasse	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	2	1	-	3	4	5	5
Maissilage, kg Frischmasse (33 % TM)	-	-	-	8	20	-	-	-	4	15	-	-	-	5	-	-	-
Weide gut, kg Frischmasse (15 % TM)	-	-	80	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Weide mäßig, kg Frischmasse (15 % TM)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	30
Mineralstoffmischung, g	30–40	30–40	20–30	30–40	50	30–40	30–40	20–30	30–40	50	30–40	30–40	20–30	50	40–50	40–50	40–50
Viehsalz, g	20–30	20–30	20–30	20–30	20–30	20–30	20–30	20–30	20–30	20–30	20–30	20–30	20–30	20–30	20–30	20–30	20–30
* Bei Extensivrasen (bzw. Tieren mit geringer Milchleistung) reichen geringere Energiekonzentrationen aus																	
** Energiegehalt je kg TM: Heu mäßig: 5,4 MJ NEL; Heu gut: 5,7 MJ NEL; Grassilage: 5,7 MJ NEL; Maissilage: 6,4 MJ NEL; Stroh: 3,8 MJ NEL; Weide gut > 5,8 MJ NEL; Weide mäßig: 5,5–5,8 MJ NEL																	

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 218.

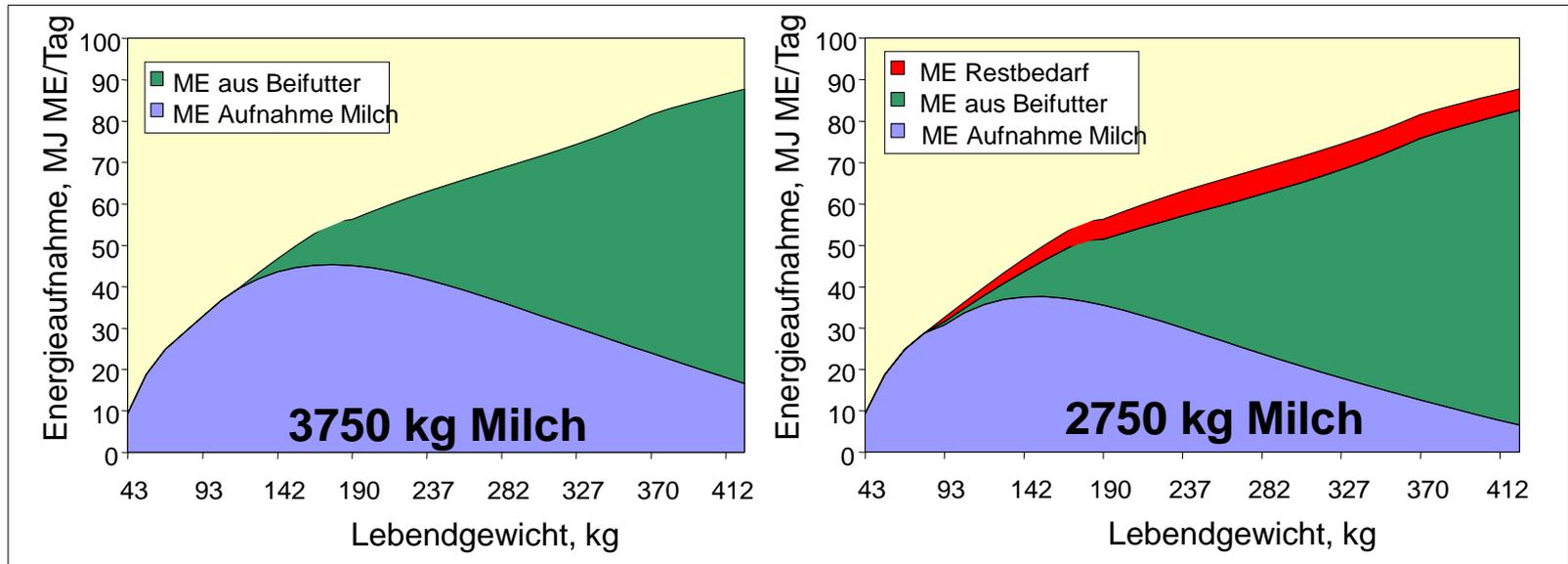
Richtzahlen für den Energiebedarf und die Versorgung von Mutterkuhkälbern

(Steinwider 2012; nach GFE 1995 für FV-Stiere inkl. 5 % für erhöhten Energie-Erhaltungsbedarf)

Gewicht kg LG	Alter Mon.	Zunahmen g/Tag	Futtermittelaufnahme kg TM/Tag	Energiebedarf MJ ME/Tag	Milch kg/Tag	Ergänzungsfutter* kg TM/Tag	Milch Energie-Deckung, %
40–60	1,0	1.000	bis 1,3	25	10,0	0,0	100
60–100	2,0	1.240	1,2–2,0	38	13,9	0,0	99
100–120	2,5	1.200	2,0–2,5	43	15,0	0,3	94
120–150	3,5	1.180	2,5–3,1	49	14,8	0,9	82
150–175	4,0	1.170	3,2–3,8	55	14,3	1,6	70
175–200	5,0	1.170	3,9–4,5	58	13,5	2,2	63
200–225	5,5	1.170	4,6–5,2	61	12,2	2,8	54
225–250	6,0	1.160	5,2–5,8	66	11,0	3,6	45
250–275	7,0	1.140	5,8–6,2	71	9,5	4,5	36
275–300	7,5	1.120	6,2–6,5	74	8,5	5,1	31
300–325	8,5	1.100	6,5–6,8	78	7,5	5,8	26
		Durchschnitt 1.150	*Milch + Ergänzung		Summe 3.000	*10,0 MJ ME/kg TM (= 5,9 MJ NEL)	

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 221.

Einfluss der Milchleistung (3.750 bzw. 2.750 kg Milch in zehn Monaten) auf den Energieversorgungsanteil (blau) bzw. den Energie-Restbedarf (rot) von Mutterkuh-Jungrindern



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 221.

Rationsbeispiele für die Kuhmast

		A	B	C	D	E
Maissilage (33 % TM)	kg FM			15–17	24–26	
Grassilage (35 % TM)	kg FM	20–24	24–28	13–17		
Junge Weide (16 % TM)	kg FM					75–80
Heu	kg FM	2			2,5	0–2
Getreide	kg FM	3	2,5	1,5	0,8	0 (1)
Eiweißkraftfutter*	kg FM			0,5	1,2	
Mineralstoffmischung	g	50	50	50	60	50
Viehsalz	g	20	20	20	20	20

*Eiweißkraftfutter mit ca. 40 % Eiweiß je kg FM

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 228.

Vergleich großrahmiger (Hochleistungstyp HL) und kleinrahmiger (neuseeländischer Typ NS) HF-Kühe bei Fütterung mit TMR oder Weidehaltung (nach Kolver et al. 2002)

		Weide		TMR		P-Wert Interaktion
		NS	HL	NS	HL	
Lebendgewicht	kg	495	565	556	634	0,438
Milchleistung	kg/Kuh	5.300	5.882	7.304	10.097	0,003
Fett + Eiweiß	kg/kg LM	0,94	0,81	1,08	1,14	0,011
Kühe nicht trächtig	%	7	62	14	29	0,023
Futteraufnahme	kg von TM					
Laktationsbeginn		16,6	17,3	20,4	24,0	0,034
Laktationsmitte		16,1	17,9	18,2	21,7	0,091
Laktationsende		14,4	15,9	18,1	22,0	0,004

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 233.

Ausgewählte Ergebnisse der Schweizer Untersuchungen

(nach Piccard et al. 2011b)

	HF-Neu-seeland	HF-Schweiz	FV-Schweiz	BV-Schweiz	P-Wert Rasse
Lebendgewicht-Laktation, kg	514	592	605	523	< 0,001
Milch über 270 Laktationstage, kg	5.321	5.921	5.291	4.927	< 0,001
ECM ¹ über 270 Laktationstage, kg	5.531	5.840	5.363	4.814	< 0,001
Fett, %	4,25	4,01	4,15	3,86	< 0,001
Eiweiß, %	3,46	3,20	3,31	3,27	< 0,001
Milcheffizienz					
Milch-ECM kg/kg metabolisches Lebendgewicht ²	52,1	50,2	44,5	43,8	< 0,001
Fruchtbarkeitsergebnisse					
Erstbesamungserfolg, %	62	46	67	59	0,36
Trächtige Kühe – 3 Wochen nach Belegesaisonbeginn ² , %	32	26	65	38	< 0,05
Trächtige Kühe – 12 Wochen nach Belegesaisonbeginn ² , %	91	81	94	93	0,32
¹ ECM = energiekorrigierte Milch mit 3,2 MJ NEL (gleiche Inhaltsstoffe)					
² metabolisches Lebendgewicht = Lebendgewicht 0,75					

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 234.

Ergebnisse von Brown Swiss (BV) bzw. speziell auf Lebensleistung gezüchteten Holstein-Friesian-(HFL-)Kühen bei Vollweidehaltung im Berggebiet Österreichs (Horn et al. 2013)

	BV	HFL	P-Wert
Laktationslänge, Tage	326	297	0,016
Lebendgewicht, kg	600	539	< 0,001
ECM-Leistung, kg	6.402	5.354	< 0,001
Milchleistung/LG 0,75, kg/Tag	0,16	0,16	0,747
LG nach Abkalbung, kg	647	569	< 0,001
LG-Tiefpunkt, kg	566	512	< 0,001
Woche LG-Tiefpunkt	24	19	0,012
Energiebedarfsdeckung bis Wo. 18, %	92	96	0,13
Gützeit, Tage	103	73	0,016
Zwischenkalbezeit, Tage	395	353	0,002

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 235.

Einfluss der Fütterungsintensität, der Rasse und des Geschlechts auf den Fettansatz

	Fütterungsintensität		Rasse		Geschlecht			kompensatorisches Wachstum	
	hoch	niedrig	frühreif	spätreif	Kalbin	Ochse	Stier	nein	ja
Fettansatz	früh	spät	früh	spät	sehr früh	früh	spät	früh	spät

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 237.

