



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.

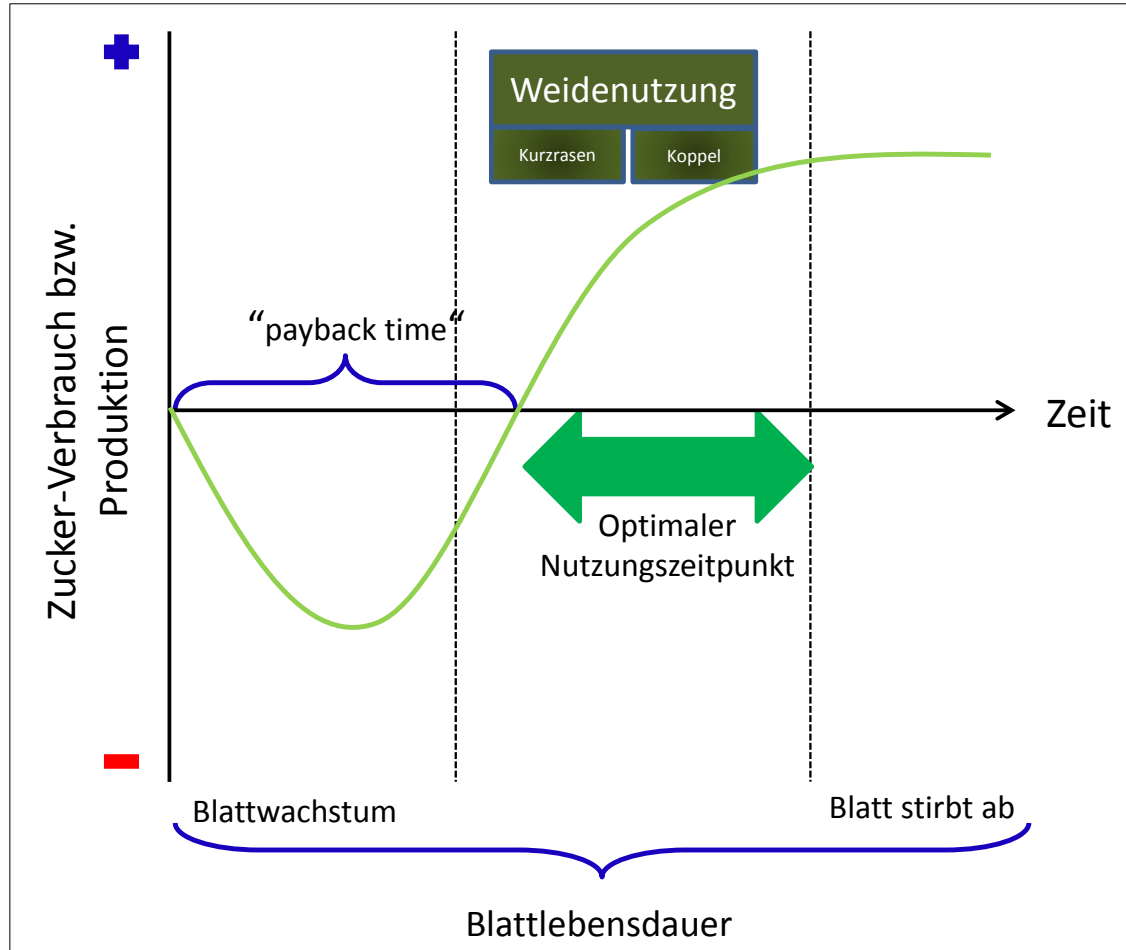


Weidefachbuch

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

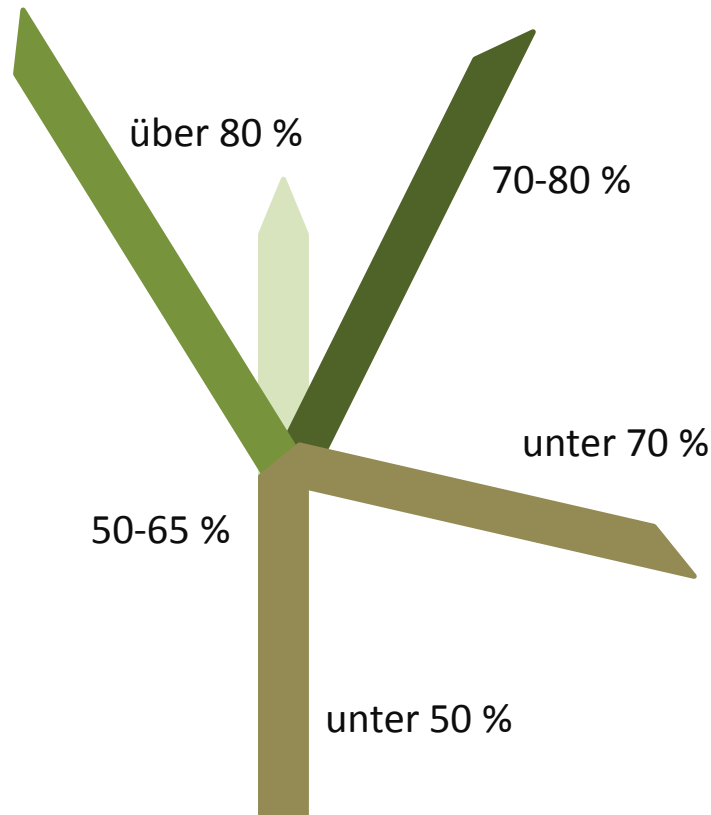


Zusammenhang zwischen Blattlebensdauer, „payback time“ und Nutzung (verändert nach Kikuzawa 1995)



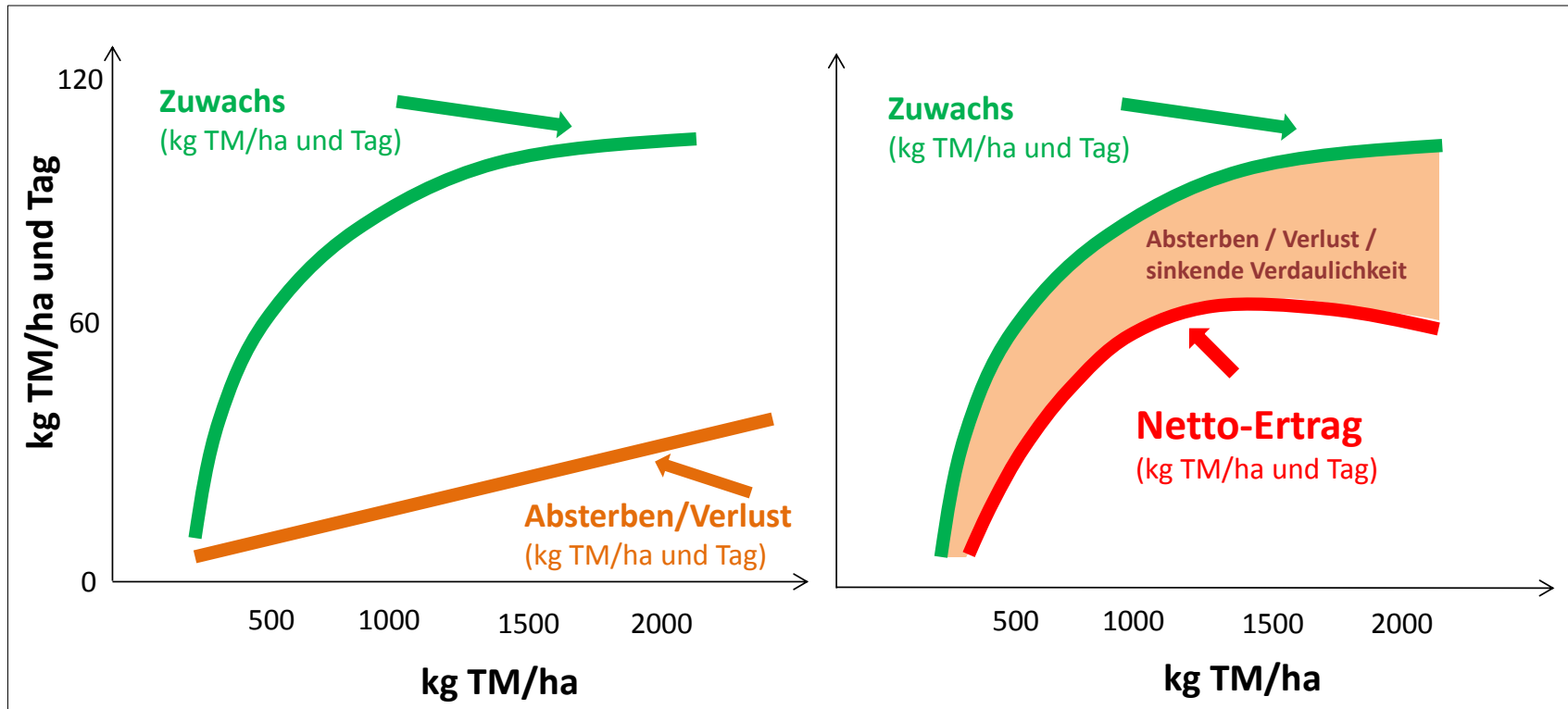
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 15.

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



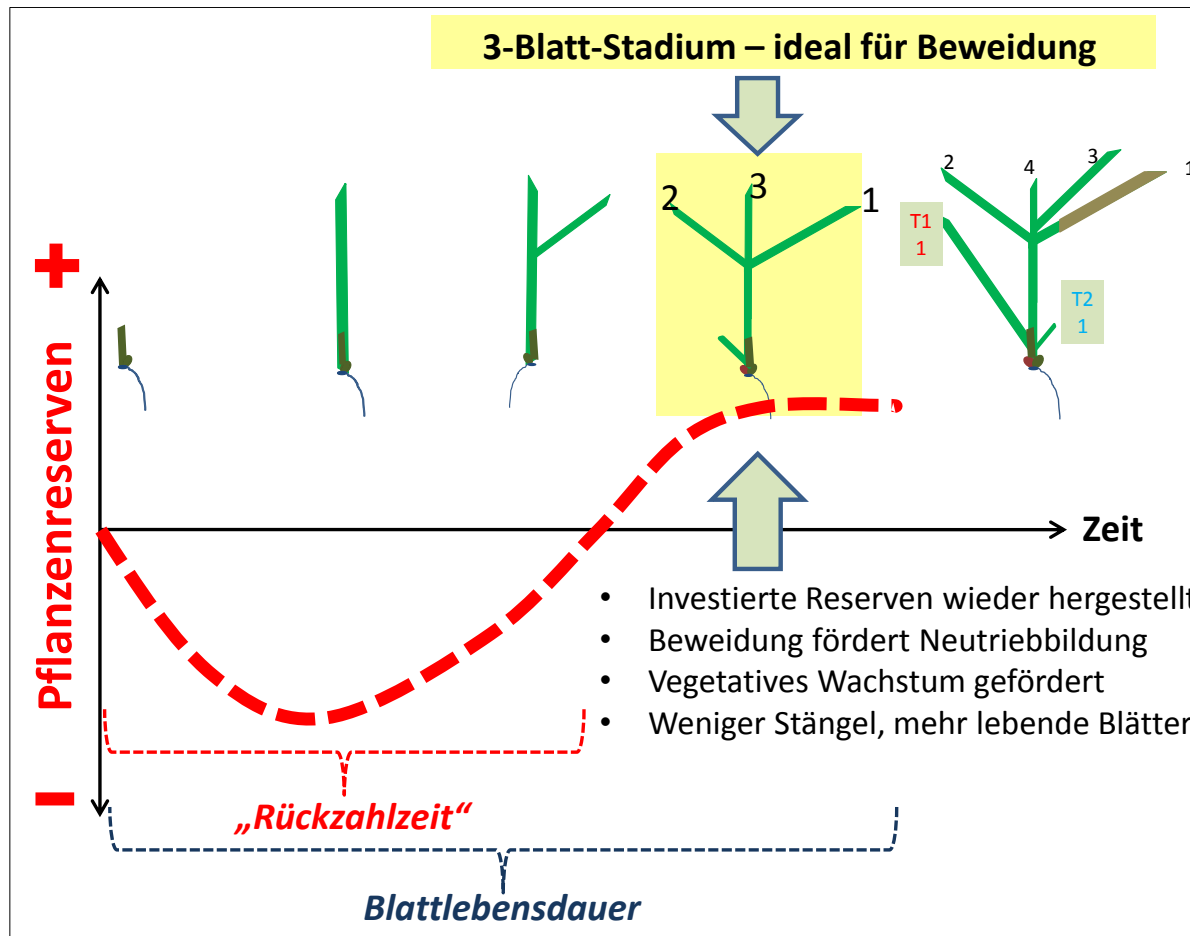
Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 16.

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



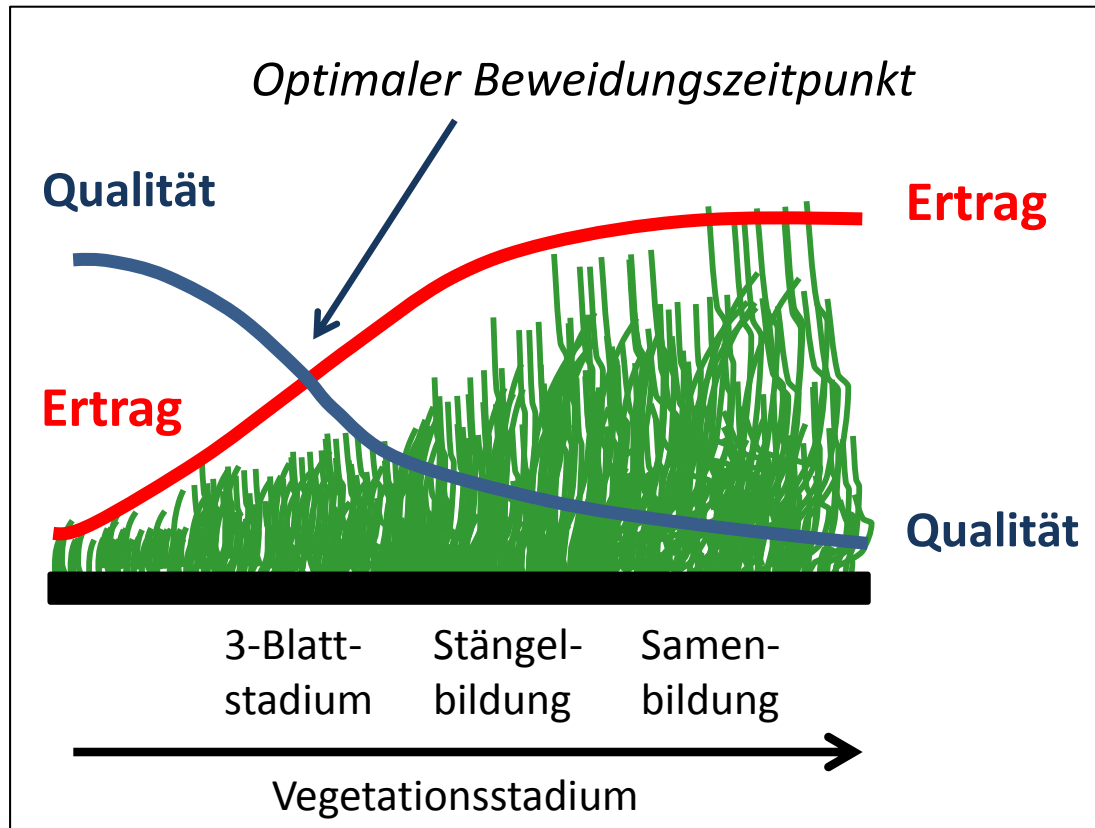
Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 17.

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

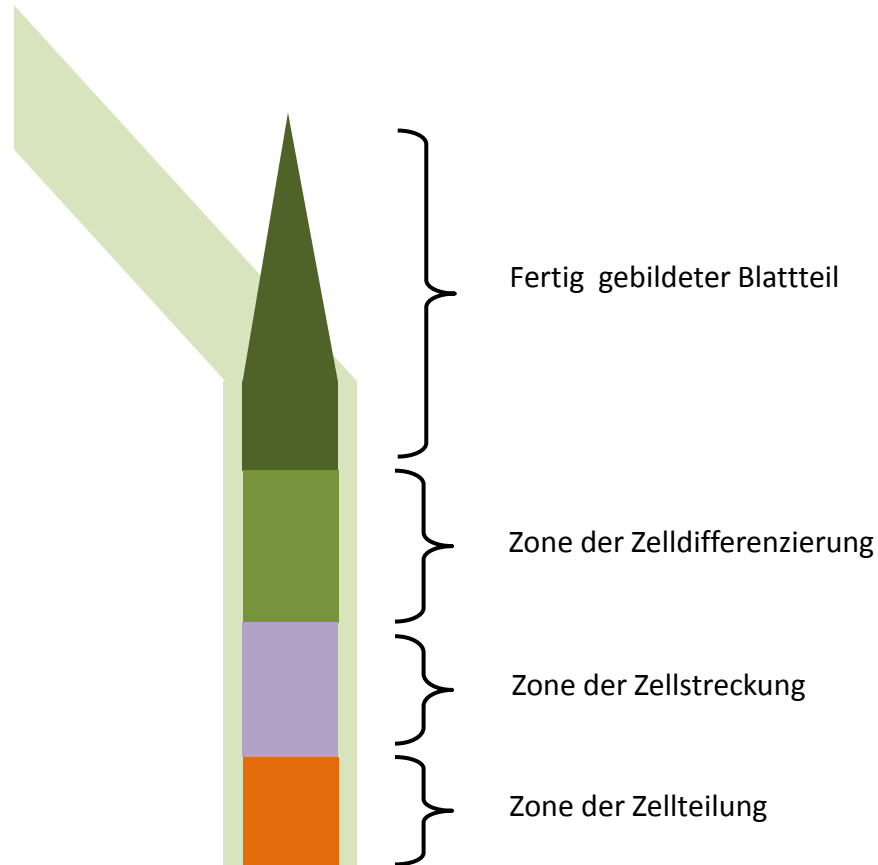
Einfluss der Beweidungsintensität im Frühjahr auf den Weidebestand im folgenden Sommer (Hoogendoorn et al. 1988, verändert nach Holmes et al. 2002)

| | 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.