Fleischrinderrassen und deren Eigenschaften für die Gebrauchskreuzung¹ (Steinwider 2012)

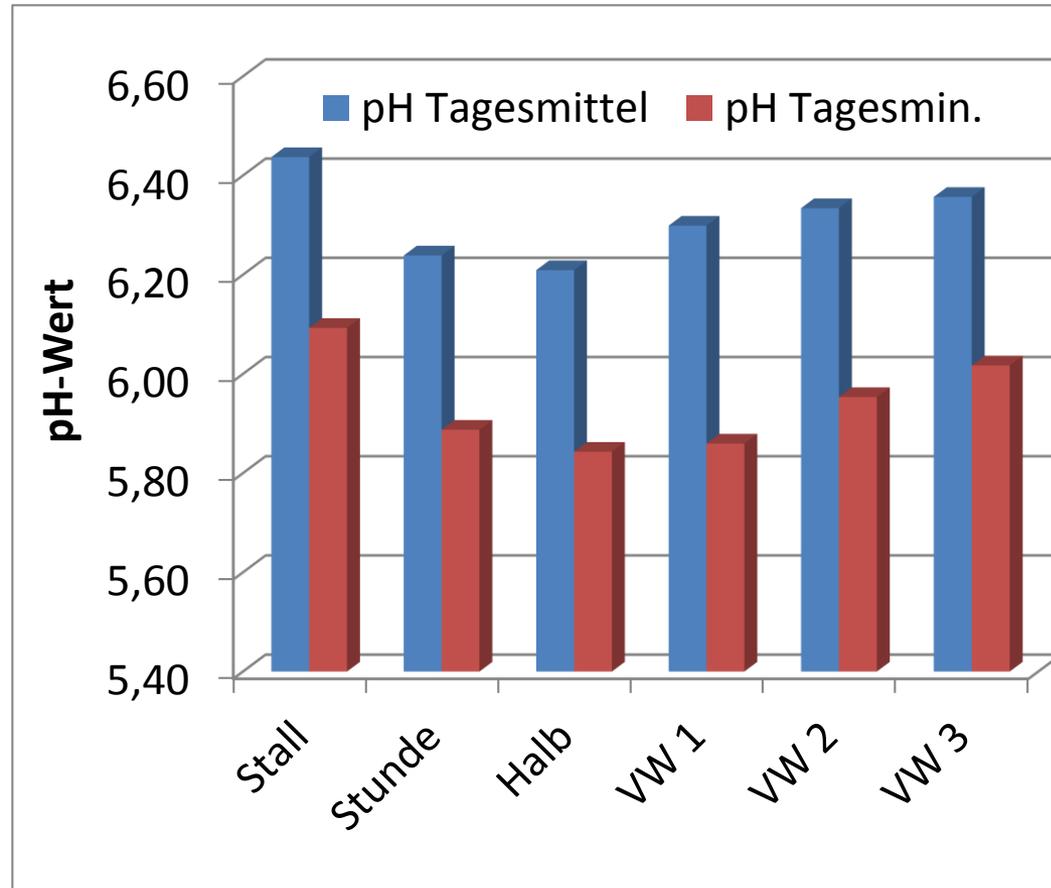
Rahmen	Rasse	Mastleistung	Ausschlachtung	nötige Mastintensität	Leichtkalbigkeit
Großrahmig	Charolais	++	++	++	0
	Blonde d'Aquitaine	++	++	+	0
	Weiß-Blaue Belgier	+	++	++	-
	Piemonteser	+	++	++	++
	Fleckvieh	+	+	+	0
	Gelbvieh	+	+	+	0
	Limousin	+	++	+	+
	Pinzgauer	0	+	+	+
	Deutsch Angus	+	+	0	+
	Aberdeen Angus	0	+	0	++
	Luing	-	+	0	++
Kleinrahmig	Galloway	-	0	-	++
	Highland	-	0	-	++

¹ Bewertung: ++ = hoch, + = überdurchschnittlich, 0 = durchschnittlich, - = gering
Bewertet ist die Eignung in der Gebrauchskreuzung mit milchbetonten Mutterrassen. Luing, Galloway und Hochlandrinder werden in der Gebrauchskreuzung nicht eingesetzt.

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 238.

Pansen-pH-Wert (Wochenmittelwerte) bei schonender Umstellung von Milchkühen von Stallhaltung über Stunden und Halbtagsweide auf Vollweidehaltung

(Steinwider et al. 2013)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 245.

Vor- und Nachteile von Triebwegausführungen

Variante	Vorteile	Nachteile
Hackschnitzel	weich; rasche Errichtung; sehr flexibel; Naturprodukt	Haltbarkeit sehr eingeschränkt – rasche „Kompostierung“ (vor allem an Feuchtstellen, Schattenbereichen, Vertiefungen); bedingte Befahrbarkeit
Kunststoffgitter	Haltbarkeit; einfache Verlegung auf ebenem Untergrund; Verbundverlegung durch Verbindungselemente möglich; leichtes Baumaterial	je nach Ausführung kann eine Abdeckung mit Holzspänen zum Schutz der Klauen notwendig sein; nicht jede Variante begrünbar; ebener Untergrund erforderlich; bedingte Befahrbarkeit; je nach Produkt nur bedingt rutschsicher – Rutschgefahr bei Steigungen; Kosten teilweise sehr hoch
Beton-Rasengittersteine	Haltbarkeit; erhältlich in jedem Baumarkt	Verlegeaufwand hoch (kleine und schwere Elemente, keine Verbindungsstücke); Befahrbarkeit je nach Produkt; Schutzschicht für Klauen zumeist notwendig (dann nicht begrünbar)
Alte Spaltenböden (Schwein/Rind)	preiswert; begrünbar; verlegbar auch ohne tiefe Drainage	Verfügbarkeit; Rutschgefahr bei Steigungen
Asphalt, Beton	dauerhaft; Befahrbarkeit gut	Rutschgefahr bei Steigungen; hart, daher nicht günstig für lange Triebwege; teilweise genehmigungspflichtig; Kosten;

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 255.

Richtwerte für den Wasserbedarf auf der Weide

	Tränkwasserbedarf in l je Tier und Tag	
	Mittel- wert	Maximal- wert
Milchkühe	70	180
Mutterkühe	50	100–120
Kalbinnen über 1 Jahr	25	70

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit!
Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag
Graz, S. 257.

Versuchsergebnisse zum Einfluss des Weidesystems auf Melkfrequenz und Milchleistungen

Weidesystem	Kühe	Milch (kg/Kuh & Tag)	Melk- frequenz	Standard- abweichung
Standweide mit freiem Kuhverkehr 2008	35	20,3	1,9	± 0,10
Winter (Stall) 2008–2009	58	22,1	2,4	± 0,07
Portionsweide ab Juni 2009 mit gesteuertem Kuhverkehr	62	19,4	2,1	± 0,12
Portionsweide ab September 2009 mit freiem Kuhverkehr	50	17,1	2,4	± 0,12
Winter (Stall) 2009–2010	44	25,0	2,5	± 0,08
Portionsweide 2010 mit gesteuertem Kuh- verkehr durch 3 Portionsweiden pro Tag	51	24,9	2,4	± 0,10

Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 263.

Leicht reduzierte Melkfrequenz bei Stallmelkroboter und Weidehaltung (durchschnittlich 75 Kühe)

Zeitraum	Milchleistung (kg Milch/Tag)	Melkfrequenz pro Kuh u. Tag	Melkungen pro Tag
Winter 2008	2.085	2,5	170
Weide 2009	1.976	2,2	158
Winter 2009	2.153	2,5	173
Weide 2010	2.202	2,2	167
Winter 2010	2.152	2,5	182

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 264.

Gehalt an Omega-3-Fettsäuren und Beitrag von Milch und Fleisch zur Tagesbedarfsdeckung an Omega-3-Fettsäuren (verändert nach Velik 2012)

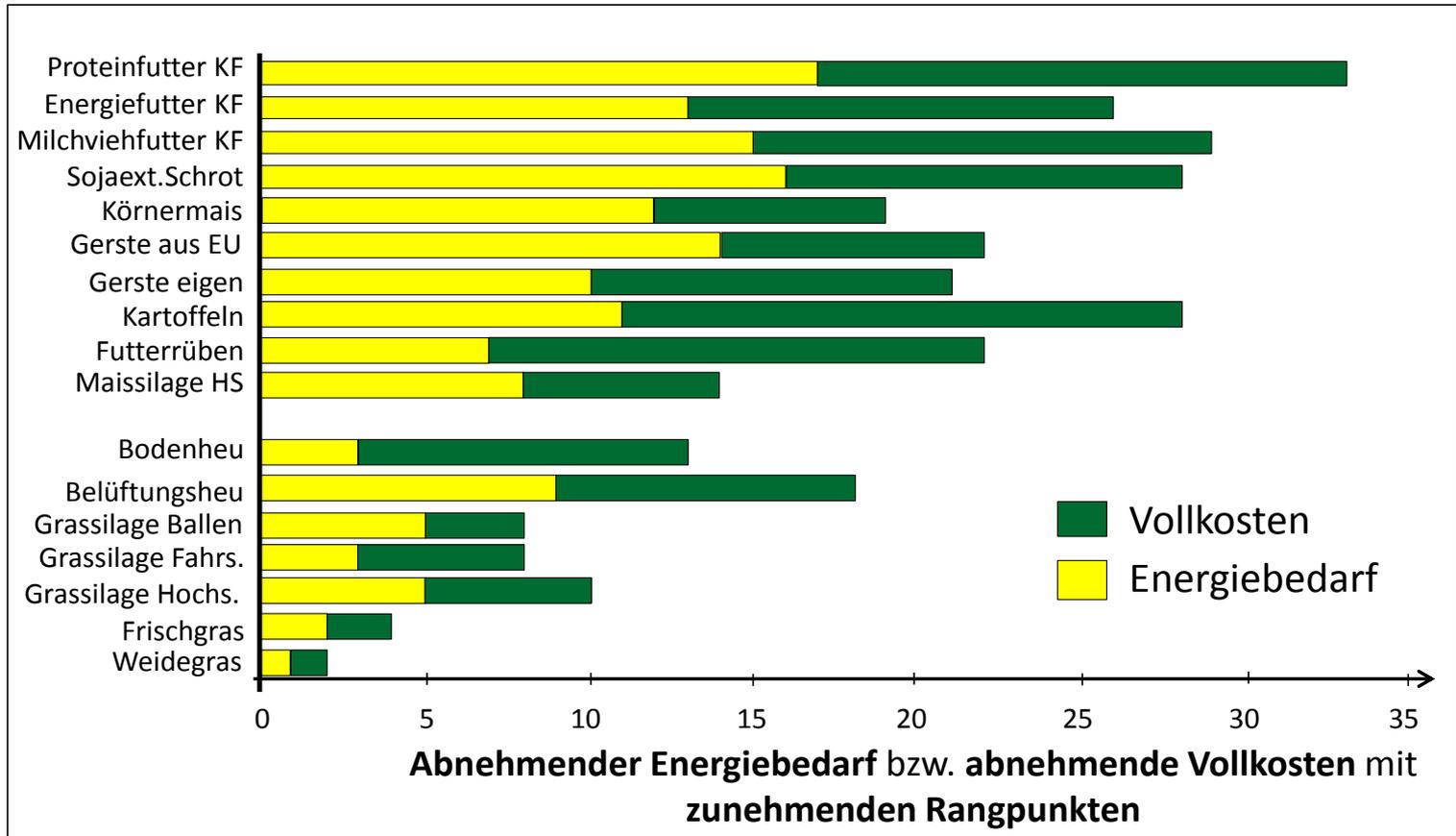
	Fettgehalt g/kg	mg Omega-3-FS/g Fett		Bedarfsdeckung in % ¹	
		Vollweide	intensive Fütterung ²	Vollweide	intensive Fütterung
1 l Milch (bzw. Produkte daraus)	37	16	4	45	10
0,2 kg Rindfleisch	25 Weide; 35 intens. F.	40	10	15	5

¹ Annahme: Tagesbedarf an Omega-3-Fettsäuren: 1,35 g/Tag
² intensive Fütterung: Maissilage- und kraftfutterbetonte Fütterung ohne Weide

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 267.