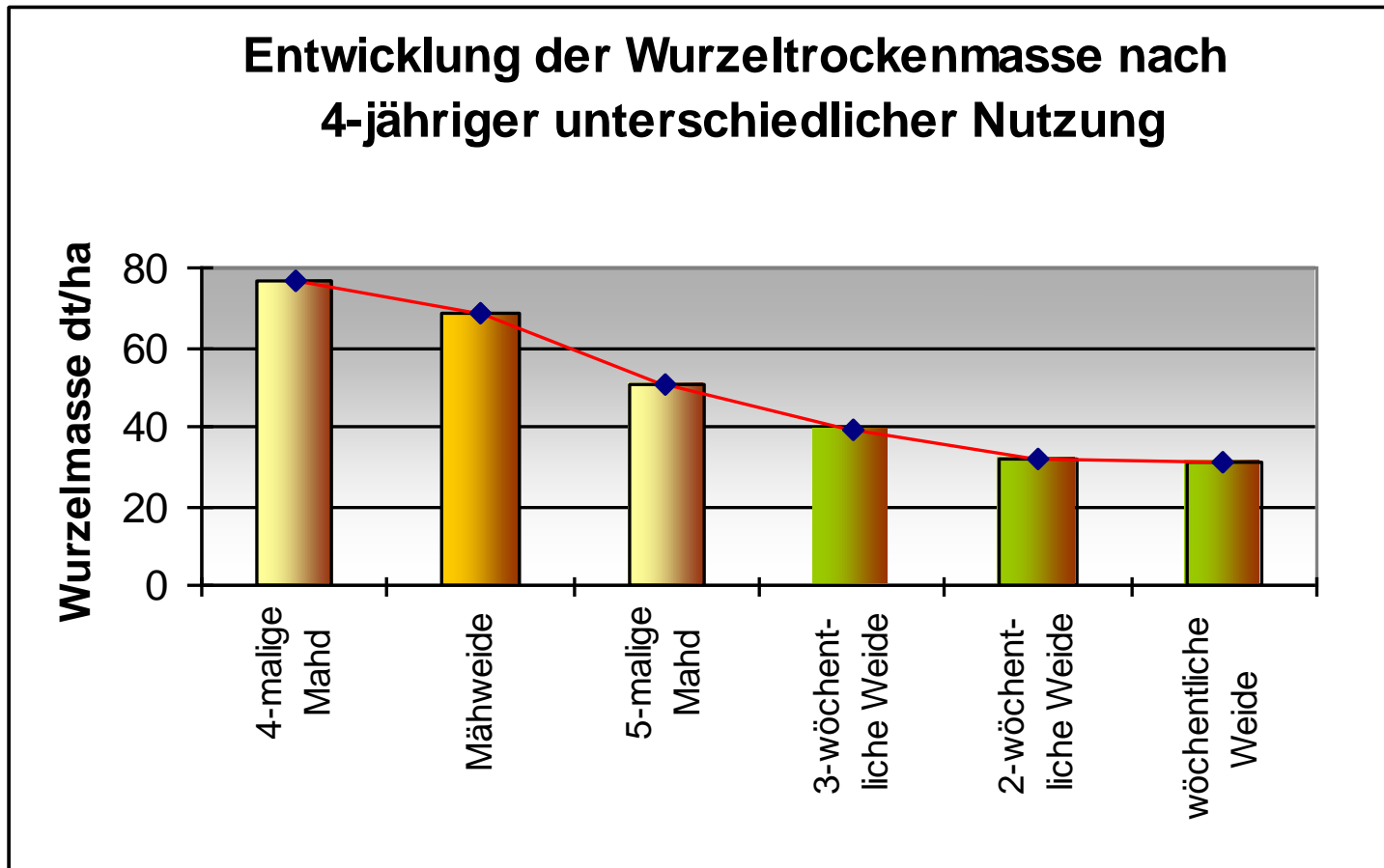
Wachstumszonen in einem heranwachsenden Blatt

(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. Steinwidder 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 |

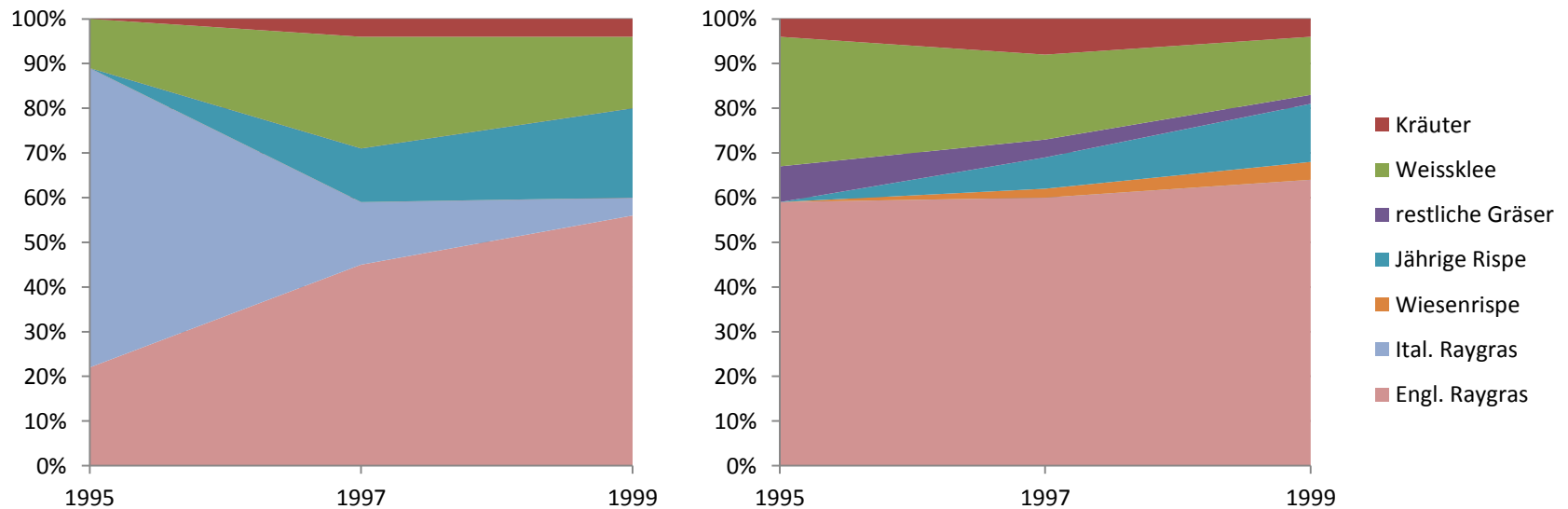
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 23.

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

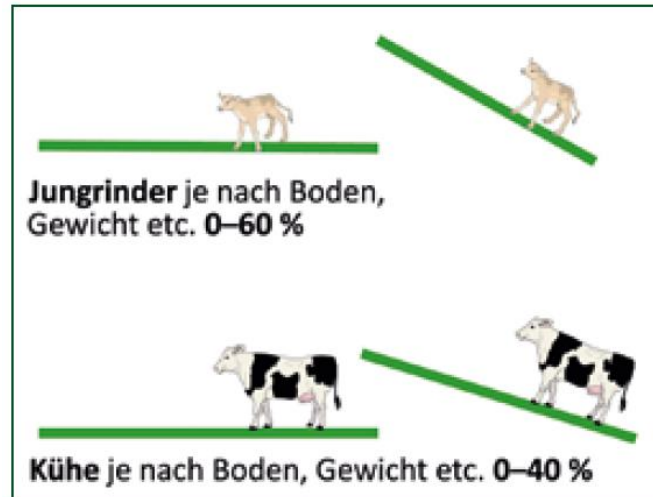
Entwicklung zweier Mischungen bei Neuansaat unter Dauerbeweidung auf einem Schweizer Standort (verändert nach Thomet et al. 2000)



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

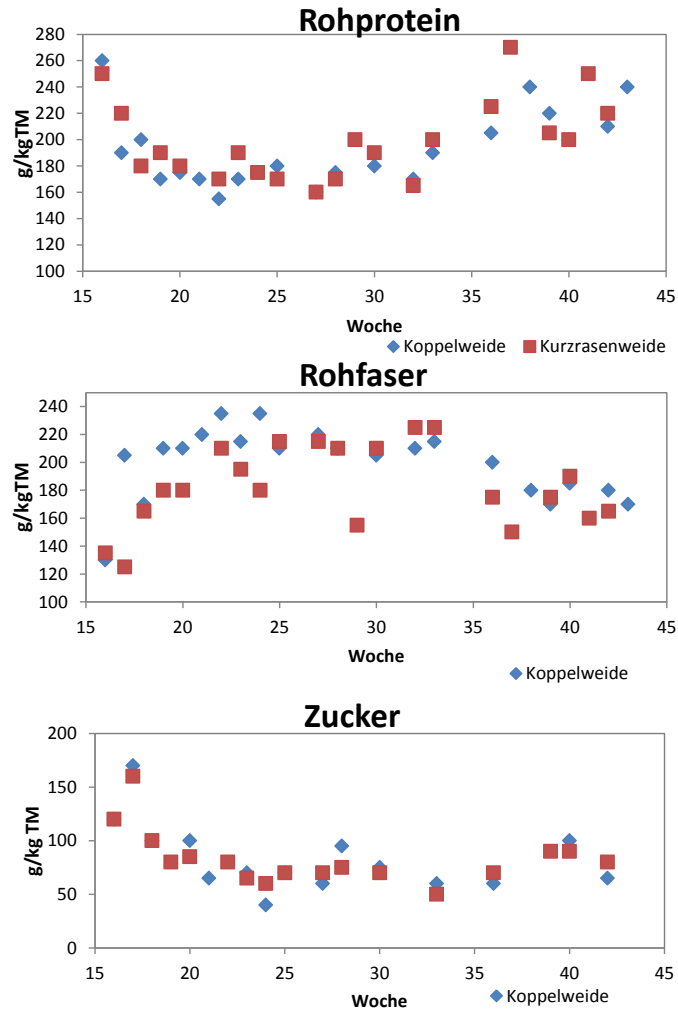
Rohnährstoffgehalt des Kurzrasenweide-Frischgrases nach Jahreszeiten sowie Verdaulichkeit und Energiegehalt

(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.

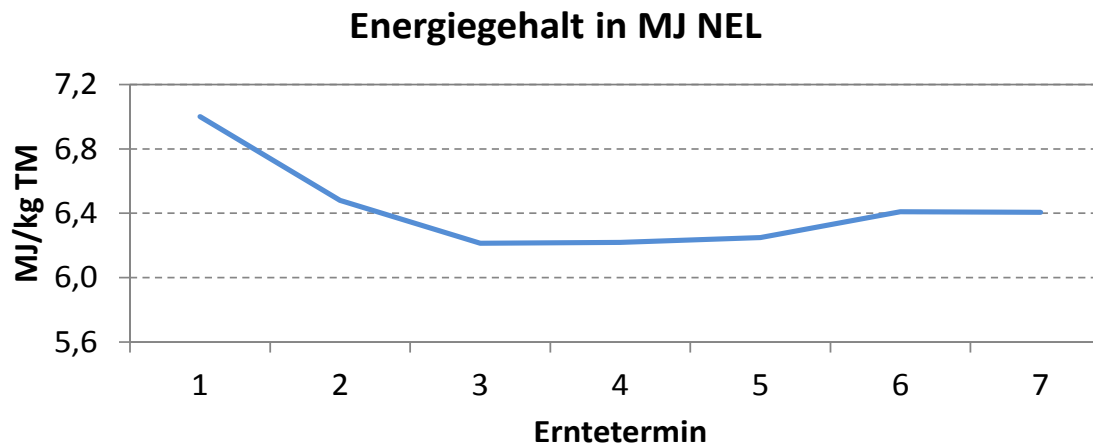
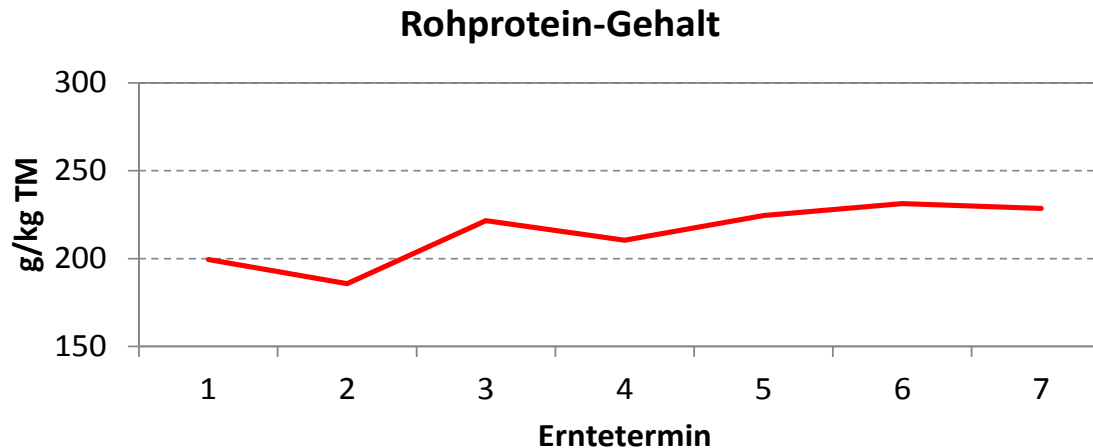
Futterqualität von intensiven Weiden im Jahresverlauf (Termin 1 = 1. Mai, Termin 7 = 22. Oktober) am inneralpinen Versuchsbetrieb des Bio-Instituts an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein

| 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

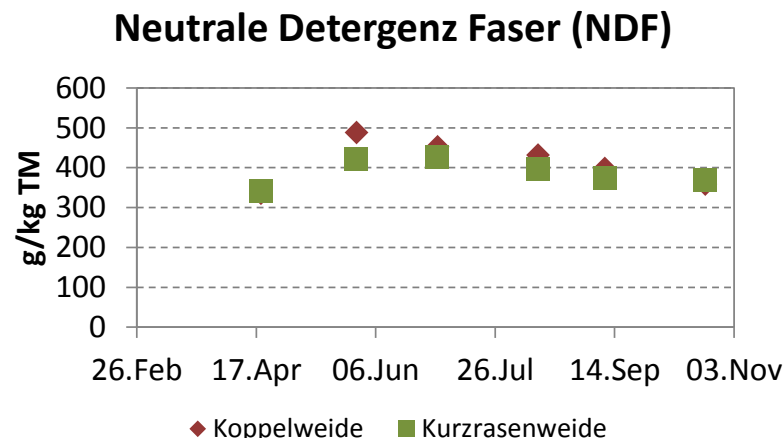
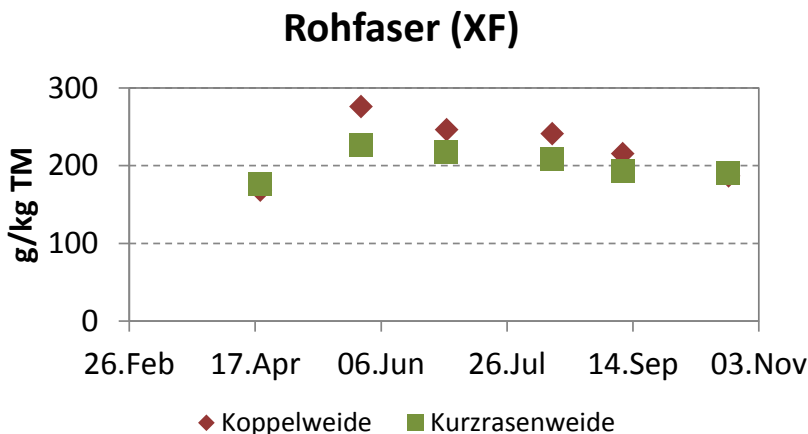
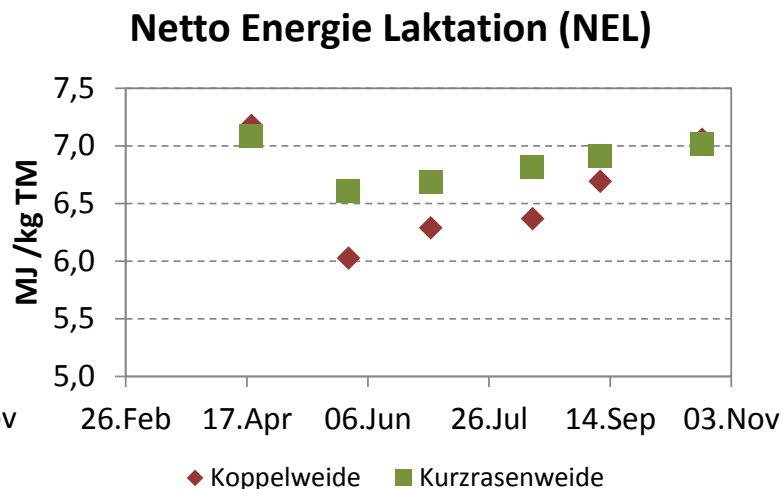
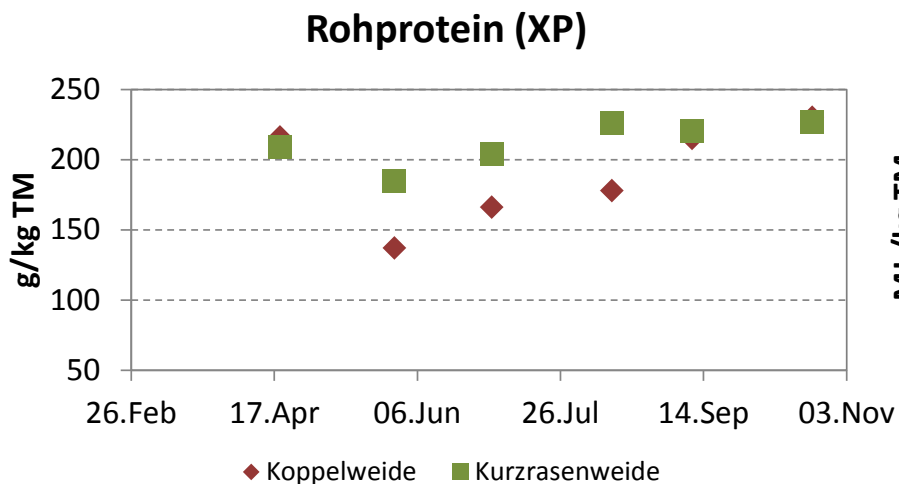
Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 48.