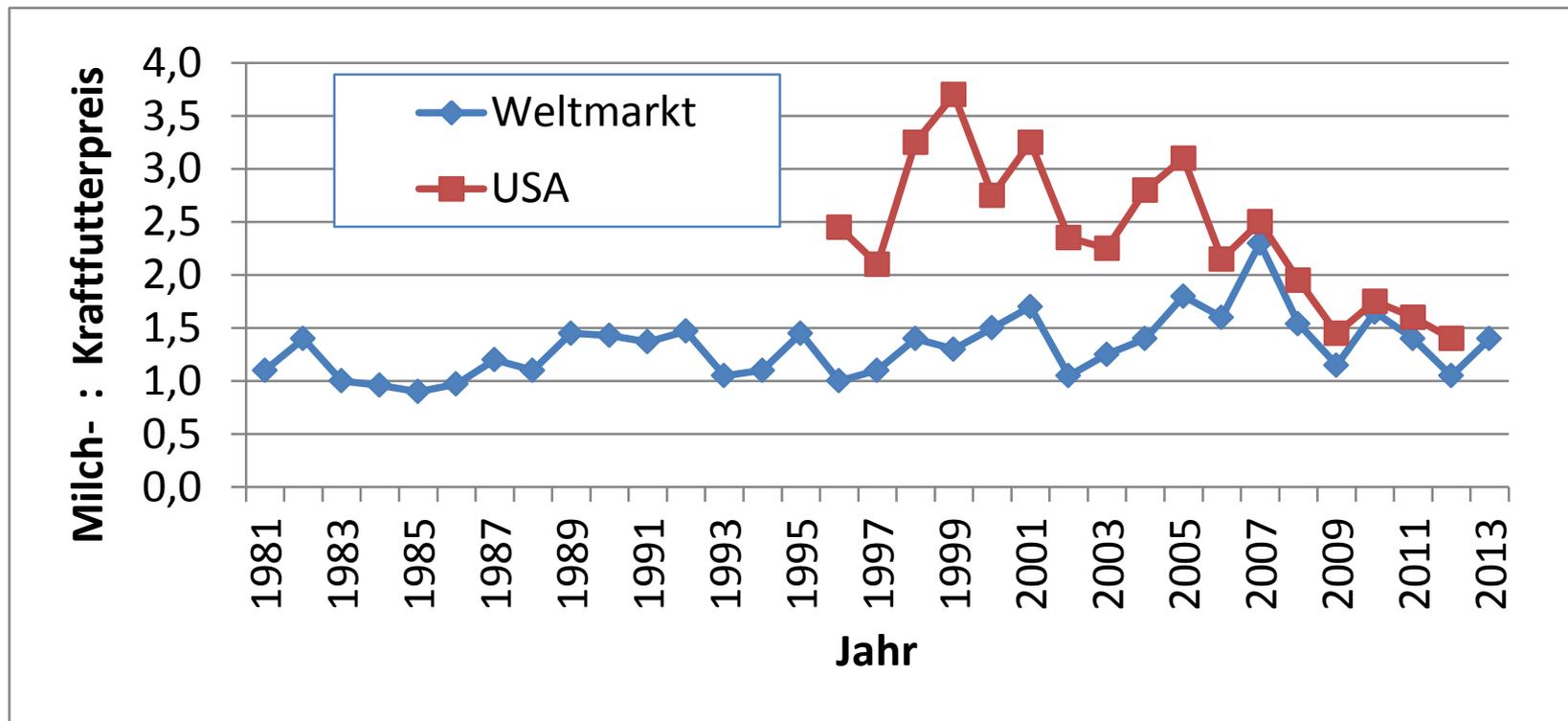
Rangierung von Futtermitteln hinsichtlich des Energiebedarfs und der Vollkosten unter Schweizer Bedingungen je MJ NEL Futterenergieeinheit

(nach Zimmermann 2006)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 269.

Verhältnis zwischen Milchpreisen und Kraftfutterpreisen am Weltmarkt bzw. in den USA (verändert nach IFCN 2013)



Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 270.

Vergleich von Weidebetrieben in Süddeutschland 2009–2011

(verändert nach Kiefer et al. 2013; Kiefer 2013)

		Halbtags- weide	Voll- weide	Die besseren 15 %	
				Halbtags- weide	Vollweide
Betriebe	N	43	41	6	6
Flächenbedarf/Kuh	ha	1,32	1,20	1,23	1,17
Milchkühe	Stück	42	41	47	58
Milchleistung	kg ECM/Kuh	6.748	5.900	7.448	6.110
Auszahlungspreis Milch	Cent/kg M.	38,0	40,9	44,8	45,9
Gewinn/Kuh inkl. ZA	Euro/Kuh	999	1.117	1.653	1.662
Gewinn/kg Milch inkl. ZA	Cent/kg M.	15	19	22	27
Arbeitszeit pro Kuh	h/Kuh	76	69	65	51
Kalkul. Betriebszweigergebnis	Cent/kg M.	-10,5	-5,2	2,6	6,6
Stundenlohn	Euro/h	14,5	18,5	25,3	32,3

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 270.

Vergleich von Weidebetrieben mit konventionellen Milchreport-Spitzenbetrieben in Süddeutschland 2009–2011 (verändert nach Kiefer 2013)

		Weidebetriebe	Die besten Weidebetriebe	Rinderreport	Die besten Rinderreport
Betriebe	N	82	8	ca. 600	ca. 80
LW-Fläche	ha	64	63	74	85
Milchkühe	Stück	43	53	80	106
Milchleistung	kg ECM/Kuh	6.239	6.432	8.227	8.613
Auszahlungspreis Milch	Cent/kg M.	38,7	45,7	32,7	33,0
Grundfutterleistung	kg/Kuh	3.740	4.502	3.385	3.849
Saisonale Abkalbung	%	35	75	0	0
Kalk. Betriebszweigergebnis	Cent/kg M.	-10,6	5,7	-5,5	1,9
Kalk. Betriebszweigergebnis	Euro/Betrieb	-22.710	19.694	-35.938	17.319
Grundrente/ha	Euro/ha	-316	492	-233	455

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 270.

Ergebnisse von Praxisbetrieben bei der Umstellung auf Vollweidehaltung in Österreich im Vergleich zu biologisch bzw. konventionell wirtschaftenden Milchvieh-Arbeitskreisbetrieben Österreichs (dreijähriges Mittel) (Steinwider et al. 2010a, 2010b)

Merkmal		Projektbetriebe	Arbeitskreisbetriebe	
			bio.	konvent.
Betriebe	N	4	111	525
Durchschnittsbestand Kühe [Stk]	N	29,1	22,5	24
Produzierte Milchmenge	kg/Kuh	5.542	6.320	6.973
Produzierte energiecorr. Milch (ECM)	kg/Kuh	5.539	6.444	7.237
Milchfettgehalt	%	4,02	4,16	4,28
Milcheiweißgehalt	%	3,34	3,38	3,48
Kraftfutter/Kuh	kg FM/Kuh	581	1.291	1.787
Kraftfutter/kg Milch	g FM/kg Milch	100	200	250
Kraftfutterpreis	Cent/kg FM	25	28	20
Futterkosten gesamt	Cent/kg Milch	8	10	9
Tiergesundheit und Fruchtbarkeit				
Verkaufte Kühe	%	17,3	25,5	27,6
Verlustkühe	%	1,4	1,7	2,3
Durchschnittsalter der Kühe am 30.09.	Jahre	6,0	5,4	5
Lebensleistung der Kühe am 30.09.	kg/Kuh	21.402	19.736	20.072
Anteil gesamte Bestandesergänzung	%	23	32	34
Zwischenkalbezeit	Tage	419	393	394
Besamungsindex Kühe	N	1,4	1,5	1,6
Serviceperiode	Tage	123	104	103
Summe der Leistungen	Cent/kg Milch	46,1	46,0	43,0
Direktkosten				
Bestandesergänzung	Cent/kg Milch	5,8	6,9	6,6
Kraftfutter	Euro/Kuh u. Jahr	144	359	351
Kraftfutter	Cent/kg Milch	2,5	5,6	5
Grundfutter	Euro/Kuh u. Jahr	284	272	269
Grundfutter	Cent/kg Milch	5,2	4,4	3,9
Tiergesundheit	Euro/Kuh u. Jahr	33,1	58,2	63,4
Tiergesundheit	Cent/kg Milch	0,6	0,9	0,9
Besamung	Cent/kg Milch	0,3	0,4	0,4
Summe Direktkosten	Cent/kg Milch	16,7	20,1	18,4
Direktkostenfreie Leistung/Kuh	Euro/Kuh u. Jahr	1.640	1.645	1.720
Direktkostenfreie Leistung/kg Milch	Cent/kg Milch	29,4	25,9	24,6

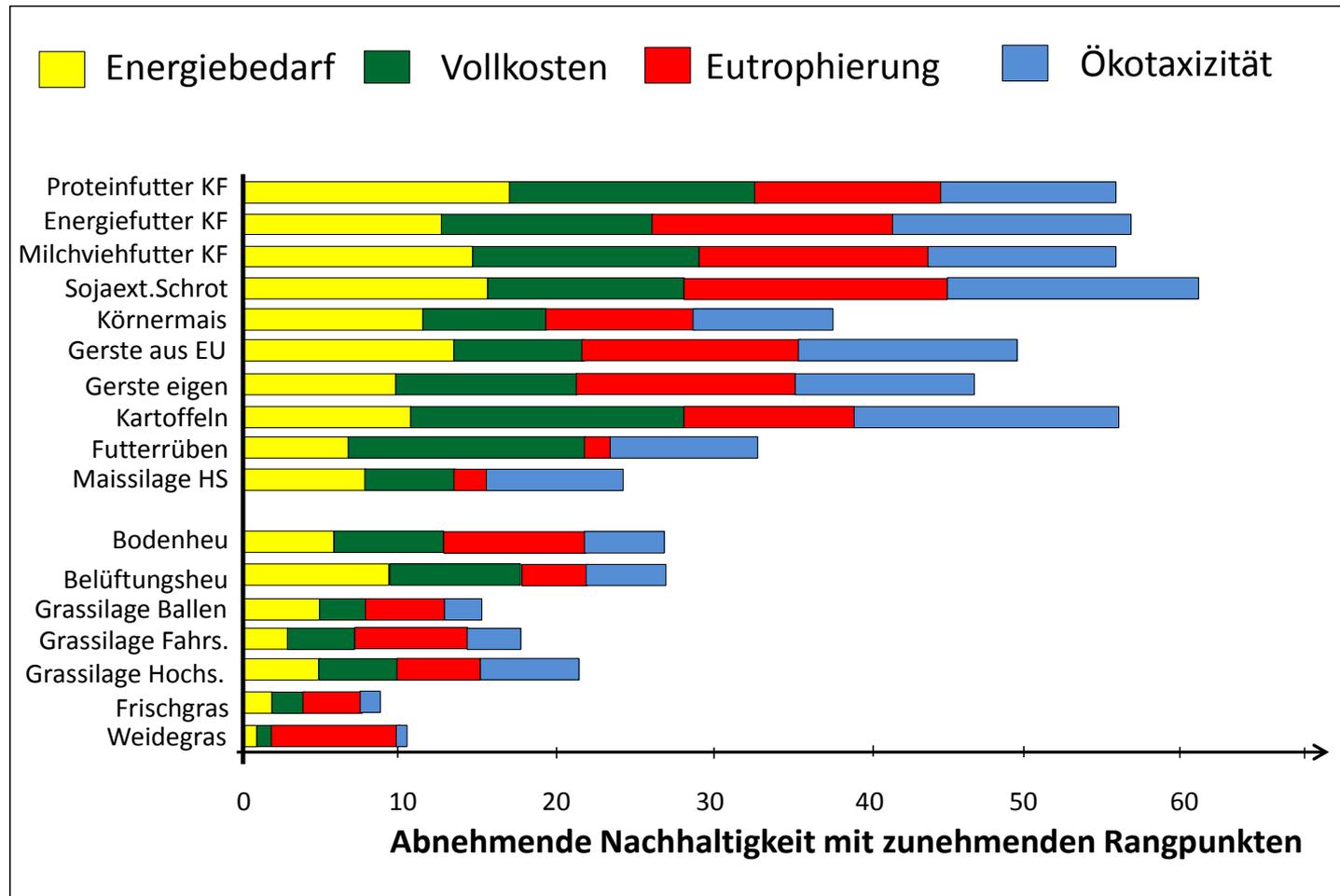
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 276.