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

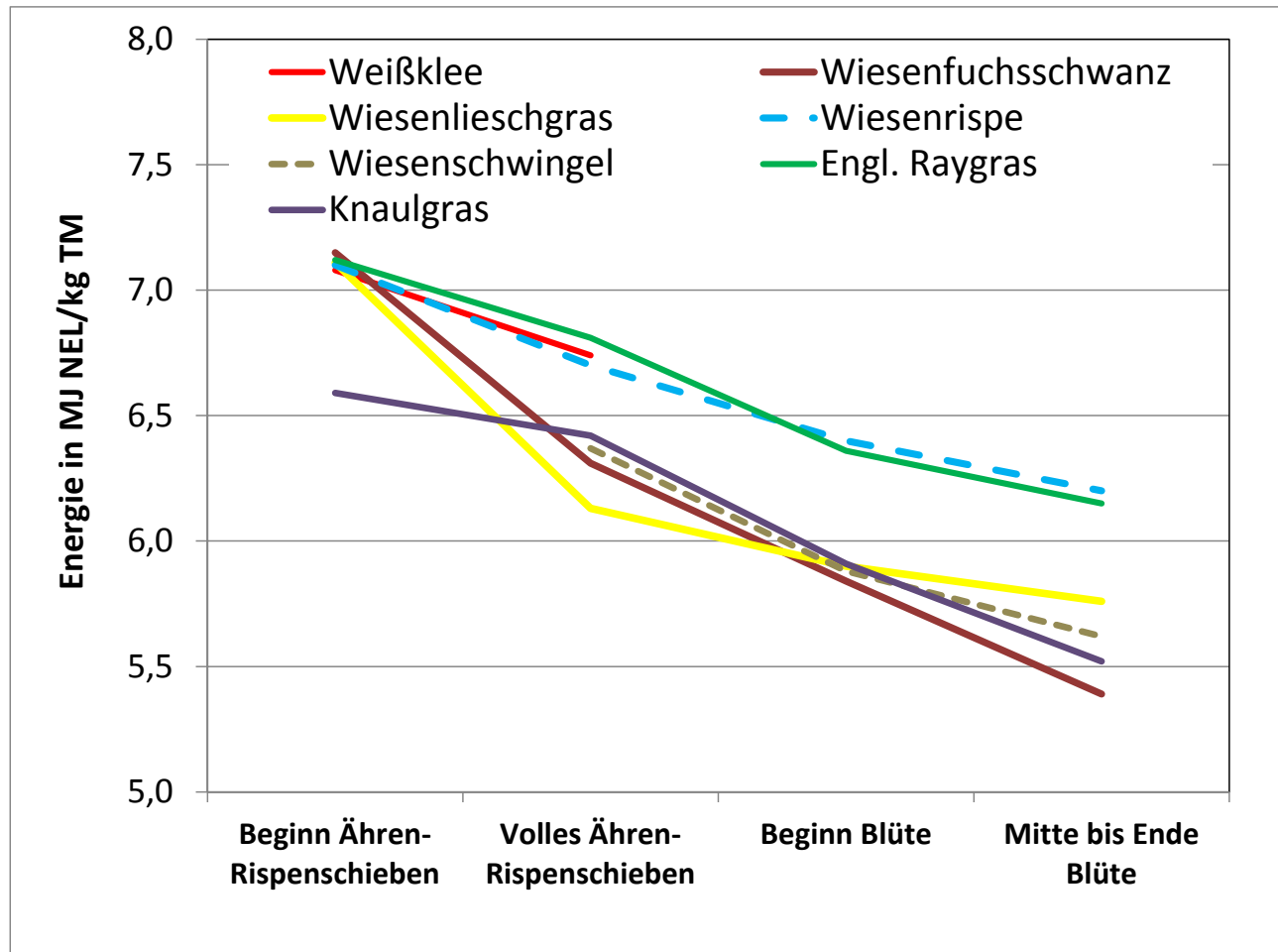
Beispiele zum Nährstoffgehalt (je kg TM) von Weidefutter bzw. Almfutter bei unterschiedlichem Nutzungszeitpunkt

(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 |

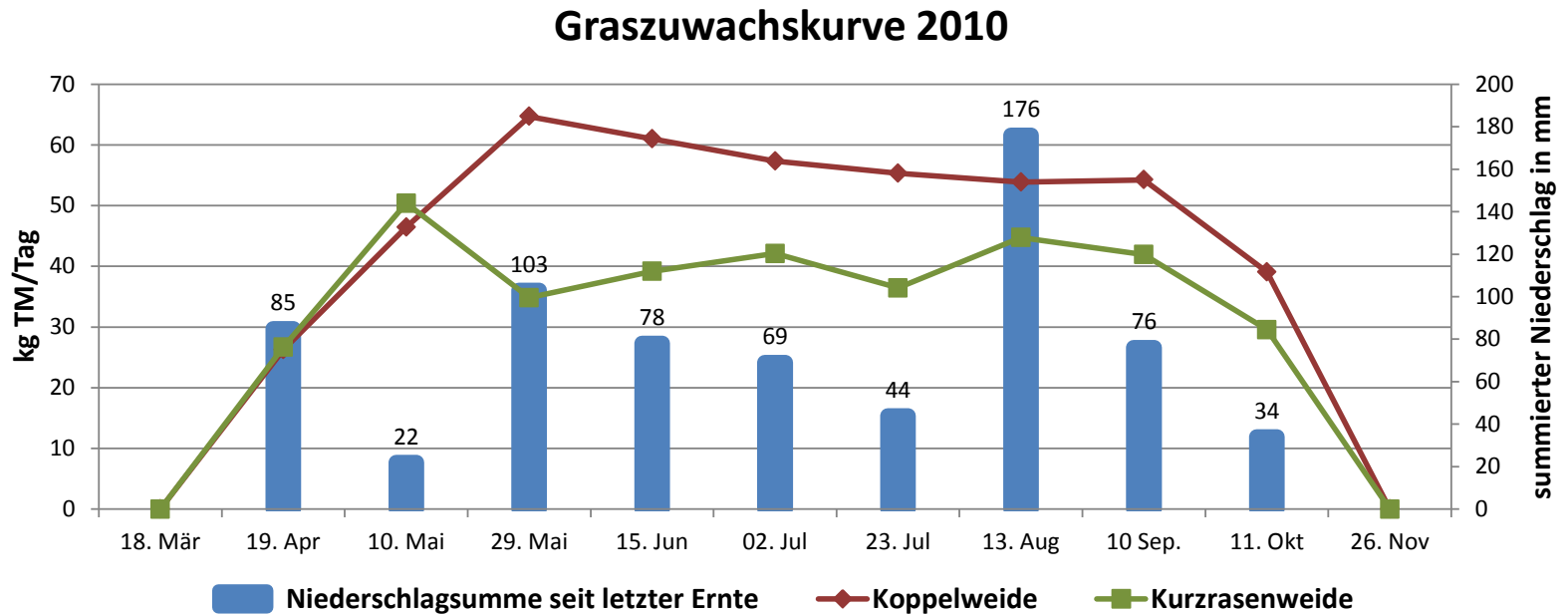
Quelle: A. Steinwigger und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 52.

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 |

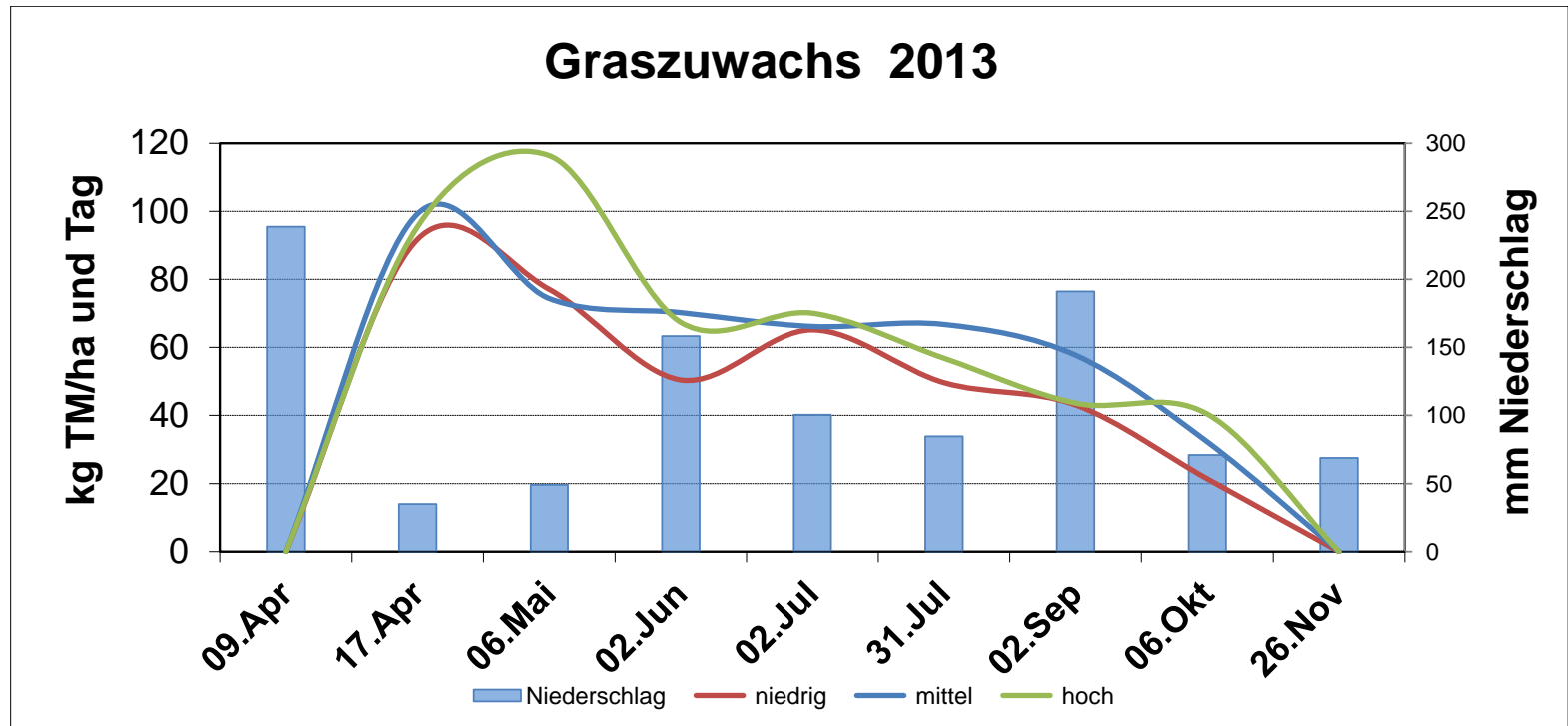
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 55.

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.

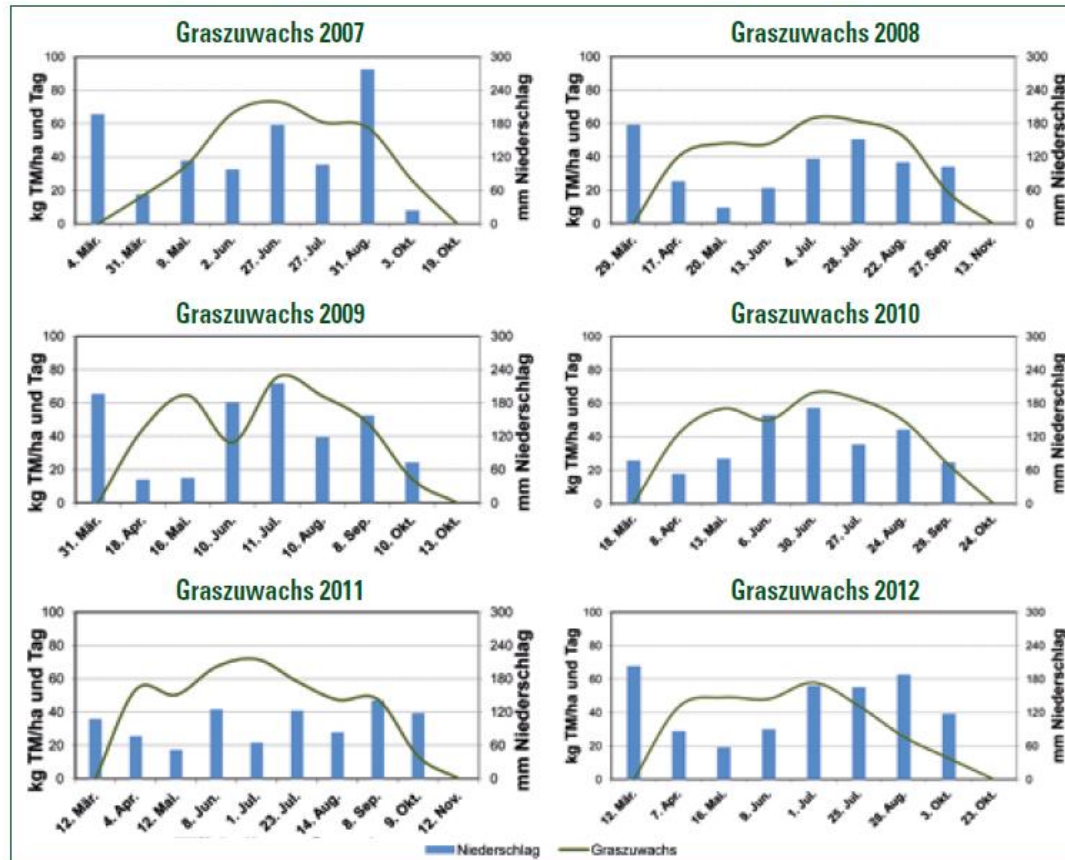
Graszuwachskurven 2013 der drei unterschiedlichen Aufwuchshöhen (niedrig = 8 cm, mittel = 10 cm, hoch = 12 cm, gemessen mit dem RPM) sowie die Niederschlagssummen von einem Datum zum nächsten (die Niederschlagssumme vom 9. April entspricht der Niederschlagsmenge ab 1. Jänner)



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

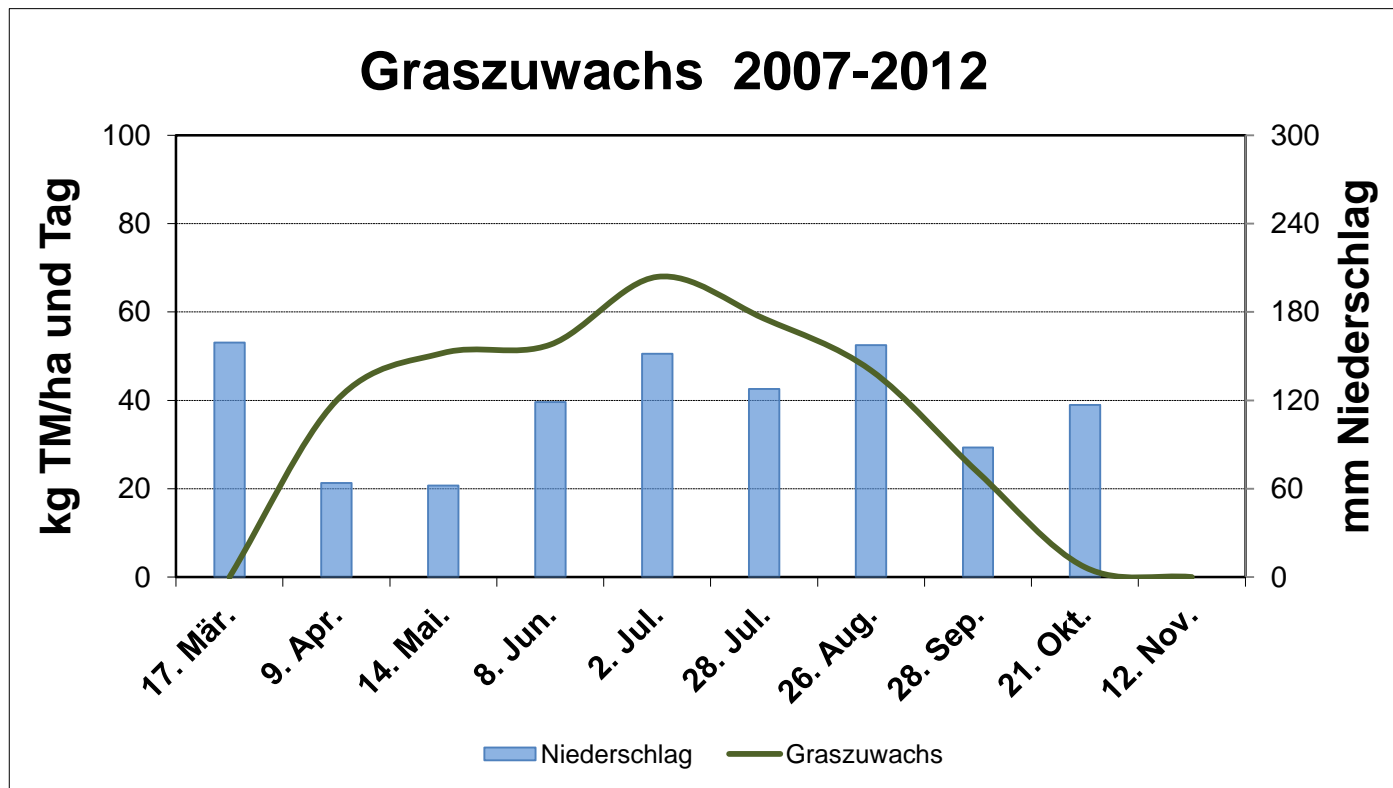
(die Niederschlagsmenge vom 1. Termin entspricht der Niederschlagssumme ab 1. Jänner)