Systemvergleich von Stallhaltung und Vollweidehaltung von Milchkühen in der Schweiz (verändert nach Gazzarin et al. 2011; Hofstetter et al. 2011)

	Stallhaltung	Vollweide
Tierhaltung + Fütterung		
Gesamtfläche, ha	15,8	15,7
Fläche als Grundfutter genutzt, ha	11,5	14,6
Kraftfutter/Kuh u. Lak., kg FM	1.094	285
Kraftfutter je kg Milch, dag je kg ECM	13,1	5,4
Milchleistung		
Standardlaktationsdauer, Tage	301	294
Milch, kg/Kuh	8.900	6.074
Fett, %	4,1	3,8
Eiweiß, %	3,5	3,4
Brutto-Milchproduktion (marktfähig), kg/Jahr	194.000	165.000
Zellzahl > 200.000, %	15,7	13,5
Fruchtbarkeit u. Gesundheit		
Bestandesergänzung, %	26	21
Besamungsindex	2,1	1,6
Erstbesamungserfolg, %	45	53
Kühe mit mehr als 3 Besamungen, %	29	14
Zwischenkalbezeit, Tage	405	373
Kosten Tierarzt + Arzneim., CH-Fr/Kuh	457	272
Energieaufnahme und Flächenleistung		
Energieaufnahme aus Weide, %	5	63
Energieaufnahme aus Kraftfutter, %	20	7
Herdengrundfutterleistung, kg markt. Milch	155.200	153.450
Milch je ha Gesamtfläche, kg ECM/ha	12.717	10.307
Milch je ha Grundfutterfläche, kg ECM	17.513	11.080
Energieverwertung für Milch, %	64	57
Betriebswirtschaft		
Arbeitszeitbedarf, Stunden/Jahr	2.553	2.268
Landwirtschaftliches Einkommen, CH-Fr.	23.963	35.978
Arbeitsverdienst pro Stunde CH-Fr./h	8	13

Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 278.

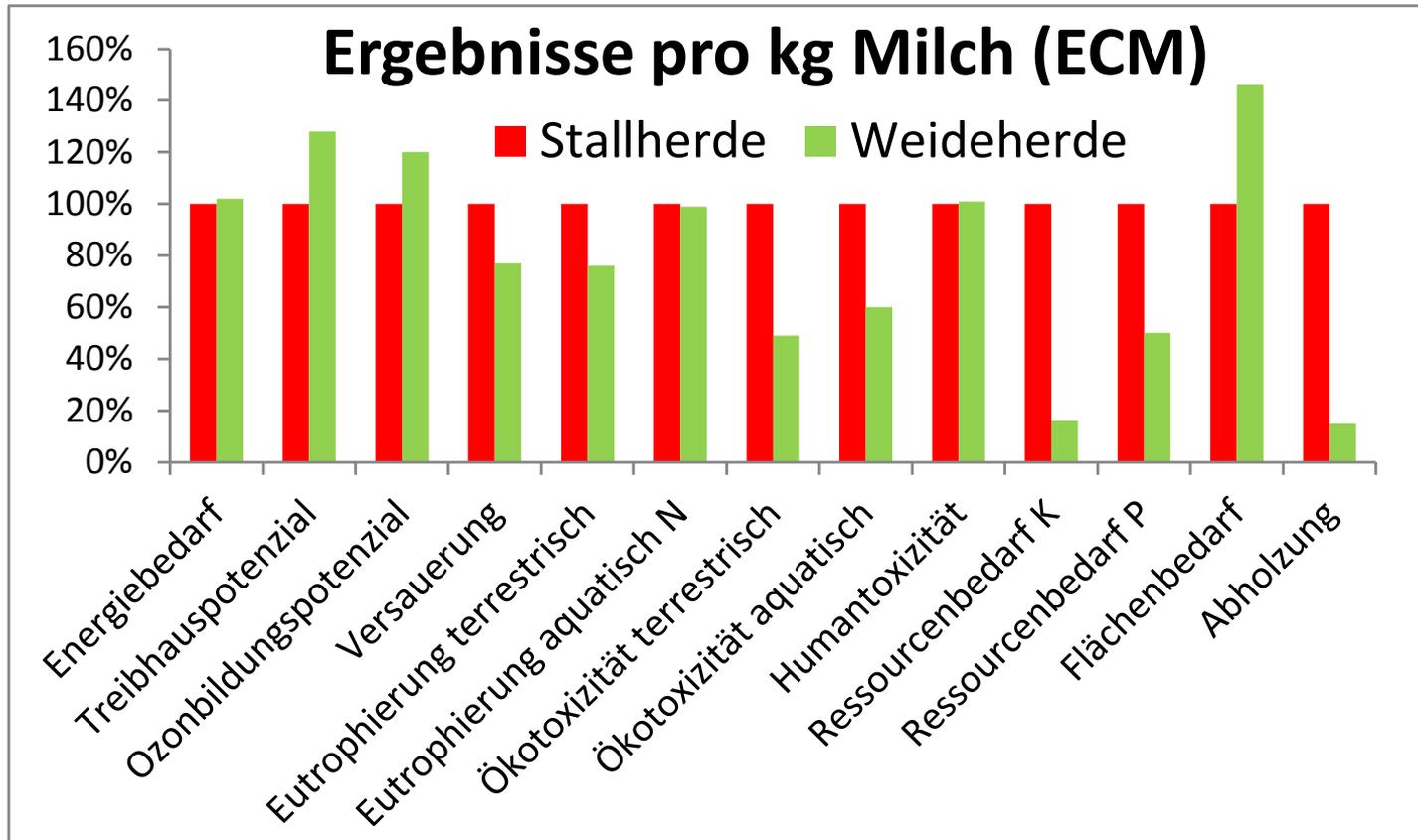
Rangierung von Futtermitteln hinsichtlich Futtermittelvollkosten, Energiebedarf, Eutrophierungsrisiko und Ökotoxizität je MJ NEL Futterenergieeinheit (verändert nach Zimmermann 2006)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 283.

Ökobilanzergebnisse pro kg Milch (relativ zu Stallherde)

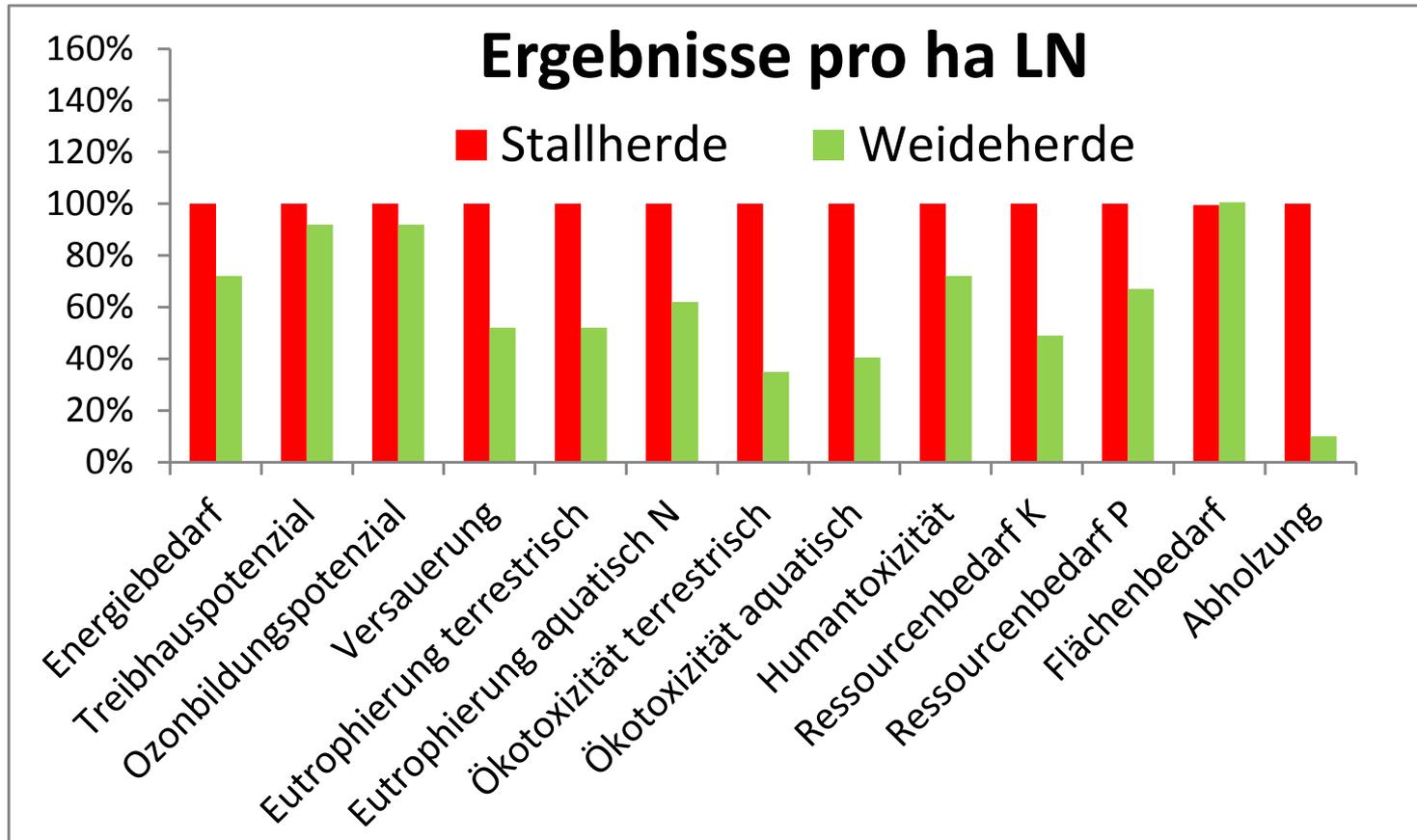
(verändert nach Sutter et al. 2013)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 284 .

Ökobilanzergebnisse pro ha landw. Nutzfläche (relativ zu Stallherde)

(verändert nach Sutter et al. 2013)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 284 .

Einstieg in die Weide - Tipps

Maßnahmen	Wichtige Punkte	Infos in Kapitel
Flächeneignung prüfen	Boden, Steilheit, Wasserbedingungen, Erreichbarkeit etc.	Flächeneignung (S. 39 f.)
Weidepflanzenbestand prüfen/aufbauen	Wiesenrispe, Engl. Raygras, Weißklee, Lücken etc.; Übersaat, Neuansaat bei Bedarf	Weidepflanzenbestand (S. 23 ff.); Entwicklung von Weidebeständen (S. 34 ff.), Übersaat (S. 40 ff.), Neuansaat (S. 42 ff.)
Weidestrategie festlegen	Stundenweide, Halbtagsweide, Ganztagsweide, Vollweide	Weidestrategien (S. 108 ff.); Ökonomische Untersuchungen (S. 273 ff.), Zucht (S. 229 ff.), Produktqualität (S. 266 f.)
Weidesystem auswählen	Kurzrasenweide, Koppelweide, Portionsweide, Standweide; Dauerweide, Mähweide	Weidesysteme (S. 79 ff.)
Weidetechnik zeitgerecht planen und umsetzen	Zaunbau, Wasser, Schattenplätze, Triebwege, Weidemelkstand, Verladeeinrichtungen etc.	Weidetechnik (S. 246 ff.), Wanderer auf Weiden (S. 285 f.)
Tiere auf Weide vorbereiten	Fütterung; Verhalten – Angewöhnung an Zaun etc.	Weide in der Fütterung – siehe jeweilige Tierkategorie (S. 157 ff., 194 ff., 204 ff.); Zaun (S. 246 ff.)
Fütterungsstrategie fixieren	Ergänzungsfütterung, Grundfutter, Kraftfutter, Mineralstoffe	Weidestrategie (S. 108 ff.); Weide in der Fütterung – siehe jeweilige Tierkategorie (S. 157 ff., 194 ff., 204 ff.)
Weideführung, Düngung und Weidepflege beachten	Steuerung des Weidesystems; Düngung der Weiden; Weidepflege	Weidesysteme (S. 79 ff.) Aufwuchshöhenmessung (S. 69 ff.); Pflege und Düngung (S. 101 ff.)
Tiergesundheitsaspekte bei Weide beachten	Blähungen, Parasiten, Hitze, Euterpflege, Lästlinge	Tiergesundheit (S. 239 ff.); Weidetechnik (S. 246 ff.)
Verknüpfung mit Vermarktungsstrategien	Zusatzerlöse, Zusatznutzen, Direktvermarktung, Weidetiere als Werbeträger	Wirtschaftlichkeit (S. 268 ff.); Ökobilanz (S. 281 ff.); Produktqualität (S. 266 f.)

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 288 .

Abkürzungen

Abkürzung (weitere Abk.)	Bezeichnung	Bedeutung
ADF	Saure Detergenzfaser (acid detergent fiber) = Zellulose und Lignin	Nährstoffe, Strukturversorgung
ADL	Saures Detergenlignin (acid detergent lignin) = Lignin	Strukturversorgung, Futterwert
BCS	Körperkondition (body condition score)	Nährstoffversorgung, Fütterungskontrolle
b. St	Beständige Stärke (im Pansen nicht abgebaute Stärke)	Nährstoffe, wiederkäuergerechte Ration
C	Kohlenstoff	Element
Ca	Calcium	Mineralstoff
CH ₄	Methan	Pansenstoffwechsel
CO ₂	Kohlendioxid	Stoffwechsel
Cl	Chlor	Mineralstoff
Cu	Kupfer	Mineralstoff
dOM	Verdauliche organische Masse	Energiebewertung
ECM	Energiekorrigierte Milchleistung (energy corrected milk)	Milchleistung
FM	Frischmasse	Preiswürdigkeit, Nährstoffkonzentration
IE	Internationale Einheiten	Mengeneinheit (Vitamine)
J	Jod	Mineralstoff
K	Kalium	Mineralstoff
KF	Kraftfutter	Futtermittelgruppe
LG (LM)	Lebendgewicht, Lebendmasse	Maßstabsbezeichnung
ME	Umsetzbare Energie (metabolizable energy)	Energiemaßstab
Mg	Magnesium	Mineralstoff
MJ	Megajoule	Energieeinheit
Mn	Mangan	Mineralstoff
MP	Mikrobenprotein	Proteinbewertung und -versorgung
N	Stickstoff	Proteinbewertung und -versorgung
Na	Natrium	Mineralstoff
NEL	Netto-Energie-Laktation	Energiemaßstab
NDF	Neutrale Detergenzfaser (neutral detergent fiber)	Nährstoffe, Strukturversorgung
NFC	Nicht-Strukturkohlenhydrate (non-fiber carbohydrates)	Nährstoffe, wiederkäuergerechte Ration
NH ₃	Ammoniak	Pansenstoffwechsel

Abkürzung (weitere Abk.)	Bezeichnung	Bedeutung
NPN	Nicht-Protein-Stickstoff	Proteinbewertung und -versorgung
nXP	Nutzbares Rohprotein am Dünndarm	Proteinbewertung und -versorgung
OM (OS)	Organische Masse	Nährstoffe
P	Phosphor	Mineralstoff
RNB	Ruminale Stickstoff-Bilanz (Pansen-Stickstoff-Bilanz)	Proteinbewertung und -versorgung
RPM	Rising Plate Pasture Meter	Aufwuchshöhenmessgerät
Se	Selen	Mineralstoff
st. Rfa	Strukturierte Rohfaser	Strukturversorgung
SW	Strukturwert	Strukturversorgung
TM (TS, T)	Trockenmasse	Preiswürdigkeit, Nährstoffkonzentration, Futteraufnahme
TMR	Total-Mischration	Fütterungstechnik
UDP	Im Pansen unabgebautes Rohprotein (undegradable protein, „geschütztes Eiweiß“, „Durchflussprotein“, pansenbeständiges Protein)	Proteinbewertung und -versorgung
XA (Ra)	Rohasche	Mineralstoffe, Verschmutzung
XF (Rfa)	Rohfaser	Nährstoffe, Strukturversorgung
XL (Rfe)	Rohfett (Rohlipide)	Nährstoffe
XP (RP)	Rohprotein	Nährstoffe
XS (St)	Stärke	Nährstoffe
XX (NfE)	Stickstofffreie Extraktstoffe	Nährstoffe
Z (XZ)	Zucker	Nährstoffe
Zn	Zink	Mineralstoff

Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit!
Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz,
S. 289/290 .

Quellenangaben und weiterführende Literaturstellen

- Bargo, F., L. D. Muller, J. E. Delahoy und T. W. Cassidy (2002): Milk response to concentrate supplementation of high producing dairy cows grazing at two pasture allowances. In: Journal of Dairy Science, 85, S. 1777–1792.
- Bartussek, H. (1999): Die Weidehaltung von Milchkühen aus der Sicht des Tier-schutzes. Bericht über das 5. Alpenländische Expertenforum zum Thema „Zeit-gemäße Weidewirtschaft“, 18. bis 19. 03. 1999, BAL Gumpenstein, S. 7–14.
- Baudracco, J., N. Lopez-Villalobos, C. W. Holmes, E. A. Comeron, K. A. Mac-donald, T. N. Barry und N. C. Friggens (2012): e-Cow: an animal model that predicts herbage intake, milk yield and live weight change in dairy cows grazing temperate pastures, with and without supplementary feeding. In: Animal, 6, S. 980–993.
- Berendonk, C. (2011): Auf kurzem Rasen grasen. In: Bioland 05, S. 20–22.
- Bischof, A. und A. Steinwidder (2012): Heuration zur Vollweide. In: Blick ins Land, 9, S. 16.
- Blättler, T., B. Durgjai, S. Kohler, P. Kunz, S. Leuenberger, H. Menzi, R. Müller, H. Schäublin, P. Spring, R. Stähli, P. Thomet, K. Wanner, A. Weber und H. Menzi (2004): Projekt Opti-Milch: Zielsetzungen und Grundlagen. In: Agrarforschung Schweiz, 11, S. 80–85.
- BMLFUW (2006): Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Richtlinien für die Sachgerechte Düngung – Anleitung zur Interpretation von Bodenuntersuchungsergebnissen in der Landwirtschaft. 6. Auflage, Wien.

Quellenangaben und weiterführende Literaturstellen

- Buckley, F., C. Holmes und M. G. Keane (2005): Genetic characteristics required in dairy and beef cattle for temperate grazing systems. In: J. J. Murphy (Hrsg.): *Utilisation of grazed grass in temperate animal systems*. Niederlande: Wageningen Academic Publishers, S. 61–78.
- Buckley, F., P. Dillon, S. Crosse, F. Flynn und M. Rath (2000): The performance of Holstein Friesian dairy cows of high and medium genetic merit for milk production on grass-based feeding systems. In: *Livestock Production Science*, 64, S. 107–119.
- Cavestany, D., J. E. Blanc, M. Kulcsar, G. Uriarte, P. Chilibroste, A. Meikle, H. Febel, A. Ferraris und E. Krall (2005): Studies of the transition cow under a pasture-based milk Production System: Metabolic profiles. In: *Journal of Veterinary Medicine*. A, 52, S. 1–7.
- Choi, Y. J., I. K. Han, J. H. Woo, H. J. Lee, K. Jang, K. H. Myung und Y. S. Kim (1997): Compensatory growth in dairy heifers: The effect of a compensatory growth pattern on growth rate and lactation performance. In: *Journal of Dairy Science*, 80, S. 519–524.
- Clark, C. E. F., W. J. Fulkerson, K. S. Nandra, I. Barchia und K. L. Macmillan (2005): The use of indicators to assess the degree of mobilisation of body reserves in dairy cows in early lactation on a pasture-based diet. In: *Livestock Production Science*, 94, S. 199–211.
- Coleman, J., K. M. Pierce, D. P. Berry, A. Brennan und B. Horan (2009): The influence of genetic selection and feed system on the reproductive performance of spring-calving dairy cows within future pasture-based production systems. In: *Journal of Dairy Science*, 92, S. 5258–5269.
- Coleman, J., D. P. Berry, K. M. Pierce, A. Brennan und B. Horan (2010): Dry matter intake and feed efficiency profiles of 3 genotypes of Holstein-Friesian within pasture-based systems of milk production. In: *Journal of Dairy Science*, 93, S. 4318–4331.
- Cummins, S. B., P. Lonergan, A. C. O. Evans, D. P. Berry, R. D. Evans und S. T. Butler (2012): Genetic merit for fertility traits in Holstein cows: I. Production characteristics and reproductive efficiency in a pasture-based system. In: *Journal of Dairy Science*, 95, S. 1310–1322.
- Cushnahan, A., D. McGiloway, A. S. Laidlaw und C. S. Mayne (1996): The influence of sward structure and height on short term herbage intake rates by grazing dairy cows. In: *Animal Science*, 60, S. 429–438.
- Cutullic, E., L. Delaby, Y. Gallard und C. Disenhaus (2011): Dairy cows' reproductive response to feeding level differs according to the reproductive stage and the breed. In: *Animal*, 5, S. 731–740.
- Delaby, L., P. Faverdin, G. Michel, C. Disenhaus und J. L. Peyraud (2009): Effect of feeding strategies on lactation performance of Holstein and Normande dairy cows. In: *Animal*, 6, S. 891–905.
- Delagarde, R., S. Prache, P. D'Hour und M. Petit (2001): Ingestion de l'herbe par les ruminants au pâturage. In: *Fourrages*, 166, S. 189–212. [Zitiert nach Peyraud und Delagarde 2013.]
- Delagarde, R. und M. O'Donovan (2005): Modelling of herbage intake and milk production by grazing dairy cows. In: J. J. Murphy (Hrsg.): *Utilisation of grazed grass in temperate animal systems*. Niederlande: Wageningen Academic Publishers, S. 89–104.
- Delagarde, R., P. Faverdin, C. Baratte und J. L. Peyraud (2011): GrazIn: A model of herbage intake and milk production for grazing dairy cows. 2. Prediction of intake under rotational and continuously stocked grazing management. In: *Grass Forage Science*, 66, S. 45–60.
- De Brabander, D. L., J. L. De Boever, J. M. Vanacker, C. V. Boucque und S. M. Botterman (1999): Evaluation of physical structure in dairy cattle nutrition. In: P. C. Garnsworthy und J. Wiseman (Hrsg.): *Recent Advances in Animal Nutrition*. Nottingham: Univ. Press, S. 111–145.
- DGFZ (Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde) (2011): *Der Klimawandel und die Herausforderungen für die Nutztierhaltung von morgen in Deutschland*. Positionspapier der DGFZ-Projektgruppe „Klimarelevanz in der Nutztierhaltung“. Bonn.
- Dillon, P., F. Buckley, P. O'Connor, D. Hegarty und M. Rath (2003a): A comparison of different dairy cow breeds on a seasonal grass-based system of milk production: 1. Milk production, live weight, body condition score and DM intake. In: *Livestock Production Science*, 83, S. 21–33.
- Dillon, P., S. Snijders, F. Buckley, B. Harris, P. O'Connor und J. F. Mee (2003b): A comparison of different dairy cow breeds on a seasonal grass-based system of milk production: 2. Reproduction and survival. In: *Livestock Production Science*, 83, S. 35–42.
- DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft) (1973): *Mineralstoffgehalt in Futtermitteln*. DLG Futterwerttabellen. Band 62. Frankfurt: DLG-Verlag, S. 199.
- DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft) (1997): *DLG Futterwerttabellen Wiederkäuer*. Frankfurt: DLG Verlag, S. 212.
- DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft) (2001a): *Empfehlungen zum Einsatz von Mischrationen bei Milchkühen*. DLG-Information 1.
- DLG (Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft) (2001b): *Struktur- und Kohlenhydratversorgung der Milchkühe*. DLG-Information 2.
- Durgiai, B. und R. Müller (2004): *Projekt Opti-Milch: Betriebswirtschaftliche Ergebnisse*. In: *Agrarforschung Schweiz*, 11, S. 126–131.
- Evans, R. D., M. Wallace, L. Shalloo, D. J. Garrick und P. Dillon (2006): Financial implications of recent declines in reproduction and survival of Holstein-Friesian cows in spring-calving Irish dairy herds. In: *Agricultural Systems*, 89, S. 165–183.
- Fulkerson, W. J., T. M. Davison, S. C. Garcia, G. Hough, M. E. Goddard, R. Dobos und M. Blockey (2008): Holstein-Friesian dairy cows under a predominantly grazing system: Interaction between genotype and environment. In: *Journal of Dairy Science*, 91, S. 826–839.
- Garcia, S. C. und C. W. Holmes (2001): Lactation curves of autumn- and spring-calved cows in pasture-based dairy systems. In: *Livestock Production Science*, 68, S. 189–203.
- Gasteiner, J. (2005): *Tiergesundheitliche Aspekte zur Vollweidehaltung von Milchkühen*. Österreichische Bio-Fachtagung, Tagungsband, S. 17–21.
- Gazzarin, C., H.-J. Frey, R. Petermann und M. Höltschi (2011): *Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain – Weide- oder Stallfütterung – was ist wirtschaftlicher?* In: *Agrarforschung Schweiz*, 2 (9), S. 418–423.
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie – Ausschuss für Bedarfsnormen) (1995): *Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere. Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Mastrinder*. Frankfurt: DLG Verlag.
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie – Ausschuss für Bedarfsnormen) (1997): *Zum Proteinbedarf von Milchkühen und Aufzuchtrindern*. In: *Proceedings of the Society of Nutrition Physiology*, 6, S. 217–236.
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie – Ausschuss für Bedarfsnormen) (2001): *Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchtrinder*. Frankfurt: DLG-Verlag.
- Gibb, M. J., C. A. Huckle, R. Nuthall und A. J. Rook (1997): Effect of sward surface height on intake and grazing behaviour by lactating Holstein Friesian cows. In: *Grass and Forage Science*, 52, S. 309–321.
- Graf, C. M., M. Kreuzer und F. Dohme (2003): *Der Einfluss verschiedener Weidesysteme auf den ruminalen pH-Verlauf, die Kauaktivität und die Leistung von Milchkühen*. In: Kreuzer, Wenk und Lanzini (Hrsg.): *Gesunde Nutztiere – heutiger Stellenwert der Futterzusatzstoffe in der Tierernährung*. Tagungsbericht, Band 24 (Schriftenreihe aus dem Institut für Nutztierwissenschaften ETH Zürich), S. 155–156.
- Graf, C. M., M. Kreuzer und F. Dohme (2004): *Einfluss der Häufigkeit von Heuzufütterung zu Gras auf Kauaktivität, Pansenfermentation und Faserverdauung von Milchkühen*. In: Kreuzer, Wenk und Lanzini (Hrsg.): *Lipide in Fleisch, Milch und Ei – Herausforderungen für die Tierernährung*. Tagungsbericht, Band 25 (Schriftenreihe aus dem Institut für Nutztierwissenschaften ETH Zürich), S. 232–234.
- Graf, C. M., M. Kreuzer und F. Dohme (2005): *Influence of supplementing hay to grass once or three times per day on the effectiveness of the fibre as*