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

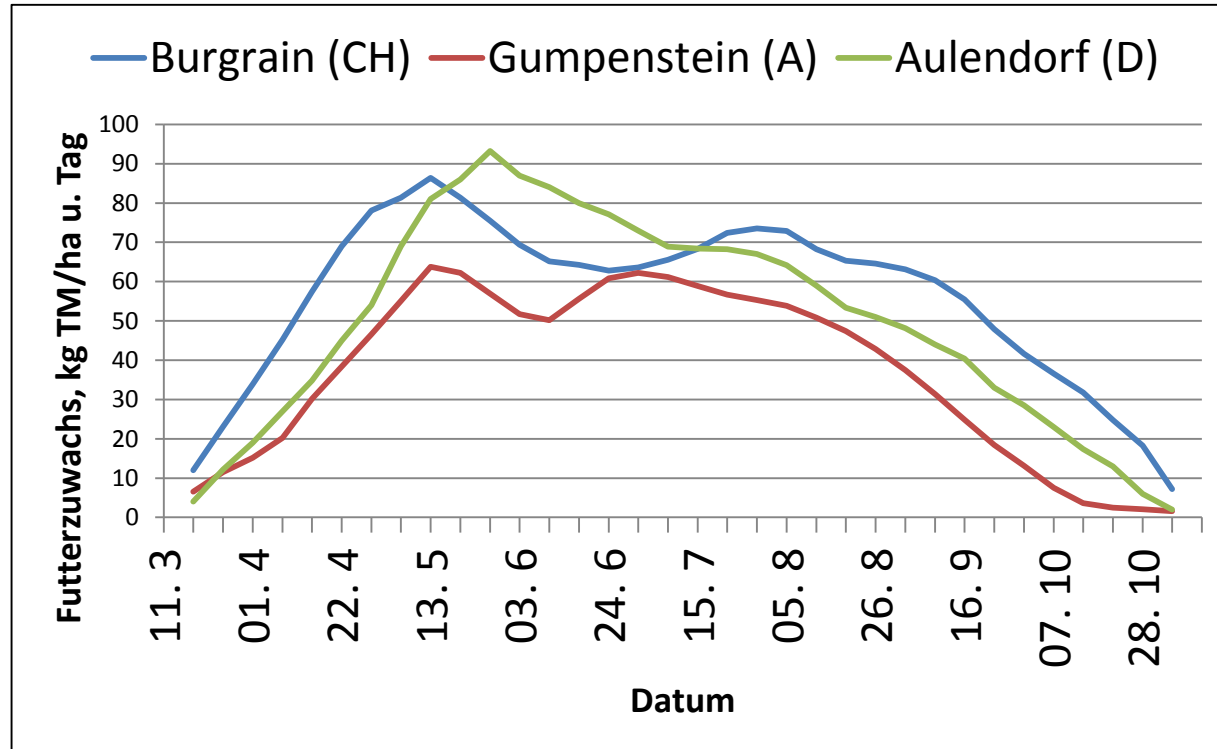
(die Niederschlagsmenge vom 17. März entspricht der Niederschlagssumme ab 1. Jänner)



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

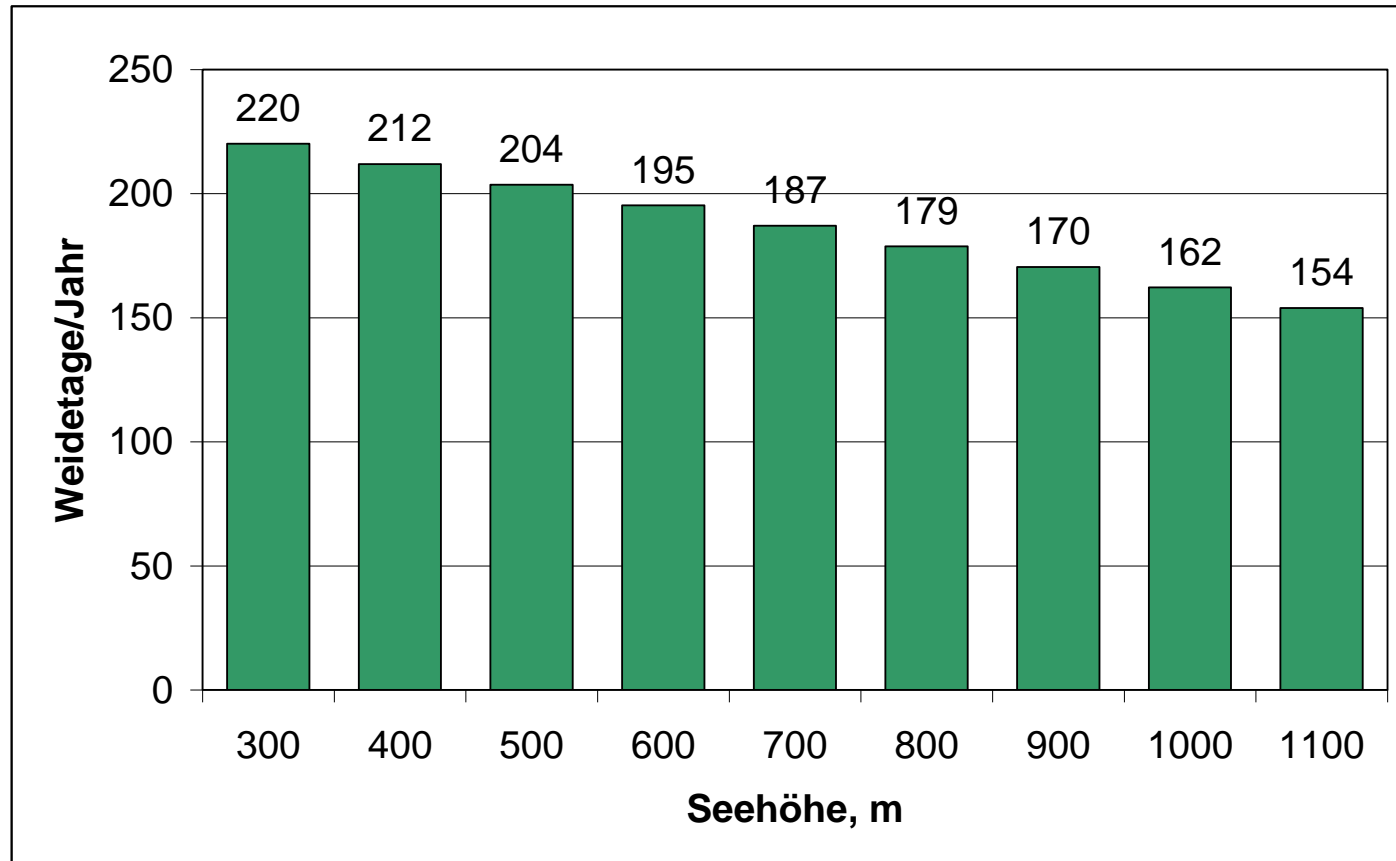
(verändert nach Mosimann et al. 2008)

| 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

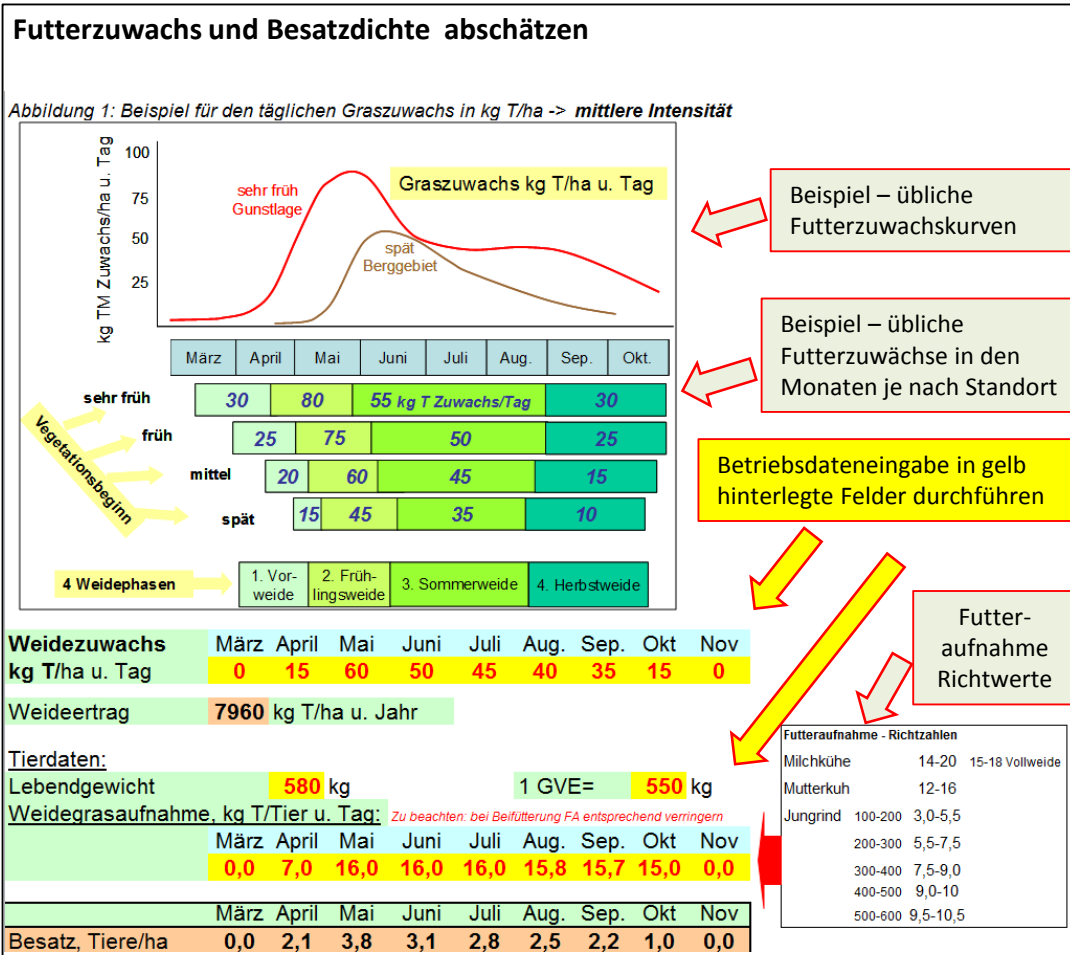
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 58.

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



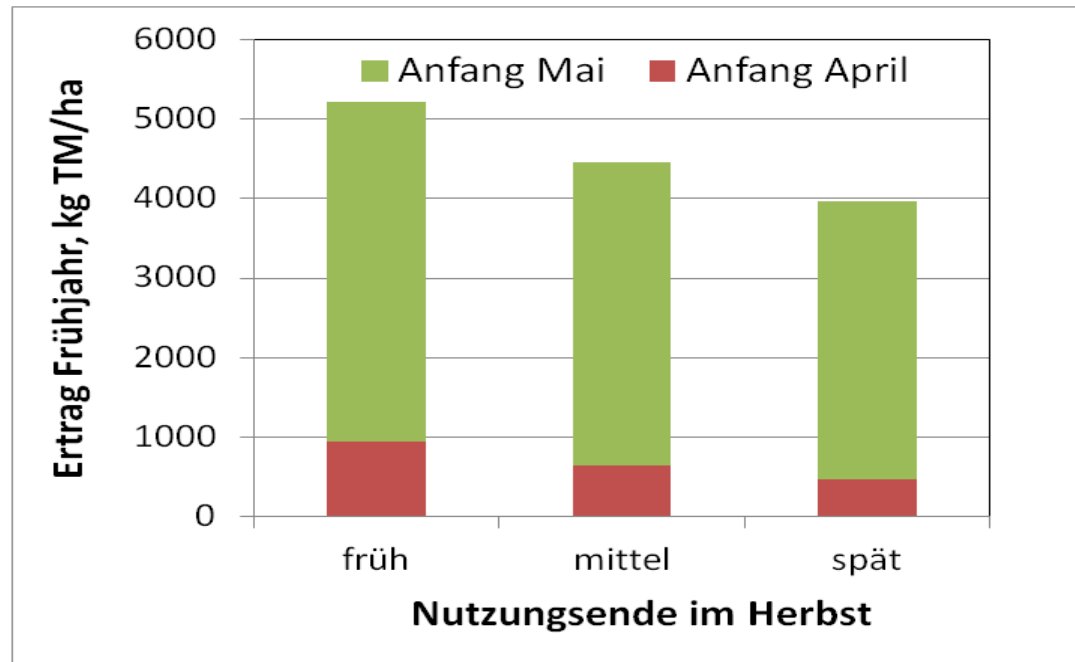
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 59.

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



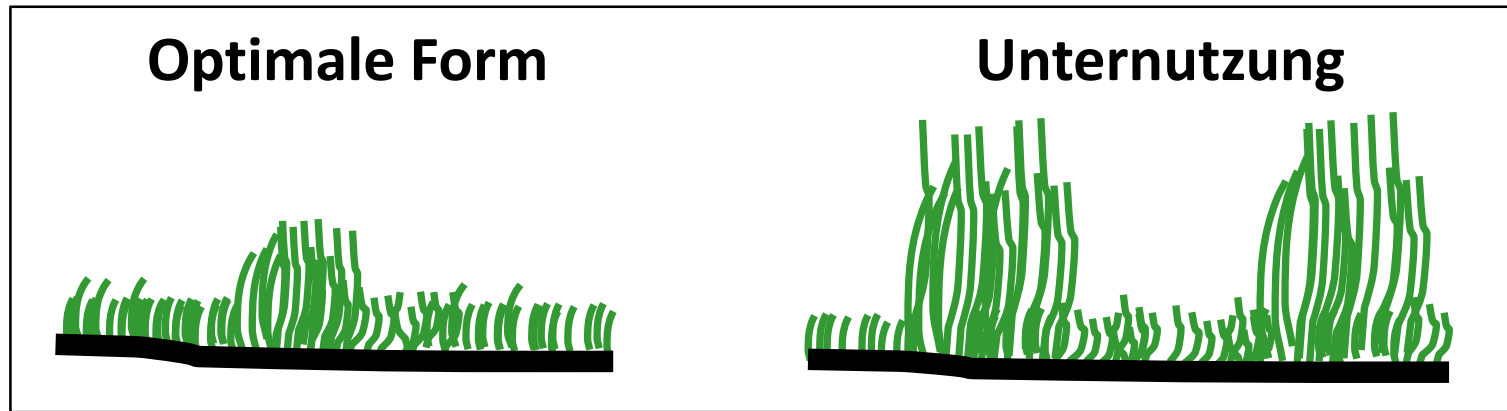
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 60.

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.

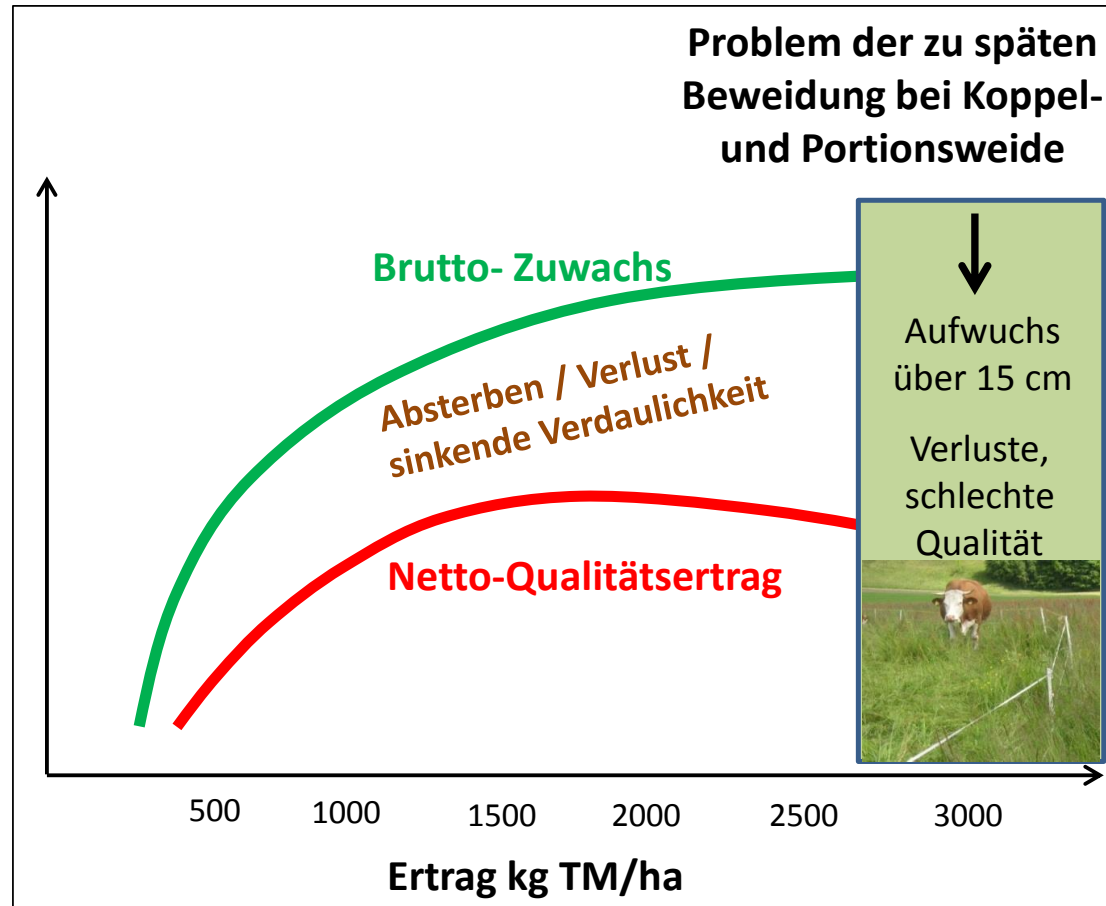
Bei Kurzrasenweide geben die Geilstellen Auskunft darüber, ob die Nutzung angepasst ist