Quellenangaben und weiterführende Literaturstellen

- determined by changes in ruminal pH, chewing activity and milk composition of cows. In: *Animal Research*, 54, S. 321–335.
- Gruber, L. und G. Wiedner (1994): Auswertung und Interpretation der Grundfutteranalysen des Futtermittellabors Rosenau der NÖ. Landeslandwirtschaftskammer. In: *BAL-Veröffentlichung*, 21.
- Gruber, L., M. Pries, F.-J. Schwarz, H. Spiekers und W. Staudacher (2006): Schätzung der Futteraufnahme bei der Milchkühe. In: *DLG-Information 1*.
- Harris, B. L. und E. S. Kolver (2001): Review of Holsteinization on Intensive Pastoral Dairy Farming in New Zealand. In: *Journal of Dairy Science*, 84, S. E56–E61.
- Häusler, J., T. Guggenberger, R. Resch und J. Wildling (2008): Ergebnisse zur Ergänzungsfütterung bei Ganztagsweidehaltung von Milchkühen. Tagungsbericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 4. Österr. Fachtagung für biologische Landwirtschaft, S. 81–95.
- Häusler, J., M. Velik, D. Eingang und J. Wildling (2008): Ergebnisse zur Weideaufzucht von Kalbinnen. Tagungsbericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Österreichische Fachtagung für Biologische Landwirtschaft, S. 97–104.
- Häusler, J., D. Eingang und J. Wildling (2011): Mit Weide Kraftfutter sparen. In: *Der fortschrittliche Landwirt*, 17, S. 26–27.
- Hofstetter, P., H. Frey, R. Petermann, W. Gut, L. Herzog und P. Kunz (2011): Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain – Stallhaltung versus Weidehaltung – Futter, Leistung und Effizienz. In: *Agrarforschung Schweiz* 2 (9), S. 402–411.
- Hofstetter, P., M. Steiger Burgos, R. Petermann, A. Mürger, J. W. Blum, P. Thomet, H. Menzi, S. Kohler und P. Kunz (2011): Does body size of dairy cows, at constant ratio of maintenance to production requirements, affect productivity in a pasture-based production system? In: *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 95, S. 717–729.
- Holmes, C. W., I. M. Brookes, D. J. Garrick, D. D. S. Mackenzie, T. J. Parkinson und G. F. Wilson (2002): Milk production from pasture, principles and practices. Palmerston North: Massey University.
- Holmes, C. W., J. Garcia-Muniz, D. Laborde, M. Christfield und J. Purchas (1999): Reproductivity performance of Holstein-Friesian cows which have been selected for heavy or light life weight. In: *Dairyfarming annual*, 51, S. 79–86.
- Horan, B., P. Dillon, P. Faverdin, L. Delaby, F. Buckley und M. Rath (2005): The interaction of strain of Holstein-Friesian cows and pasture-based feed systems on milk yield, body weight, and body condition score. In: *Journal of Dairy Science*, 88, S. 1231–1243.
- Horn, M., A. Steinwider, J. Gasteiner, L. Podstatzky, A. Haiger und W. Zollitsch (2013): Suitability of different dairy cow types for an Alpine organic and low-input milk production system. In: *Livestock Production Science*, 153, S. 135–146.
- Horn, M., A. Steinwider, W. Starz, R. Pfister und W. Zollitsch (2014): Interactions of calving season and cow type in a seasonal Alpine organic and low-input dairy system. In: *Livestock Production Science*, 160, S. 141–150.
- IFCN (2013): Dairy Report 2013. International Farm Comparison Network – Jahresbericht IFCN Dairy Research Center.
- Jahreis, G., J. Fritsche und H. Steinhart (1997): Conjugated linoleic acid in milk fat: High variation depending on production system. In: *Nutrition Research*, 17, S. 1479–1484.
- Jilg, T. (2003): Kälberaufzucht – Erfahrungen und aktuelle Entwicklungen. Bericht BAL Gumpenstein, 30. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 24. bis 25. April 2003, S. 7–16.
- Johnson, I. R. und A. J. Parsons (1985): Use of a model to analyse the effects of continuous grazing managements on seasonal patterns of grass production. In: *Grass and forage science*, 40 (4), S. 449–458.
- Kiefer, L., E. Bahrs und R. Over (2013): Die Vorzüglichkeit der Grünlandnutzung in der Milchproduktion – Potentielle Vorteile der Vollweidehaltung. Schriftlicher Beitrag zur 53. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V., 25. bis 27. September, Berlin, S. 1–13.
- Kiefer, L. (2013): Vorstellung der produktionstechnischen und ökonomischen Ergebnisse von süddeutschen Weidebetrieben. Vortragsunterlagen. URL: http://www.naturland.de/fileadmin/MDB/documents/Erzeuger/Tagungsbeitraege/Milchviehtagung_Irschenberg_2013/KIEFER_Uni-Hohenheim.pdf (abgerufen im Jänner 2014)
- Kikuzawa, K. (1995): Leaf phenology as an optimal strategy for carbon gain in plants. In: *Canadian Journal of Botany*, 73 (2), S. 158–163.
- Kirner, L. (2012): Wettbewerbsfähigkeit von Vollweidesystemen in der Milchproduktion im alpinen Grünland. In: *Die Bodenkultur*, 63 (2–3), S. 17–27.
- Knapp, E. (1971): Wiesen und Weiden – Eine Grünlandlehre. Berlin, Hamburg: Verlag Paul Parey.
- Kohler S., T. Blättler, K. Wanner, H. Schäublin, C. Müller und P. Spring (2004): Projekt Opti-Milch: Gesundheit und Fruchtbarkeit der Kühe. In: *Agrarforschung*, 11, S. 80–85.
- Kohnen, H. und A. Steinwider (2012): Mobile Melkanlagen für Weide und Stall. In: *Der fortschrittliche Landwirt*, 9, S. 11–13.
- Kolver, E. S. und L. D. Muller (1998): Performance and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. In: *Journal of Dairy Science*, 81, S. 1403–1411.
- Kolver, E. S., J. R. Roche, M. J. De Veth, P. L. Thorne und A. R. Napper (2002): Total mixed rations versus pasture diets: Evidence for genotype x diet interaction in dairy cow performance. In: *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 62, S. 246–251.
- KTBL (2002): Ganzjährige Freilandhaltung. KTBL Schrift. Kühl, S., M. Ermann und A. Spiller (2014): Imagräger Weidegang. In: *DLG Mitteilung* 4, S. 94–97.
- Laca, E. A., E. D. Ungar und M. W. Demment (1994): Mechanisms of handling time and intake rate of a large mammalian grazer. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 39, S. 3–19.
- Laca, E. A., E. D. Ungar, N. G. Seligman, M. R. Ramey und M. W. Demment (1992): Effects of sward height and bulk density on bite dimension of cattle grazing homogeneous swards. In: *Grass and forage Science*, 47, S. 91–102.
- Lattanzi, F. A., H. Schnyder und B. Thornton (2004): Defoliation effects on carbon and nitrogen substrate import and tissue-bound efflux in leaf growth zones of grasses. In: *Plant, Cell & Environment*, 27 (3), S. 347–356.
- Leisen, E. (2014): pH-Wert Veränderungen im Pansen bei Umtriebs-, Portions- und Kurzrasenweide. Poster-Präsentation – Treffen der internationalen Weidearbeitsgruppe, 21. und 22. August, Zollikofen.
- Lobsiger, M., E. Mosimann, B. Jeangros und A. Lüscher (2007): Auswirkungen des letzten Nutzungstermins von Weiden im Herbst auf den Ertrag im darauf folgenden Frühjahr. Tagungsband 9, Band 1. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 20. bis 27. März, Hohenheim, S. 181–184.
- Lyons, N. A., K. I. Kerrisk und S. C. Garcia (2014): Milking frequency management in pasture-based automatic milking systems: A review. In: *Livestock Science*, 159, S. 102–116.
- Macdonald, K. A., G. A. Verkerk, B. S. Thorrold, J. E. Pryce, J. W. Penno, L. R. McNaughton, L. J. Burton, A. S. Lancaster, J. H. Williamson und C. W. Holmes (2008): A comparison of three strains of holstein-friesian grazed on pasture and managed under different feed allowances. In: *Journal of Dairy Science*, 91, S. 1693–1707.
- Mayne, C. und J. L. Peyraud (1996): Recent advances in grassland utilization under grazing and conservation. In: *Grassland and Land use systems*. 16. EGF-Meeting, S. 347–360.
- Mayne, C. S., I. A. Wright und G. E. J. Fisher (2000): Grassland management under grazing and animal response. In: A. Hopkins: *Grass: Its Production and Utilization*. 3. Aufl. Oxford: Blackwell Science Ltd., S. 247–291.
- McCarthy, S., B. Horan, P. Dillon, P. O'Connor, M. Rath und L. Shalloo (2007a): Economic comparison of divergent strains of Holstein-Friesian cows in various pasture-based production systems. In: *Journal of Dairy Science*, 90, S. 1493–1505.
- McCarthy, S., D. P. Berry, P. Dillon, M. Rath und B. Horan (2007b): Effect of strain of Holstein-Friesian and feed system on calving performance, blood

Quellenangaben und weiterführende Literaturstellen

- parameters and overall survival. In: *Livestock Science*, 111, S. 218–229.
- McCarthy, B., L. Delaby, K. M. Pierce, F. Journot und B. Horan (2011): Meta-analysis of the impact of stocking rate on the productivity of pasture-based milk production systems. In: *Animal*, 5, S. 784–794.
- McDowell, R. E. (1972): *Improvement of livestock production in warm climates*. San Francisco: W. H. Freeman and Company.
- Mosimann, E., J. Pitt und M. Lobsiger (2005): Weiden von Milchkühen. Umtriebsweide: Grashöhe und Weidevorrat. In: *Information AGFF W16*, S. 2.
- Mosimann, E., A. Mürger, F. Schori und J. Pitt (2008): Weiden von Milchkühen: Hilfsmittel unterstützen die Weideführung. In: *Agrarforschung*, 15 (8), S. 384–389.
- Mürger, A. (2003): Intensive Milchproduktion und maximale Weidenutzung – Möglichkeiten, Grenzen, spezielle Fütterungsaspekte. Bericht BAL Gumpenstein. 30. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 24. bis 25. April, S. 1–6.
- Mwansa, P. und R. Peterson (1998): Estimates of G x E Effects for Longevity among Daughters of Canadian and New Zealand Sires in Canadian and New Zealand Dairy Herds. In: *Interbull bulletin*, 17, S. 110–114.
- NMFELF (Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten) (2000): *Empfehlungen für die saisonale und ganzjährige Weidehaltung von Rindern*. Arbeitsgruppe Rinderhaltung. 2. Aufl. Hannover.
- NRC (2001): *Nutrient Requirements of Dairy cattle*. National Research Council – Nutrient Requirements of Domestic Animals. 7. Aufl. Washington, D. C.: National Academy Press.
- Nultsch, W. (2001): *Allgemeine Botanik*. 11. Aufl. Stuttgart: Thieme Verlag.
- Park, C. S., G. M. Erickson, Y. J. Choi und G. D. Marx (1987): Effect of compensatory growth on regulation of growth and lactation: Response of dairy heifers to a stair-step growth pattern. In: *Journal of Animal Science*, 64, S. 1751–1758.
- Pastushenko V., H. C. Matthes, T. Hein und Z. Holzer (2000): Impact of cattle grazing on meat fatty acid composition in relation to human nutrition, Proceedings of the 13th IFOAM Scientific Conference, Basel, S. 293–296.
- Patton, J., J. J. Murphy, F. P. O. O'Mara und S. T. Butler (2008): A comparison of energy balance and metabolic profiles of the New Zealand and North American strains of Holstein Friesian dairy cow. In: *Animal*, 6, S. 969–978.
- Pérez-Prieto, L. A. und R. Delagarde (2013): Meta-analysis of the effect of pasture allowance on pasture intake, milk production, and grazing behaviour of dairy cows grazing temperate grasslands. In: *Journal of Dairy Science*, 96, S. 6671–6689.
- Peyraud, J. L. und L. Delaby (2005): Combiner la gestion optimale du pâturage et les performances des vaches laitières: enjeux et outils. In: *INRA Productions Animales*, 18 (4), S. 231–240.
- Peyraud, J. L. und R. Delagarde (2013): Managing variations in dairy cow nutrient supply under grazing. In: *Animal*, 7, S. 57–67.
- Piccand, V., E. Cutullic, F. Schori, K. Keckeis, C. Gazzarin, M. Wanner und P. Thomet (2011a): Projekt „Weidekuh-Genetik“: Zusammenfassung und Perspektiven. *Agrarforschung Schweiz*, 2, S. 542–547.
- Piccand, V., E. Cutullic, F. Schori, K. S. Weilenmann und P. Thomet (2011b): Projekt „Weidekuh-Genetik“: Produktion, Fruchtbarkeit und Gesundheit. *Agrarforschung Schweiz*, 2 (11–12), S. 252–257.
- Pitt, J. und S. Käch Pitt (2014): LUDF-Weidemanagement – Das LUDF-Weidemanagement-System: Inspiration und Hilfsmittel für Schweizer Vollweidebauern. URL: <http://www.weidemilch.ch/index.php?id=44> [abgerufen im August 2014]
- Plazier, J. C. B., G. J. King, J. C. M. Dekkers und K. Lissemore (1997): Estimation of economic values of indices for reproductive performance in dairy herds using computer simulation. In: *Journal of Dairy Science*, 80, S. 2775–2783.
- Porzig, E. und H. H. Sambras (1991): *Nahrungsaufnahmeverhalten landwirtschaftlicher Nutztiere*. 1. Aufl. Berlin: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, S. 31–146.
- Pötsch, E. M. (2007): Freilandhaltung von Rindern im Konnex zum Aktionsprogramm 2003. Tagungsband zur Bautagung Raumberg-Gumpenstein, 23. und 24. Mai, S. 79–82.
- Pries, M. (2004): Weidegang ja – aber richtig ergänzen. URL: www.landwirtschaftskammer.de [abgerufen im Jänner 2013]
- Pries, M. und A. Menke (2011): Futterbewertung: Verdaulichkeit von Frischgras aus dem System der Kurzrasenweide. In: *Riswick Ergebnisse 1*, S. 16–20. URL: http://www.landwirtschaftskammer.de/riswick/pdf/ergebnisse_futterwertpruefung/ergebnisse-futterwertpruefung-2010.pdf [abgerufen im Mai 2014]
- Pries, M., A. Schiborra, H. Spiekers und A. Verhoeven (2004): Einfluss des Kraftfutterniveaus in der ökologischen Milchviehhaltung. URL: <http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/Tierhaltung/Milchkuhe/Kraftfutterniveau.pdf> [abgerufen im Jänner 2013]
- Pries, M. und A. Verhoeven (2013): Hohe Leistungen mit der Kurzrasenweide. URL: http://www.lk-wl.de/riswick/pdf/top_agrar_weidehaltung_pries_und_verhoeven.pdf [abgerufen im Mai 2014]
- Pulido, R. G. und J. D. Leaver (2003): Continuous and rotational grazing of dairy cows – the interactions of grazing system with level of milk yield, sward height and concentrate level. In: *Grass and Forage Science*, 58, S. 265–275.
- Resch, R., T. Guggenberger, G. Wiedner, A. Kasal und K. Wurm (2006): Futterwerttabellen für das Grundfutter im Alpenraum. In: *ÖAG-Info 8/Der fortschrittliche Landwirt*, 24, S. 1–20.
- Ribeiro Filho, H. M. N., R. Delagarde und J. L. Peyraud, 2005: Herbage intake and milk yield of dairy cows grazing perennial ryegrass swards or white clover/perennial ryegrass swards at low- and medium-herbage allowances. In: *Animal Feed Science and Technology*, 119 (1–2), S. 13–27.
- Roche, J. R., D. P. Berry und E. S. Kolver (2006): Holstein-Friesian strain and feed effects on milk production, body weight, and body condition score profiles in grazing dairy cows. In: *Journal of Dairy Science*, 89, S. 3532–3543.
- Roche, J. R., K. A. Macdonald, C. R. Burke, J. M. Lee und D. P. Berry (2007a): Associations among body condition score, body weight, and reproductive performance in seasonal-calving dairy cattle. In: *Journal of Dairy Science*, 90, S. 376–391.
- Roche, J. R., J. M. Lee, K. A. Macdonald und D. P. Berry (2007b): Relationships among body condition score, body weight, and milk production variables in pasture-based dairy cows. In: *Journal of Dairy Science*, 90, S. 3802–3815.
- Rook, A. J., C. A. Huckle und P. D. Penning (1994): Effects of sward height and concentrate supplementation on the ingestive behaviour of spring-calving dairy cows grazing grass-clover swards. In: *Applied Animal Behaviour Science*, 40, S. 101–112.
- Schares, G., K. Tackmann, M. Ziller und F. J. Conraths (2005): Risikobewertung. Rinderaborte durch *Neospora caninum* – Welche Gefahren gehen von Hundekot auf Weiden aus? URL: http://www.flii.bund.de/fileadmin/dam_uploads/Publikationen/Risikobewertungen/Risikobewertung-Rinderaborte_durch_Neospora_caninum_050726.pdf [abgerufen im August 2014]
- Schleip, I., F. A. Lattanzi und H. Schnyder (2013): Common leaf life span of co-dominant species in a continuously grazed temperate pasture. In: *Basic and Applied Ecology*, 14 (1), S. 54–63.
- Schori, F. (2008): Effects of different stocking rates with dairy cows on herbage quality and milk production in organic farming. 16. IFOAM Organic world Congress, Modena. URL: <http://orgprint.org/11907> [abgerufen im Dezember 2012]
- Schori, F. (2013): Die Wuchshöhe von Weiden und Wiesen messen. In: *ALP aktuell*, Agroscope (Hrsg.), Merkblatt Nr. 48, S. 1–4.
- Schori, F., S. Darms, S. Thanner, A. Mürger und F. Dohme-Meier (2012): *Verzehrverhalten, Aktivität und Energieaufwand von weidenden Kühen*. Vortrag ALP-Tagung Posieux, 27. September. URL: <http://www.agroscope.admin.ch/publikationen/einzelpublikation/index.html?aid=30252&lang=de&pid=30110> [abgerufen im Dezember 2013]
- SHL (Schweizer Hochschule für Landwirtschaft) (2005): *Schlussbericht: Eignung unterschiedlicher Schweizer Kuhtypen zur Milchproduktion auf der Weide*.