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

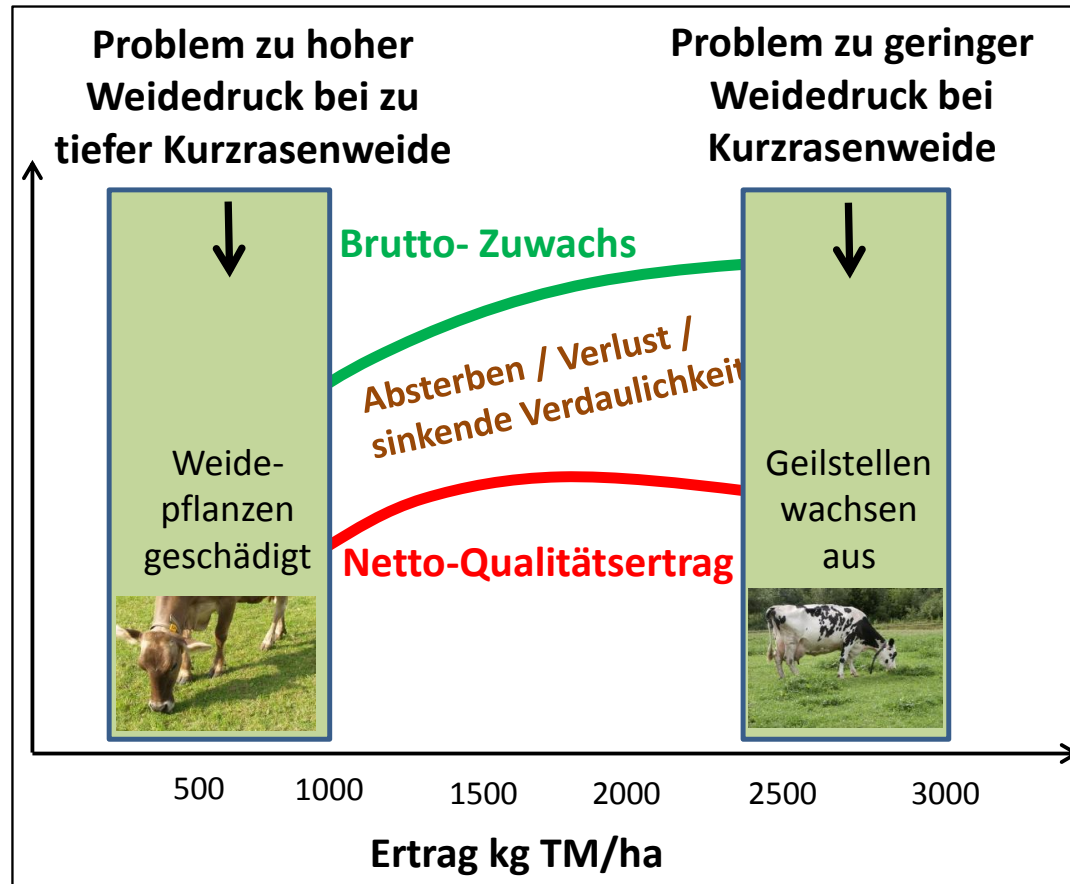
Folgen zu später Beweidung bei Koppel- und Portionsweide

(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 |

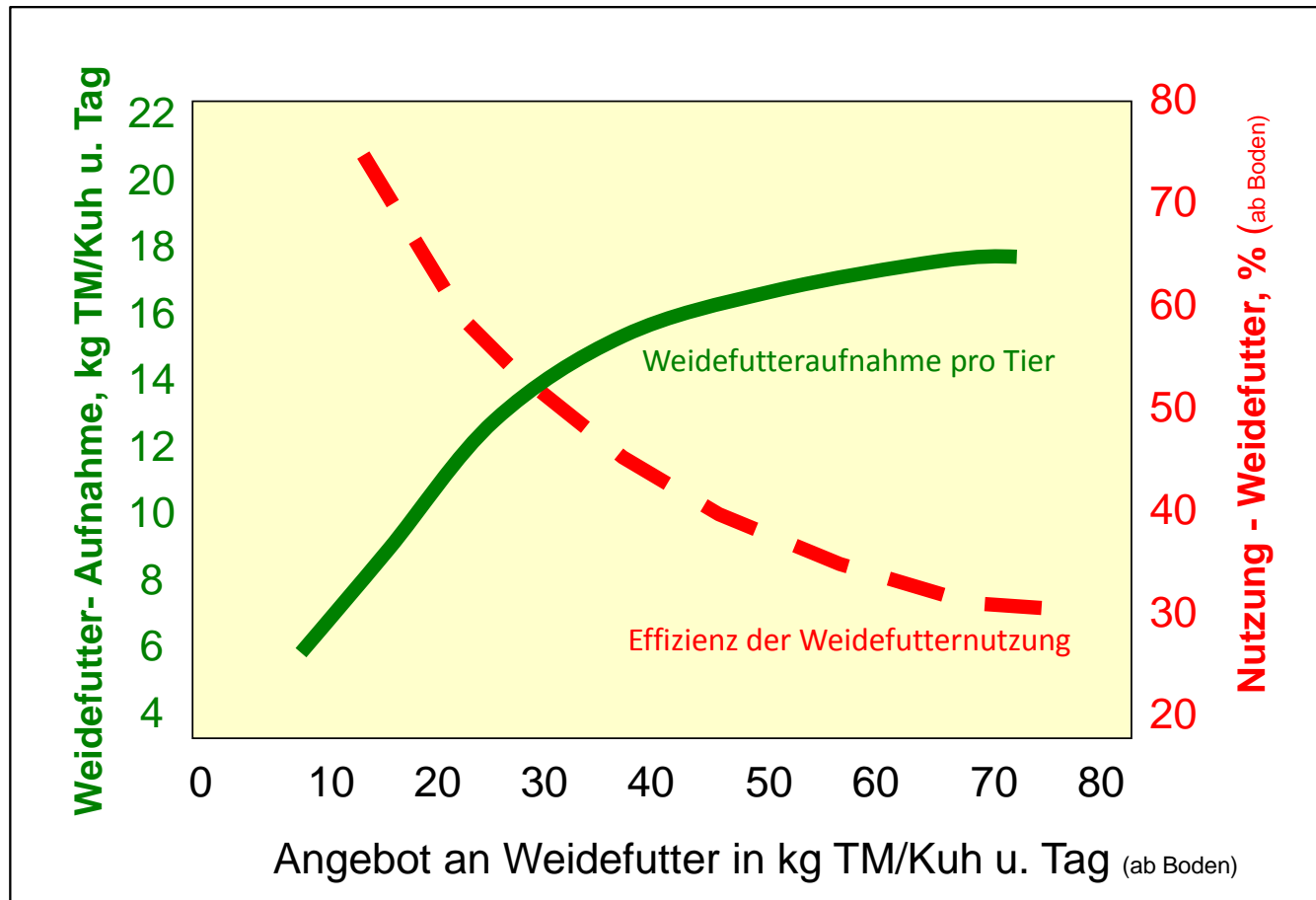
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 65.

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.

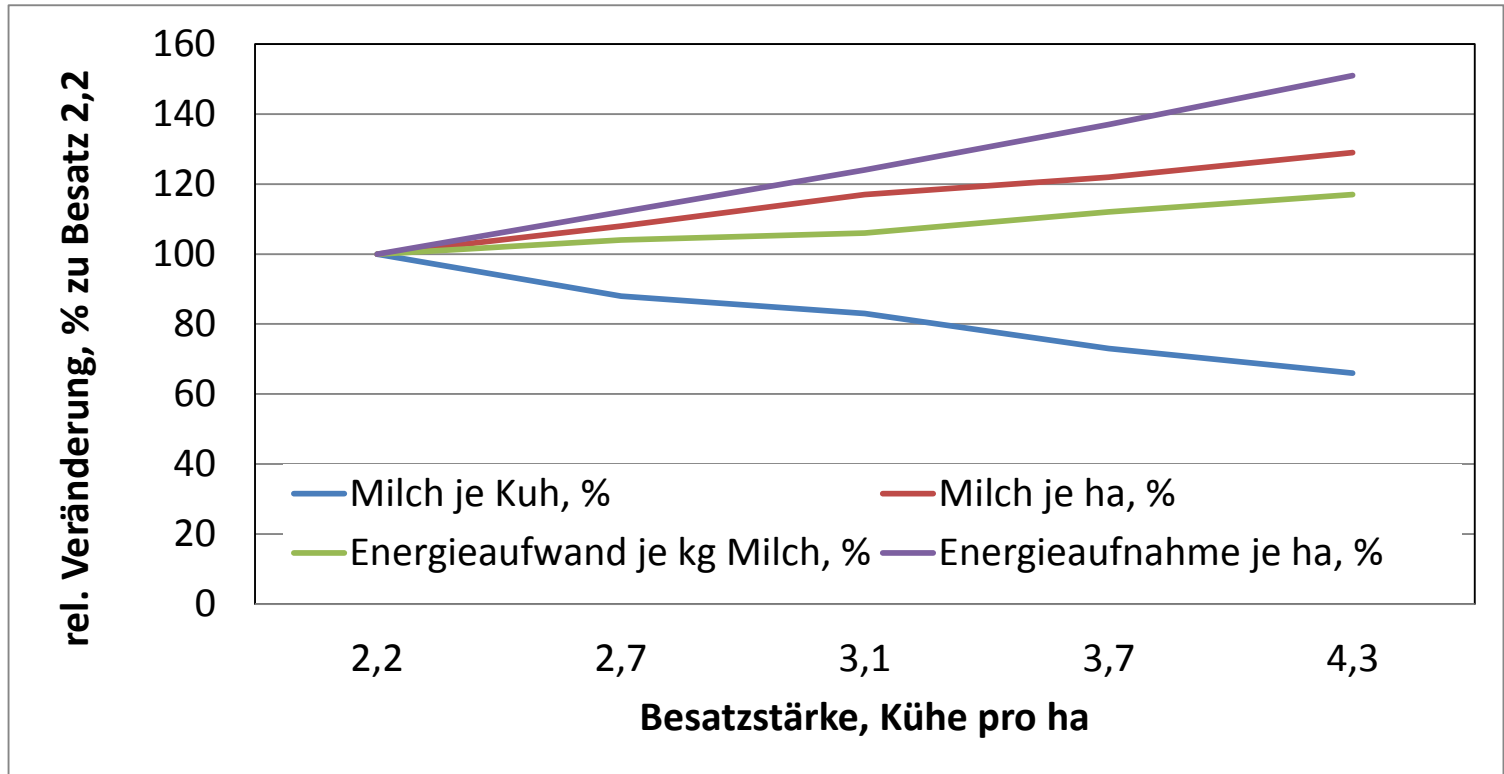
Beziehung zwischen Weidefutterangebot, Weidefutteraufnahme und Weide-Nutzungseffizienz (verändert nach Delagarde et al. 2001)



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

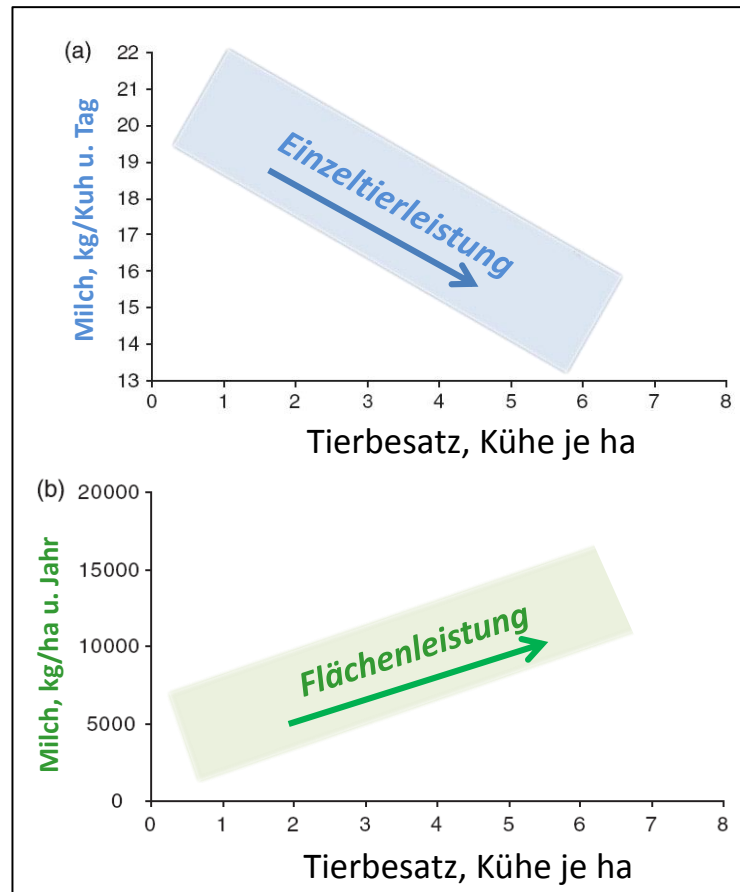
(eigene Berechnungen auf Basis von Macdonald et al. 2008)

| 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.

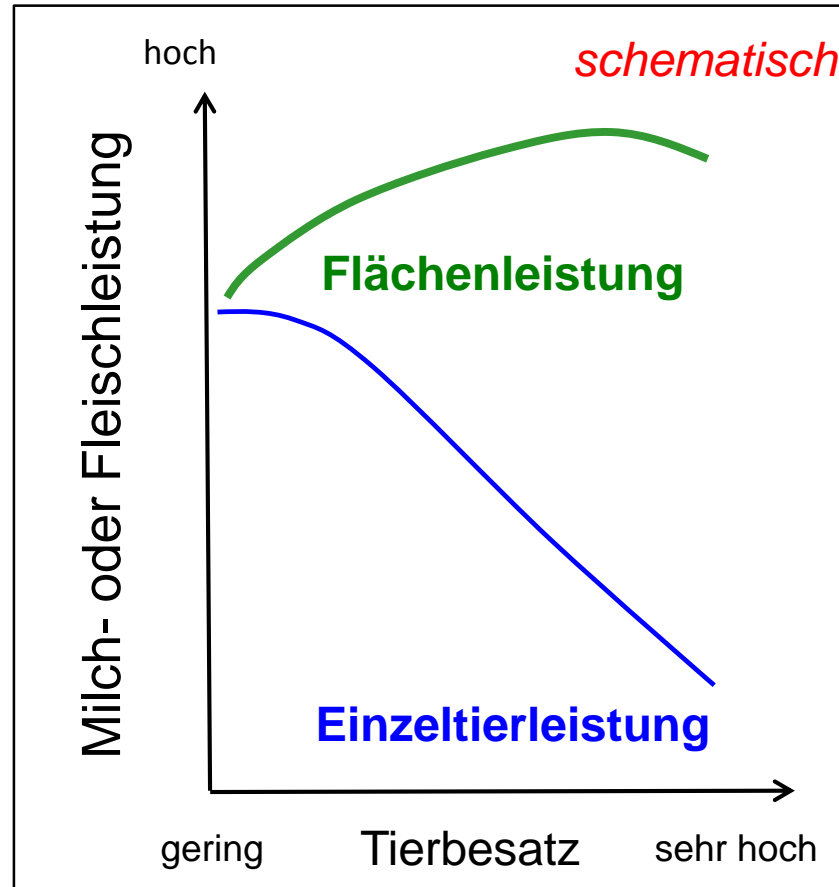
Beziehung zw. Tierbesatz (Kühe/ha) und täglicher Einzeltierleistung (kg/Kuh) sowie zwischen Tierbesatz (Kühe/ha) und Milchleistung je Flächeneinheit (kg Milch/ha)

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



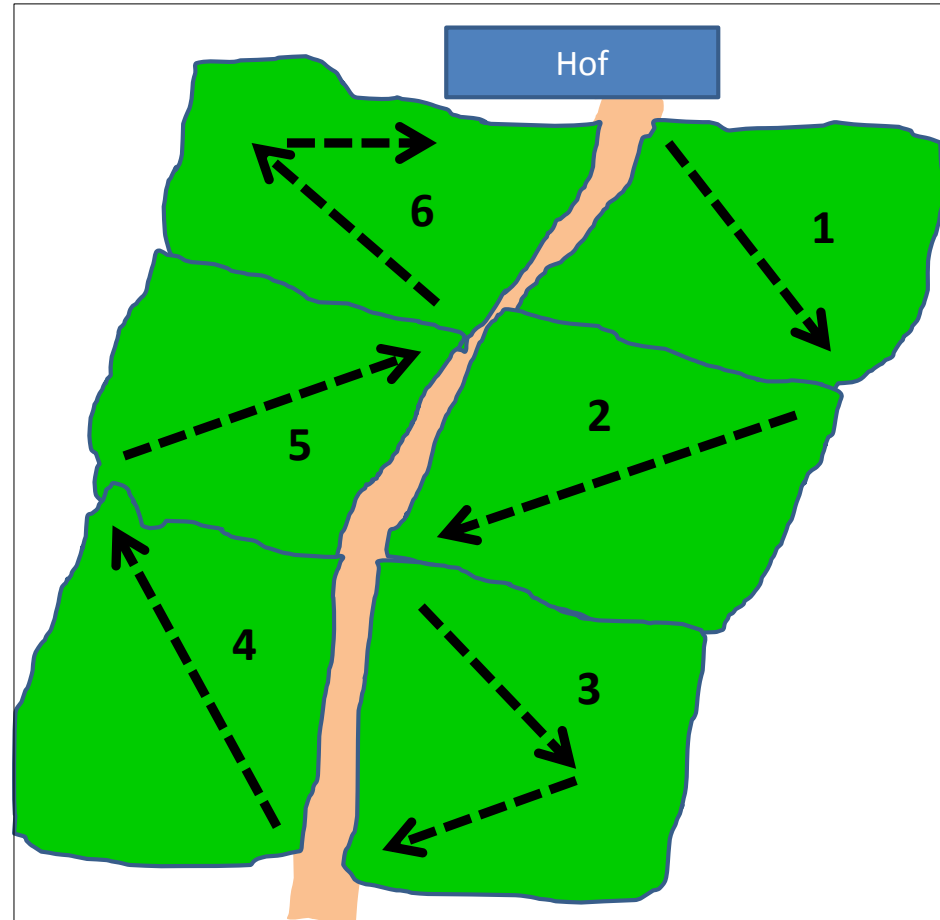
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 68.