Quellenangaben und weiterführende Literaturstellen

- Spranger, J. (2002): Artgerechte Tierzucht muss das Wesen der Tiere beachten. Rinderzucht im Biolandbau. In: Ernte Spezial, Mai, S. 20–24.
- Stähli R., F. Merk-Lorez und A. Weber (2004): Projekt Opti-Milch: Zusammenarbeit in Erfahrungsgruppen. In: Agrarforschung, 11, S. 378–383.
- Starz, W., A. Steinwider, R. Pfister und H. Rohrer (2010): Continuous grazing in comparison to cutting management on an organic meadow in the eastern Alps. Tagungsband, 23. General Meeting of the European Grassland Federation, S. 1009–1011.
- Starz, W. und A. Steinwider, (2007): Stickstoffflüsse auf der Weide bei Vollweidehaltung im alpinen Raum Österreichs. 9. Wissenschaftstagung, Ökologischer Landbau, Zwischen Tradition und Globalisierung, Universität Hohenheim, S. 17–20.
- Starz, W., J. Kreuzer, A. Steinwider, H. Rohrer und R. Pfister (2013): Kurzrasen- und Koppelweide auf einem trockenheitsgefährdeten Dauergrünlandstandort. In: Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein zur Fachtagung für Biologische Landwirtschaft, 7. November, S. 103–106.
- Starz, W., A. Steinwider und W. Angeringer (2010): Ampferregulierung durch intensive Beweidung möglich? Ergebnisse aus einem Exaktversuch sowie aus der Praxis. In: Bericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein zur Fachtagung für Biologische Landwirtschaft, 10. November, S. 25–44.
- Starz, W., A. Steinwider, R. Pfister und H. Rohrer (2014a): Inhaltsstoffverläufe im Weidefutter auf vielfältigen Dauerweidebeständen im inneralpinen Klimaraum. In: B. Reidy, B. Gregis und P. Thomet (Hrsg): Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau, Band 16, Internationale Weidetagung 21. und 22. August, Zollikofen, S. 142–147.
- Starz, W., A. Steinwider, R. Pfister und H. Rohrer (2014b): Unterschiedliche Aufwuchshöhen bei simuliertem Koppelsystem und deren Auswirkung auf Ertrag und Graszuwachs. In: B. Reidy, B. Gregis und P. Thomet (Hrsg): Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau, Band 16, Internationale Weidetagung 21. und 22. August, Zollikofen, S. 123–126.
- Steinberger, S. (2010): Jungviehaufzucht auf Vollweidebetrieben mit saisonaler Abkalbung. In: LFL-Tierernährung, Nov. URL: http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ite/dateien/26616_jungviehaufzucht_auf_vollweidebetrieben.pdf [abgerufen im März 2014]
- Steinberger, S., P. Rauch und H. Spiekers (2009): Vollweide mit Winterkalbung. In: Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, 8, S. 42–47.
- Steinberger, S., P. Rauch, H. Spiekers, G. Hofmann und G. Dorfner (2012): Vollweide mit Winterkalbung – Ergebnisse von Pilotbetrieben. In: Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, 5, S. 102.
- Steinwider, A. (2002): Aspekte zur Weidehaltung von Milchkühen. Tagungsband, 28. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 2. und 3. Mai, S. 53–67.
- Steinwider, A. (2009): Modellrechnungen zum Einfluss der Lebendmasse von Milchkühen auf Futtermittel- und Kraftfutterbedarf. Proceedings 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Zürich, S. 30–33.
- Steinwider, A. (2012): Qualitätsrindermast im Grünland. Graz, Stuttgart: Leopold Stocker Verlag.
- Steinwider, A., M. Ehm-Blach, E. Zeiler, L. Gruber und F. Lettner (2001): Einfluss von Tag- oder Nachtweidehaltung auf Futteraufnahme und Fressverhalten von Milchkühen. In: Züchtungskunde, 73, S. 215–232.
- Steinwider, A. und L. Gruber (2002): Leistungsgrenzen der Milchkuh im Biolandbau sowie bei konventioneller Haltung. Seminar des genetischen Ausschusses der ZAR, 21. März, Salzburg, S. 13–35.
- Steinwider, A., R. Pfister, H. Rohrer, M. Horn und J. Gasteiner (2014): Schonende Weide-Übergangsfütterung sehr bedeutend für stabile Vormagen pH-Werte bei Milchkühen. Tagungsband zum Öko-Landbau-Tag 2014. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. (= Schriftenreihe LFL 2/2014), S. 9–12.
- Steinwider, A., P. Schweiger, L. Gruber und F. Lettner (1999): Einfluß des Fütterungszeitpunktes sowie der Protein- und Energieversorgung auf den Milchharnstoffgehalt. In: Agribiological Research, 51, S. 341–355.
- Steinwider, A. und W. Starz (2006): Sind unsere Kühe für die Weide noch geeignet? Tagungsband zur 13. Freilandtagung, 28. September, S. 37–43.
- Steinwider, A., W. Starz, R. Pfister, E. M. Pötsch, E. Schwab, E. Schwaiger, L. Podstatzky, L. Kirner, und M. Gallnböck (2010a): Untersuchungen zur Vollweidehaltung von Milchkühen unter alpinen Produktionsbedingungen. Tagungsband zur 4. Bio-Fachtagung, 12. und 13. November 2008, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, S. 5–80.
- Steinwider, A., W. Starz, L. Podstatzky, L. Kirner, E. M. Pötsch, R. Pfister und M. Gallnböck (2010b): Low-Input-Vollweidehaltung von Milchkühen im Berggebiet Österreichs – Ergebnisse von Pilotbetrieben bei der Betriebsumstellung. In: Züchtungskunde, 82, S. 241–252.
- Steinwider, A., W. Starz, L. Podstatzky, R. Pfister, H. Rohrer und M. Gallnböck, (2011): Einfluss des Abkalbezeitpunktes von Milchkühen auf Produktionsparameter bei Vollweidehaltung im Berggebiet. In: Züchtungskunde, 83, S. 203–215.
- Steinwider, A. und K. Wurm (2005): Milchviehfütterung – Tier- und leistungsgerecht. Graz, Stuttgart: Leopold Stocker Verlag.
- Sutter, M., T. Nemecek und P. Thomet (2013): Vergleich der Ökobilanzen von stall- und weidebasierter Milchproduktion. Agrarforschung Schweiz 4 (5), S. 230–237.
- Thomet, P. (2005): Angepasste Vollweidehaltung – Boden, Pflanze und Ökologie. Tagungsband zur Österreichischen Fachtagung für Biologische Landwirtschaft. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, S. 11–16.
- Thomet, P. (2007): Welche Kuhtypen brauchen wir zur graslandbasierten Produktion von Milch? Tagungsband zum 13. Alpenländischen Expertenforum, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, S. 33–38.
- Thomet, P., M. Stettler, M. Hadorn und E. Mosimann (2007): N-Düngung zur Lenkung des Futterangebotes von Weiden. In: Agrarforschung, 14 (10), S. 472–477.
- Thomet, P., E. Cutillic, W. Bisig, C. Wuest, M. Elsaesser, S. Steinberger und A. Steinwider (2011): Merits of full grazing systems as a sustainable and efficient milk. Proceedings, 16. Symposium der European Grassland Federation, 29. bis 31. August, Gumpenstein, S. 273–285.
- Thomet, P., M. Hadorn und J. Troxler (2000): Leistungsvergleich zwischen Kurzrasen- und Umtriebsweide mit Ochsen. In: Agrarforschung, 7 (10), S. 472–477.
- Thomet, P., M. Hadorn, J. Troxler und B. Koch (2000): Entwicklung von Raigras/Weissklee-Mischungen bei Kurzrasenweide. In: Agrarforschung, 7 (5), S. 218–223.
- Thomet, P. und P. Kunz (2008): What type of cow do we need for grassland based milk production? In: Grassland Science in Europe, 13, S. 864–866.
- Thomet, P., S. Leuenberger und T. Blaettler (2004): Projekt Opti-Milch: Produktionspotential des Vollweidesystems. In: Agrarforschung, 11, S. 336–341.
- Thomet, P., V. Piccard, F. Schori, J. Troxler, M. Wanner und P. Kunz (2010): Efficiency of Swiss and New Zealand dairy breeds under grazing conditions on Swiss dairy farms. Ergebnisse des 23. EGF General Meetings, „Grassland in a Changing World“, Grassland Science in Europe, 15, S. 1018–1020.
- Thomet, P., M. Stettler und D. Weiss (2008): Methode zur Berechnung der Flächenproduktivität Milch. In: Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau, 9, S. 95–98.
- Veerkamp, R. F., P. Dillon, E. Kelly, A. R. Cromie und A. R. Groen (2002): Dairy cattle breeding objectives combining yield, survival and calving interval for pasture-based systems in Ireland under different milk quota scenarios. In: Livestock Production Science, 76, S. 137–151.
- Velik, M. (2012): Weide und ihre Auswirkungen auf die Produktqualität (Fleisch und Milch). Seminarunterlagen „Weidepraktiker-Ausbildung 2012“, 4. Juli, Bio-Austria, HBLFA Raumberg-Gumpenstein. URL: <http://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=7&ved=0CEB0fjAG&url=http%3A%2F%2Fwww.raumberg-gumpenstein.at%2F%2Findex2>.

Quellenangaben und weiterführende Literaturstellen

- php%3Fno_html%3D1%26option%3Dcom_fodok%26task%3Ddownload%26publ_id%3D11260&ei=K_-uUt7IHuByPi5IGIDQ&usq=AFQjCNGI2R1acKE_zn40J_KuB-pJAQRzDQ [abgerufen im Dezember 2013]
- Velik, M., E. M. Friedrich, J. Häusler und A. Steinwider (2013): Färsenmast auf Kurzrasenweide oder im Stall – Einfluss auf Mastleistung, Schlachtleistung und Fleischqualität. In: Züchtungskunde, 85, S. 206–215.
- Verhoeven, A., C. Berendonk und M. Pries (2014): Kurzrasenweide: auch für Jungrinder gut. In: Bioland, 5, S. 25–26.
- Vibart, R. E., V. Fellner, J. C. Burns, G. B. Huntington und J. T. Green (2008): Performance of lactating dairy cows fed varying levels of total mixed ration and pasture. In: Journal of Dairy Research, 75 (4), S. 471–480.
- Walsh, R. B., J. S. Walton, D. F. Kelton, S. J. LeBlanc, K. E. Leslie und T. F. Duffield (2007): The effect of subclinical ketosis in early lactation in reproductive performance of postpartum dairy cows. In: Journal of Dairy Science, 90, S. 2788–2796.
- Walsh, S., F. Buckley, K. Pierce, N. Byrne, J. Patton und P. Dillon (2008): Effects of breed and feeding system on milk production, body weight, body condition score, reproductive performance and postpartum ovarian function. In: Journal of Dairy Science, 91, S. 4401–4413.
- Wassmuth, R. (2007): Freilandhaltung von Rindern – Technik und Management. Tagungsband, Bau-tagung Raumberg-Gumpenstein, 23. und 24. Mai, S. 75–78.
- Wims, C. M., L. Delaby, T. M. Boland und M. O'Donovan (2014): Effect of pre-grazing herbage mass on dairy cow performance, grass dry matter production and output from perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) pastures. In: Animal, 8 (1), S. 141–151.
- Woodward, S. J. R. (1997): Formular for predicting animals' daily intake of pasture and grazing time from bite weight and composition. In: Livestock Production Science, 51, S. 1–10.
- Wyss, U., J. Mauer, H. Frey, T. Reinhard, A. Bernet und P. Hofstetter (2011): Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain – Aspekte zur Milchqualität und Saisonalität der Milchlieferungen. In: Agrarforschung Schweiz, 2 (9), S. 412–417.
- Yan, T., C. S. Mayne, T. W. J. Keady und R. E. Agnew (2006): Effects of dairy cow genotype with two planes of nutrition on energy partitioning between milk and body tissue. In: Journal of Dairy Science, 89, S. 1031–1042.
- Zimmermann, A. (2006): Kosten und Umweltwirkungen der Milchvieh-Fütterung. Beurteilung verschiedener Futtermittel und Fütterungsvarianten mittels Vollkostenrechnung und Ökobilanzierung. In: ART-Berichte (früher: FAT-Berichte), 662, S. 12.