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



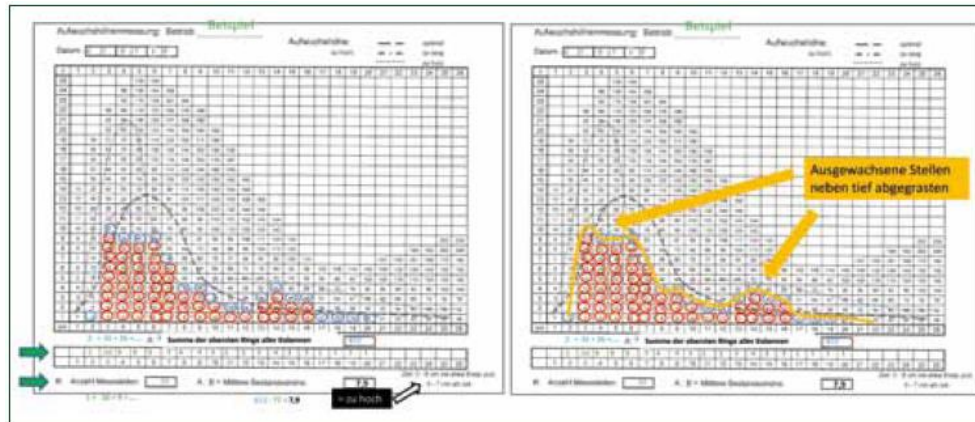
Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit!
Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz,
S. 68.

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



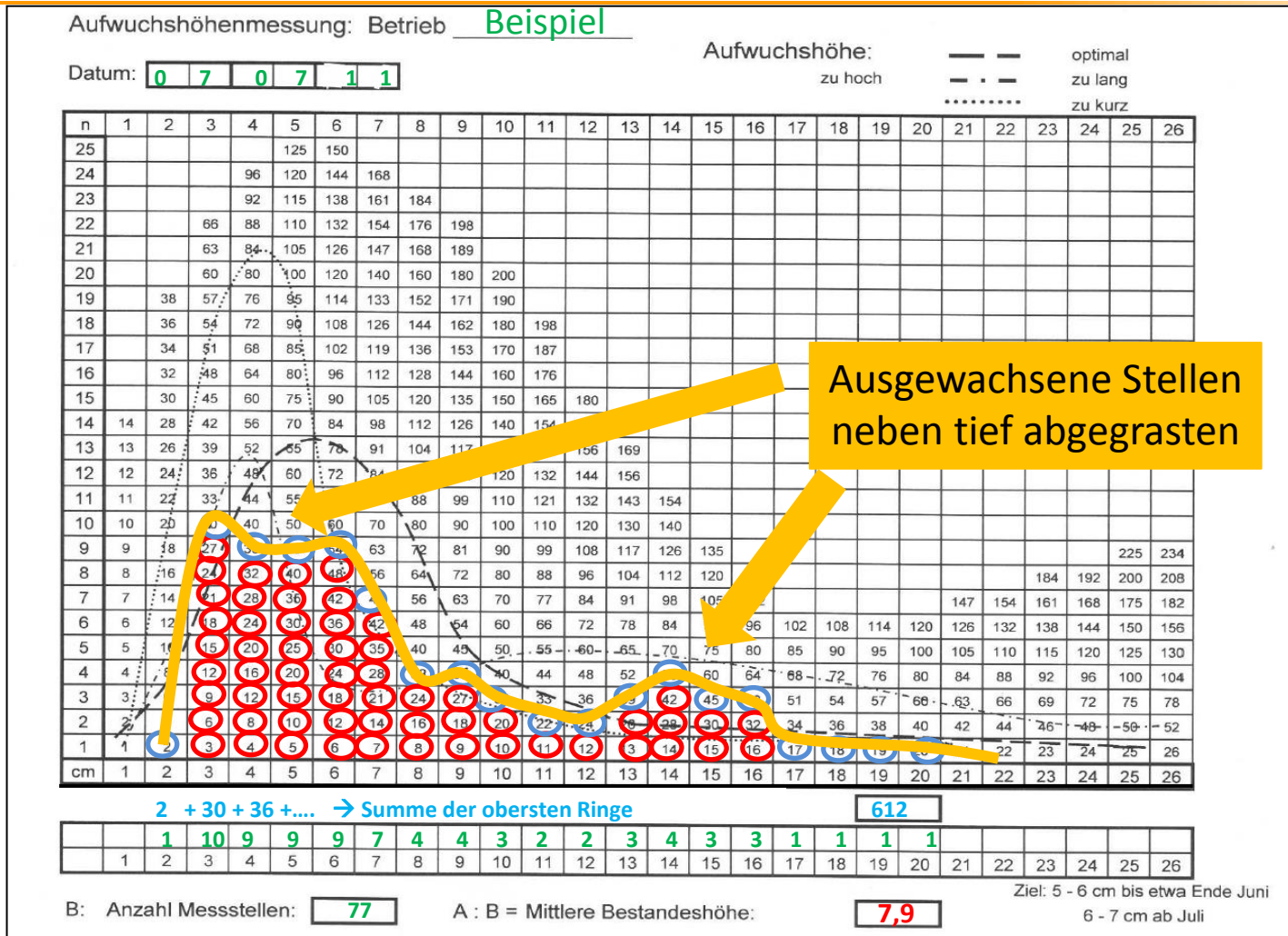
Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 70.

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. Steinwider 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

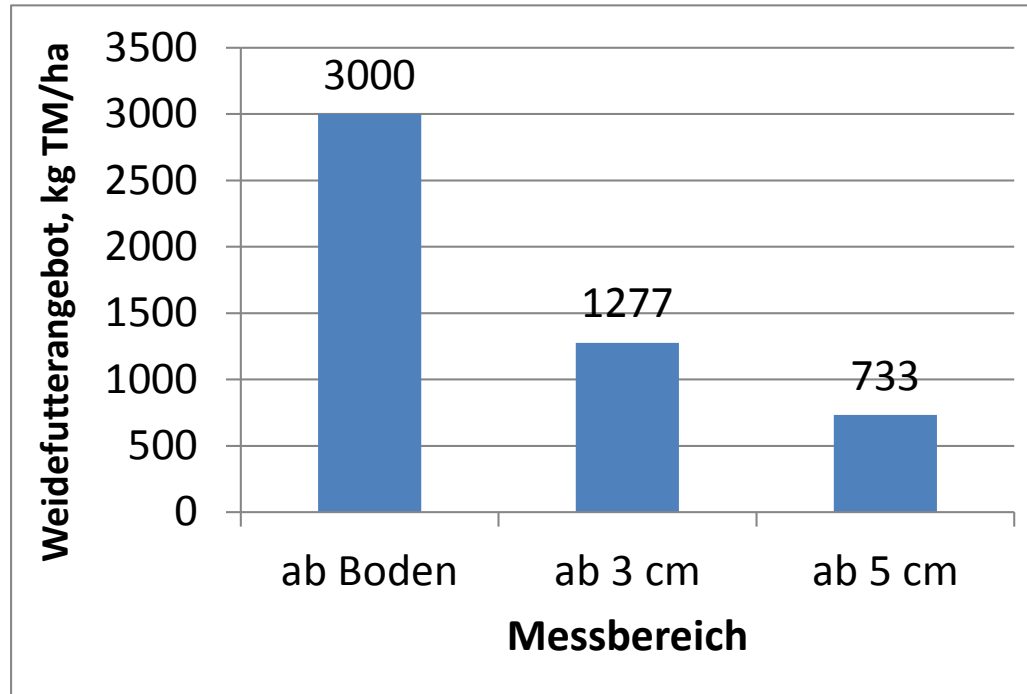
Futterangebot ab Boden in kg TM/ha = 1,17 x Futterangebot ab 5 cm (kg TM/ha) + 2.142

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.

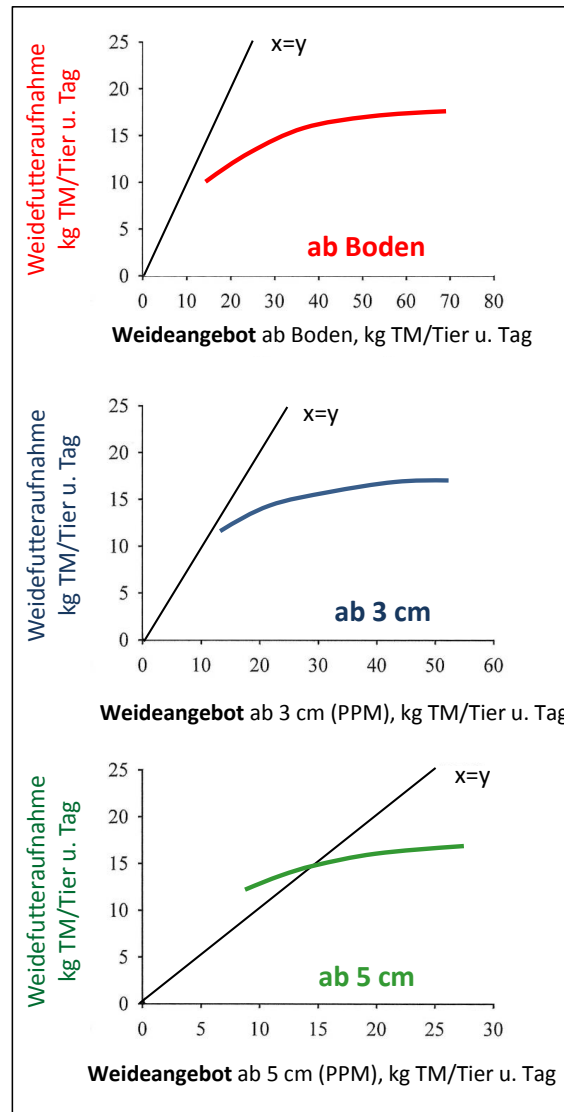
Beispiel zum Futterangebot (kg TM/ha) erhoben ab Boden bzw. ab 3 und 5 cm Aufwuchshöhe



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)

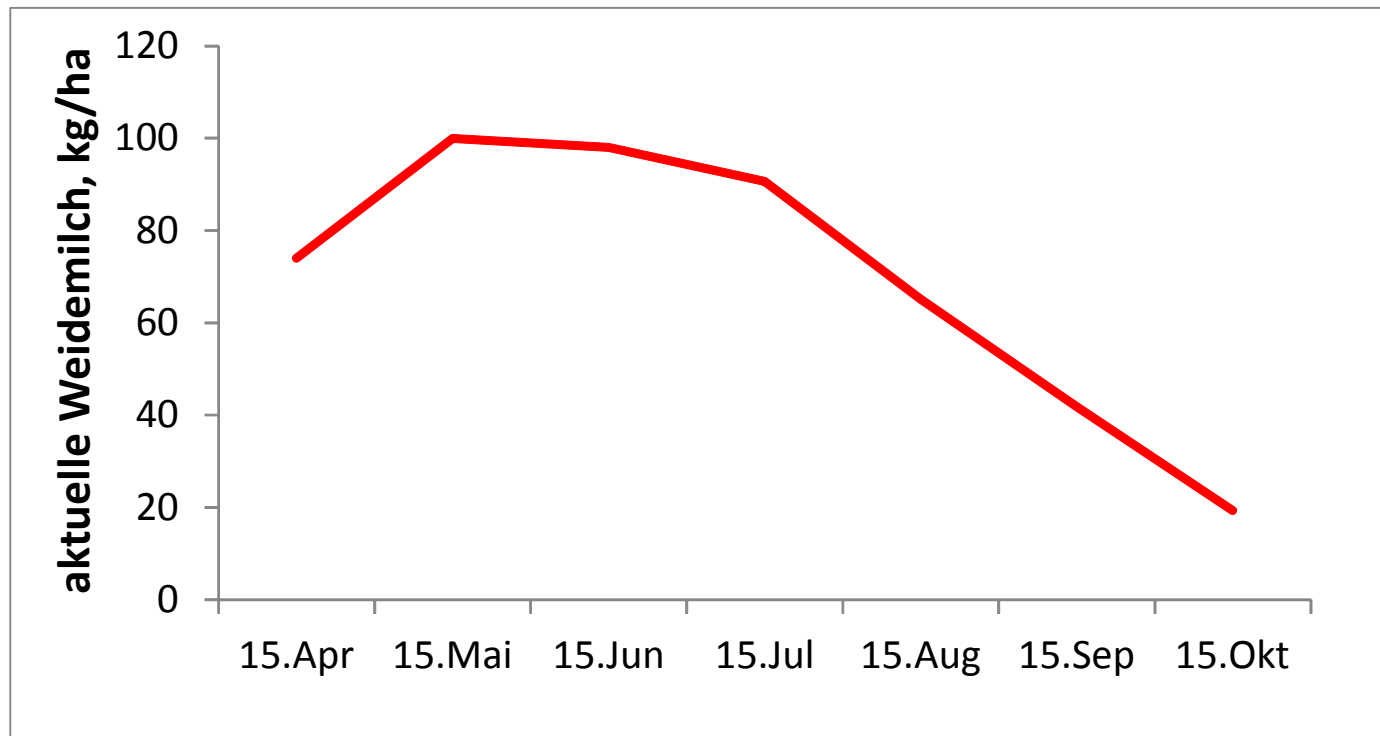
(verändert nach Pérez-Prieto und Delagarde 2013)



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)



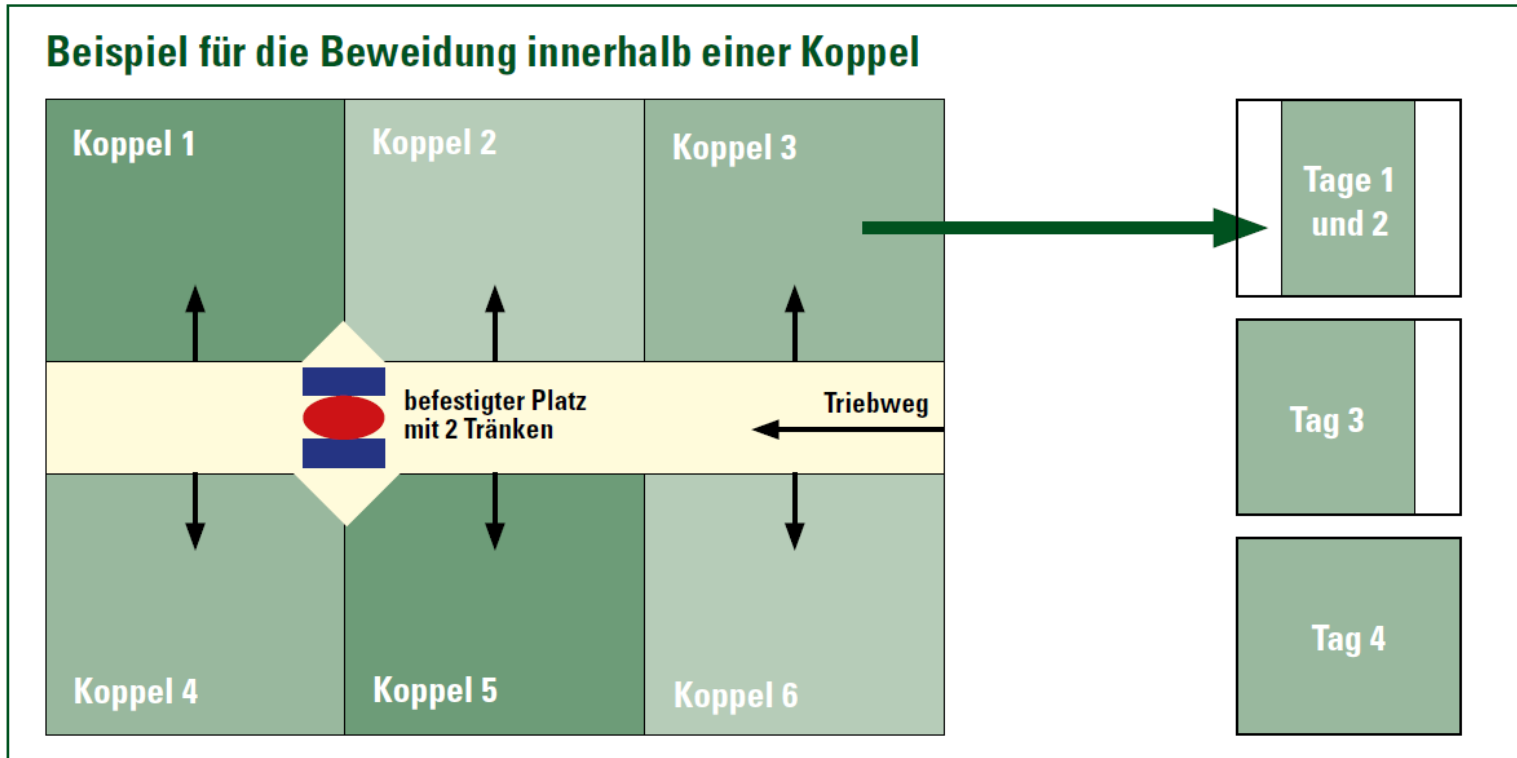
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 78.

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. Steinwider 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.

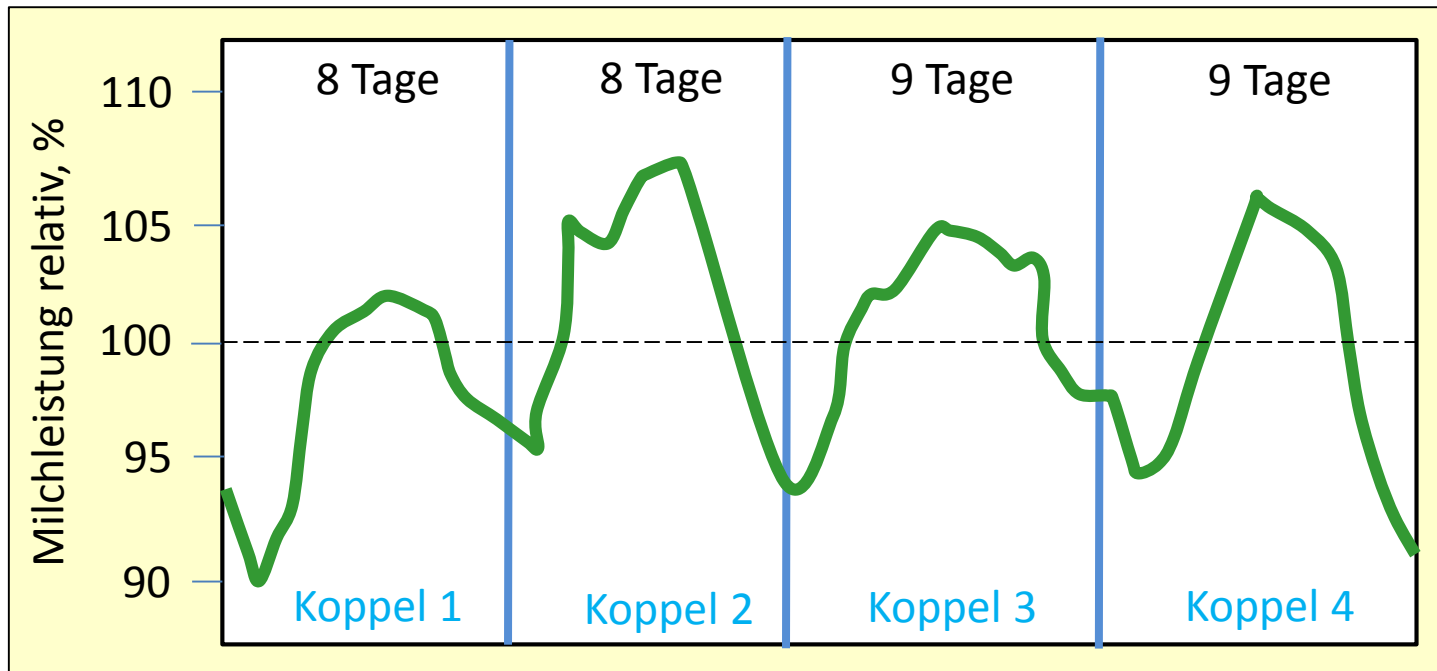
Richtwerte zur notwendigen Koppelgröße für zehn Tiere je nach Beweidungsdauer pro Koppel (ha je zehn Tiere der jeweiligen Kategorie!)

| 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.

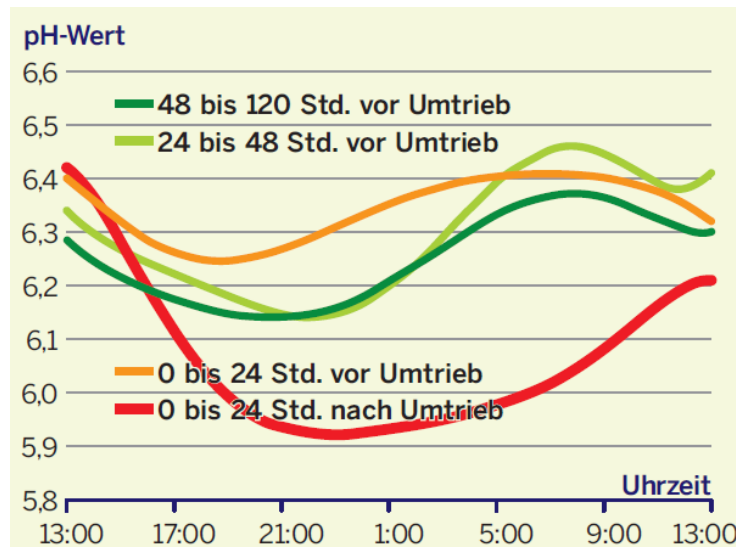
Bei langen Koppelbesatzzeiten schwankt die Milchleistung der Kühe stärker

(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)



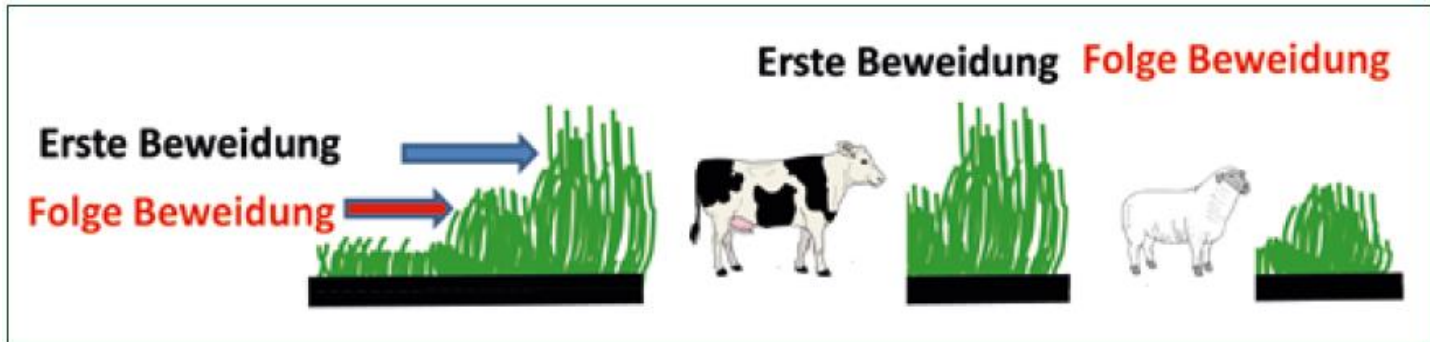
Besonderheiten:

- 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.

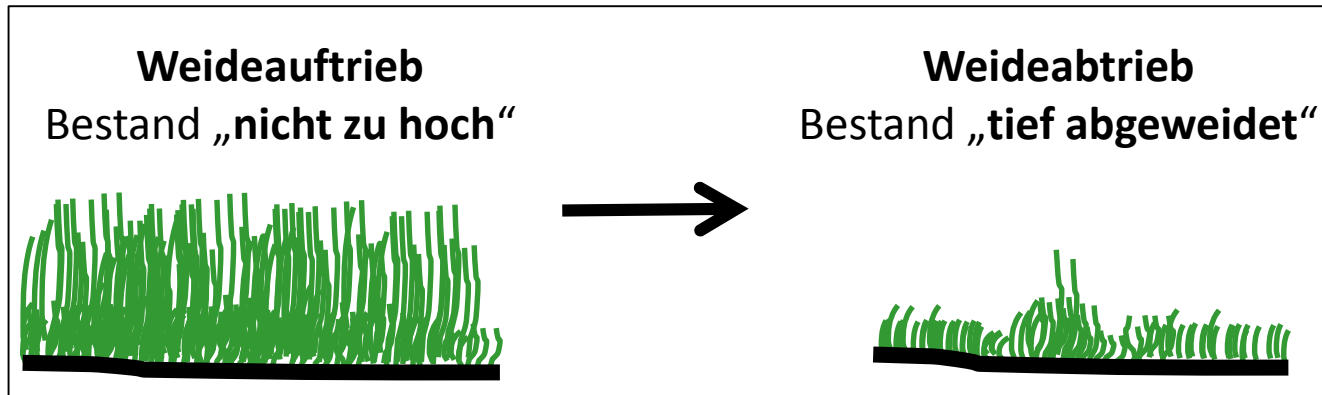
Leader-Follower-Systeme sind sehr effizient und können hohe Einzeltierleistung mit hoher Effizienz kombinieren

(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



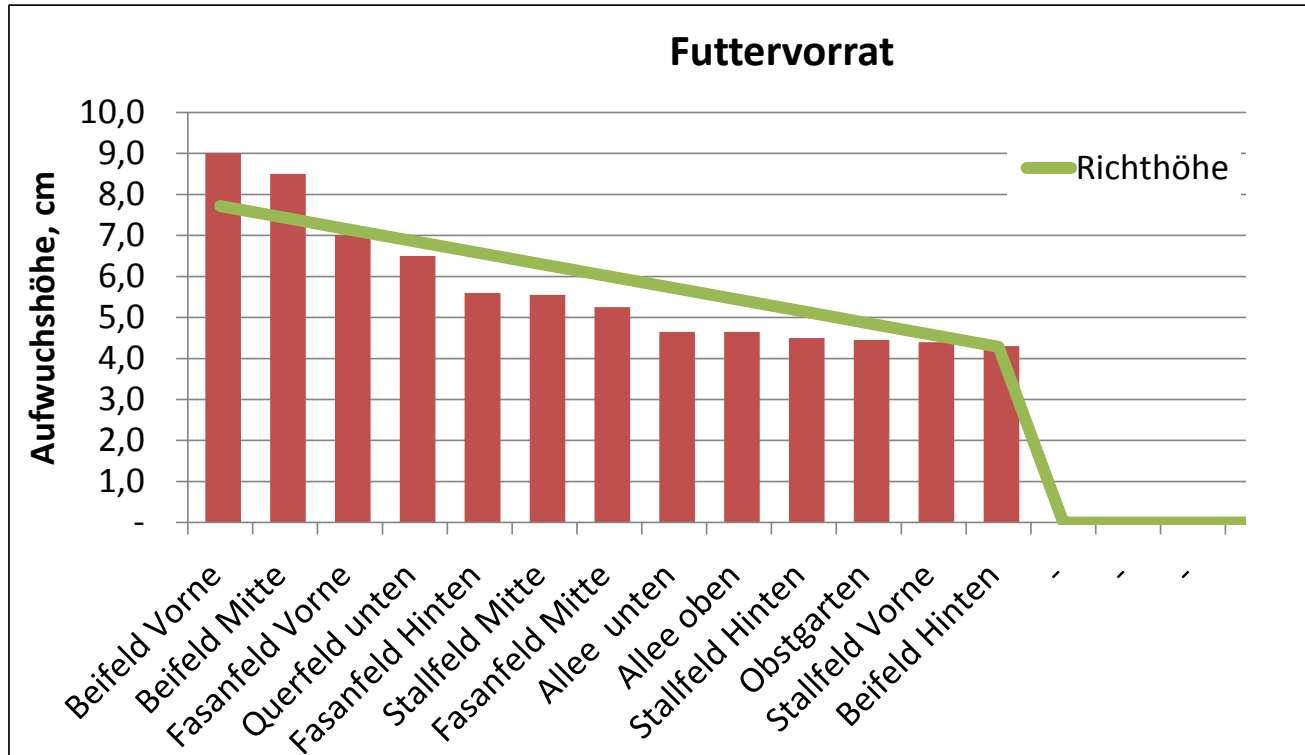
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 84.

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.

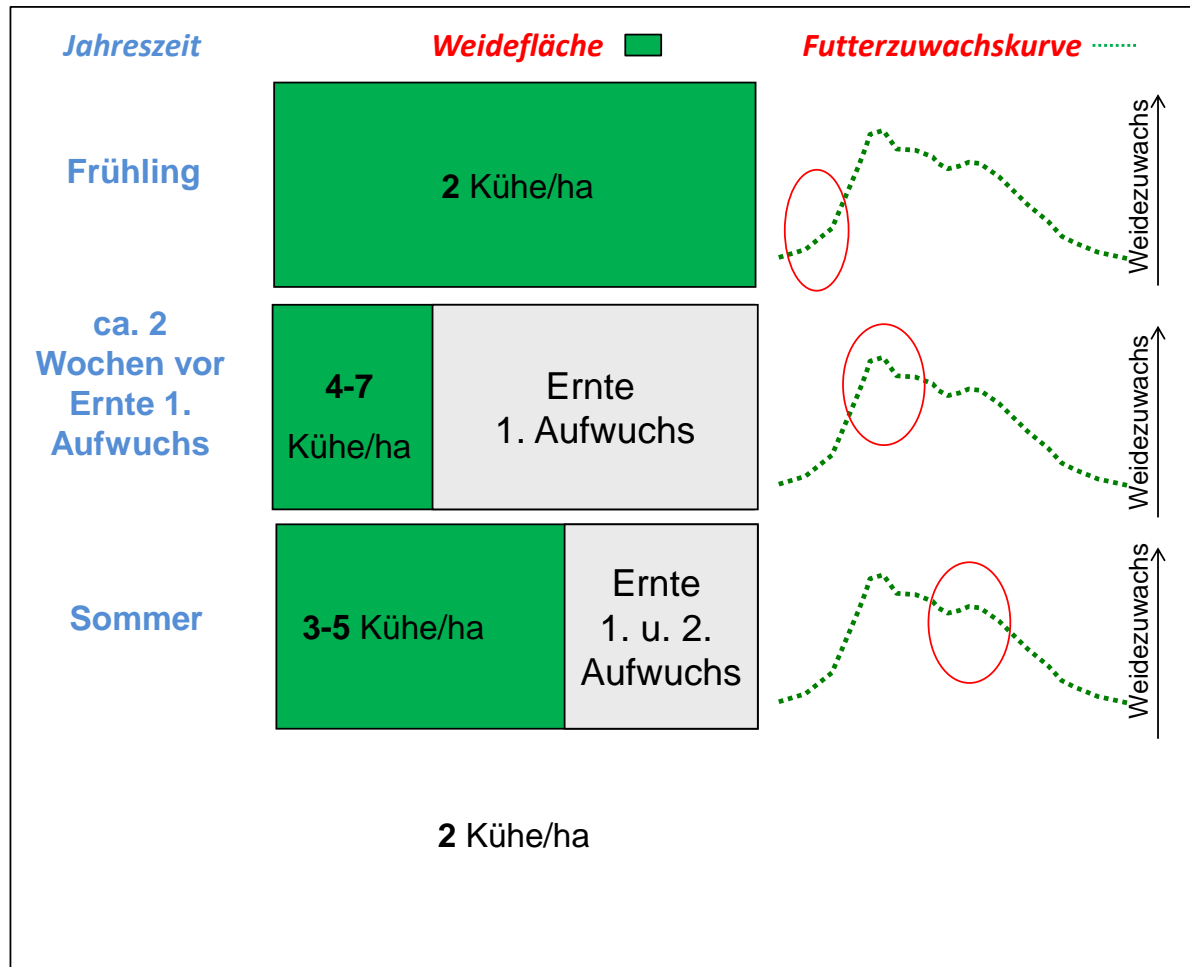
Aktueller Futtervorratskeil eines Praxisbetriebs bei Koppelweidehaltung



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

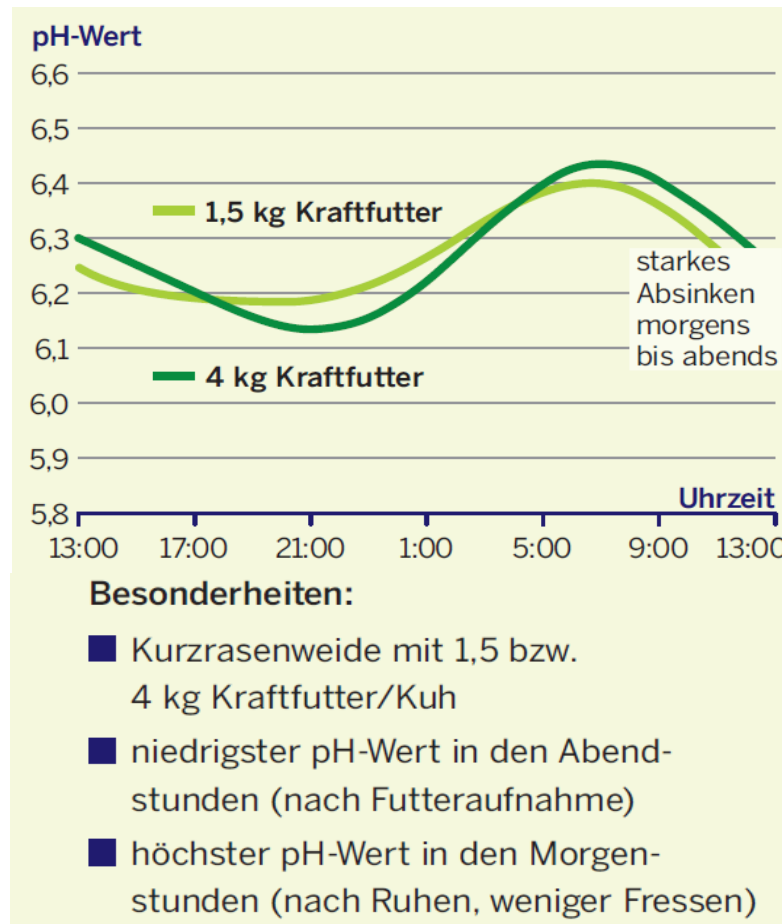
(wüchsiger Standort; Angabe in Tiere je ha)

| | 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

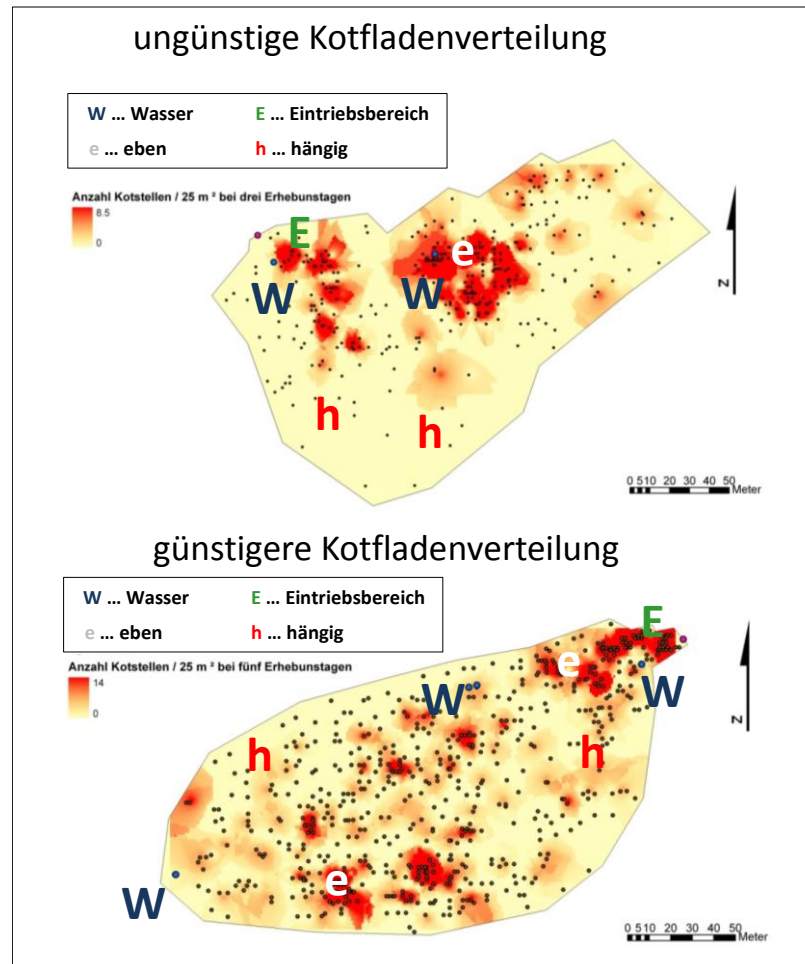
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 89.

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



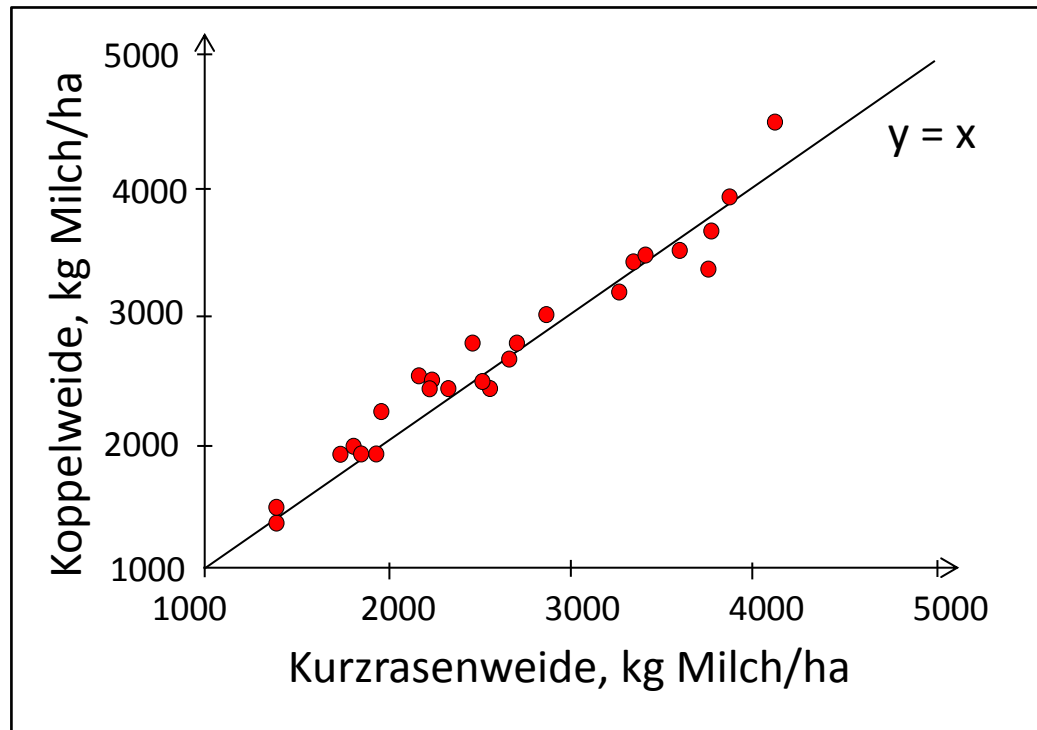
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 90.

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.

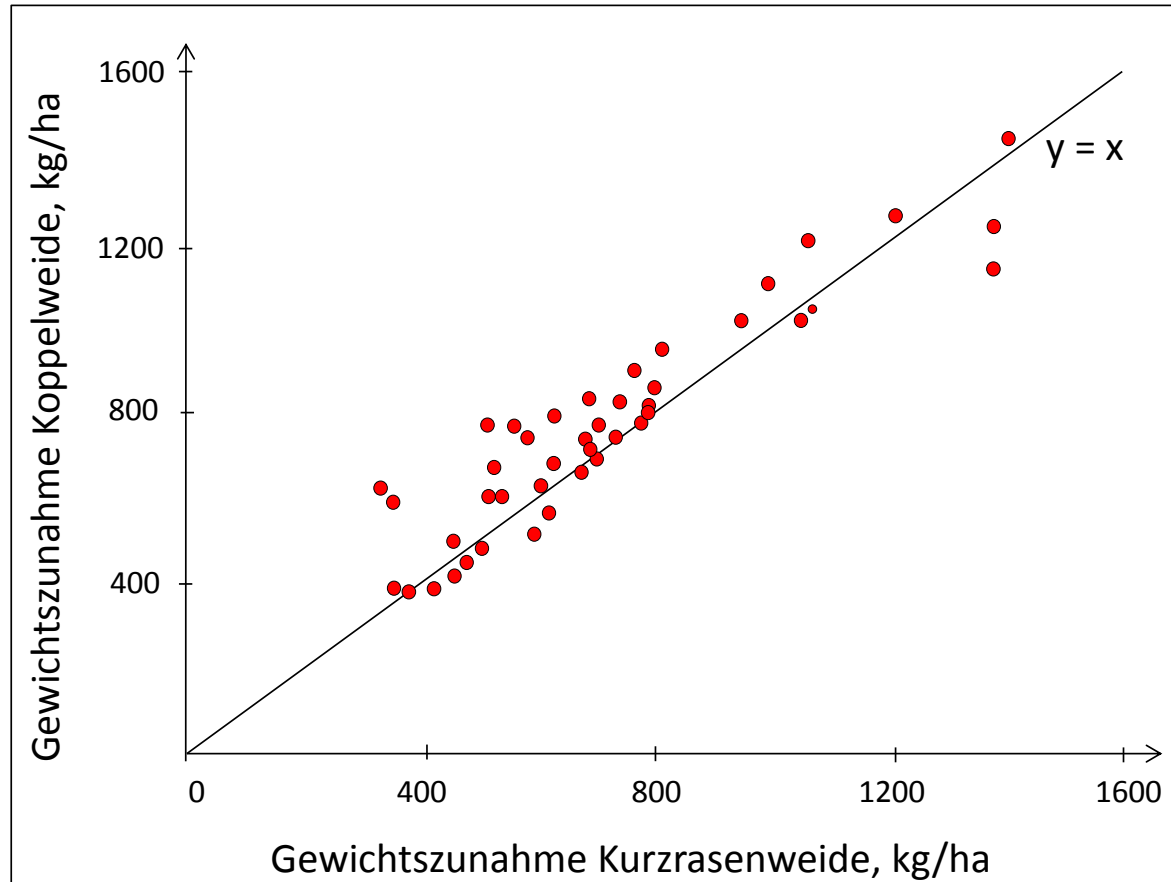
Vergleich der Milchleistung bei Kurzrasenweide bzw. Koppelweide (Literaturübersicht Beranger und Micol 1986, Abbildung verändert nach Peyraud u. Delaby 2005)



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

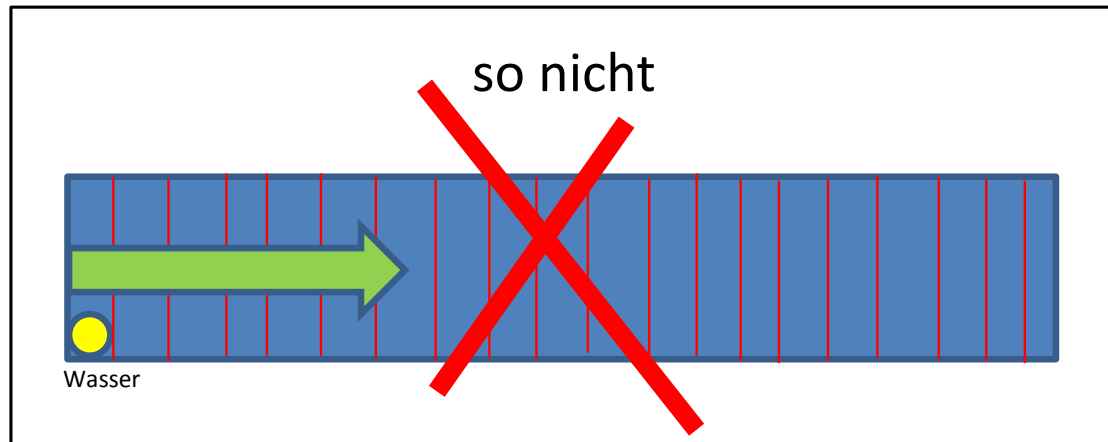
Vergleich der Mastleistung von Rindern bei Kurzrasenweide bzw. Koppelweide

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



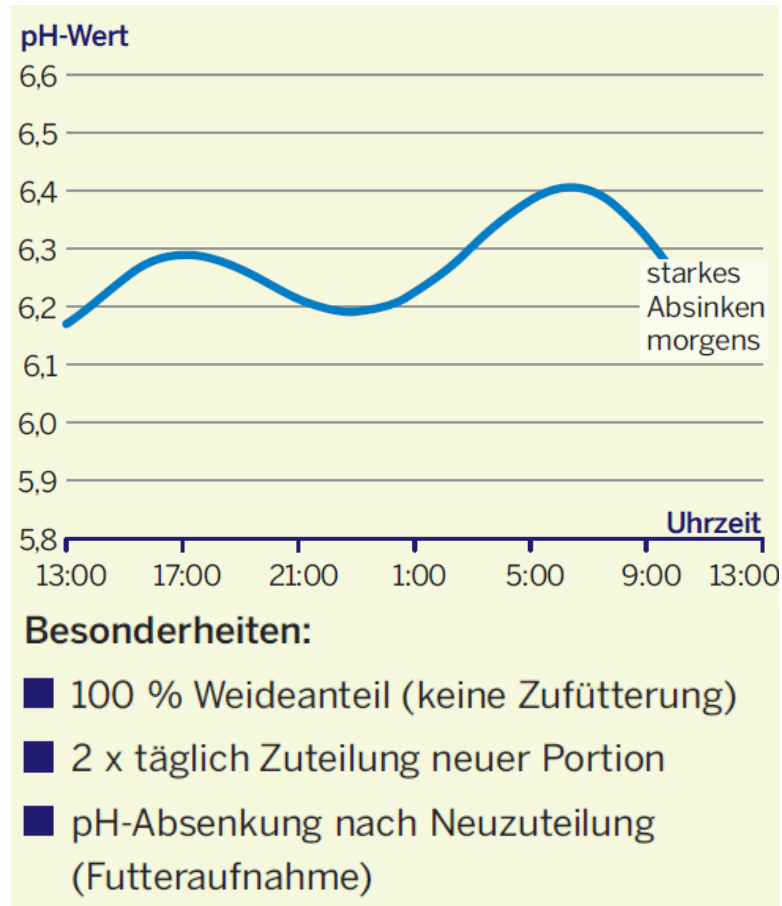
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 94.

Portionsweidehaltung wird oft falsch umgesetzt



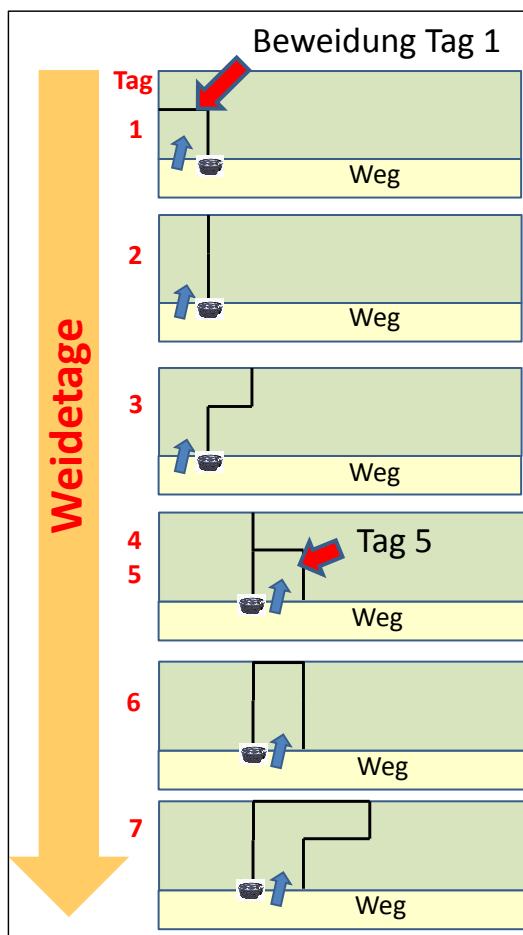
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 94.

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 Futterverluste 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. Steinwider 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.

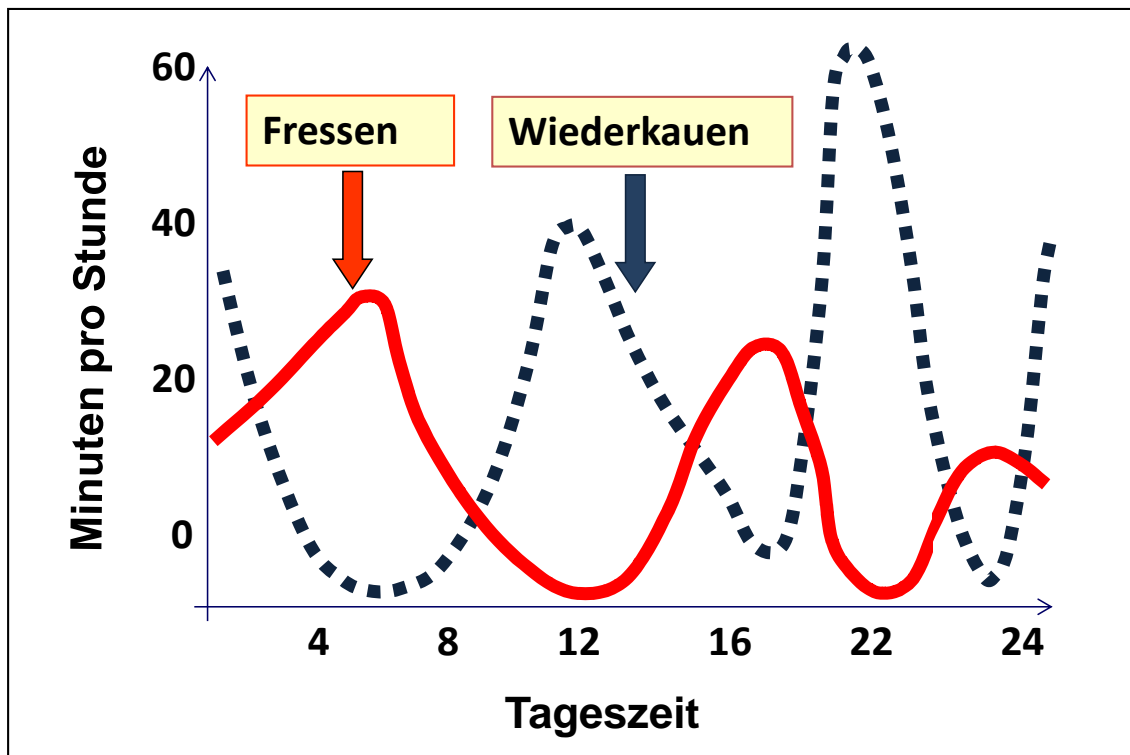
Weidestrategien in der Milchviehhaltung

| | 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

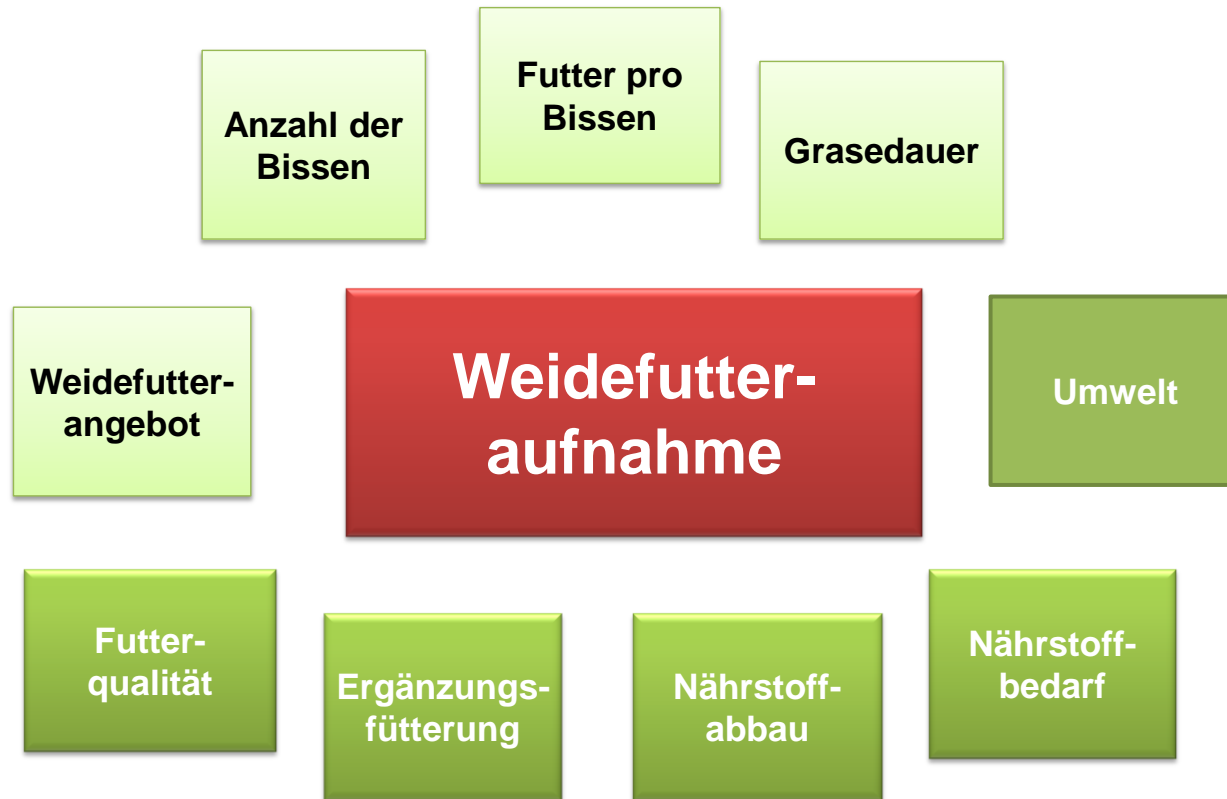
Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 109.

Hauptfressaktivität liegt auf der Weide in den Morgen- und Abendstunden (weidende Ochsen, verändert nach McDowell 1972)



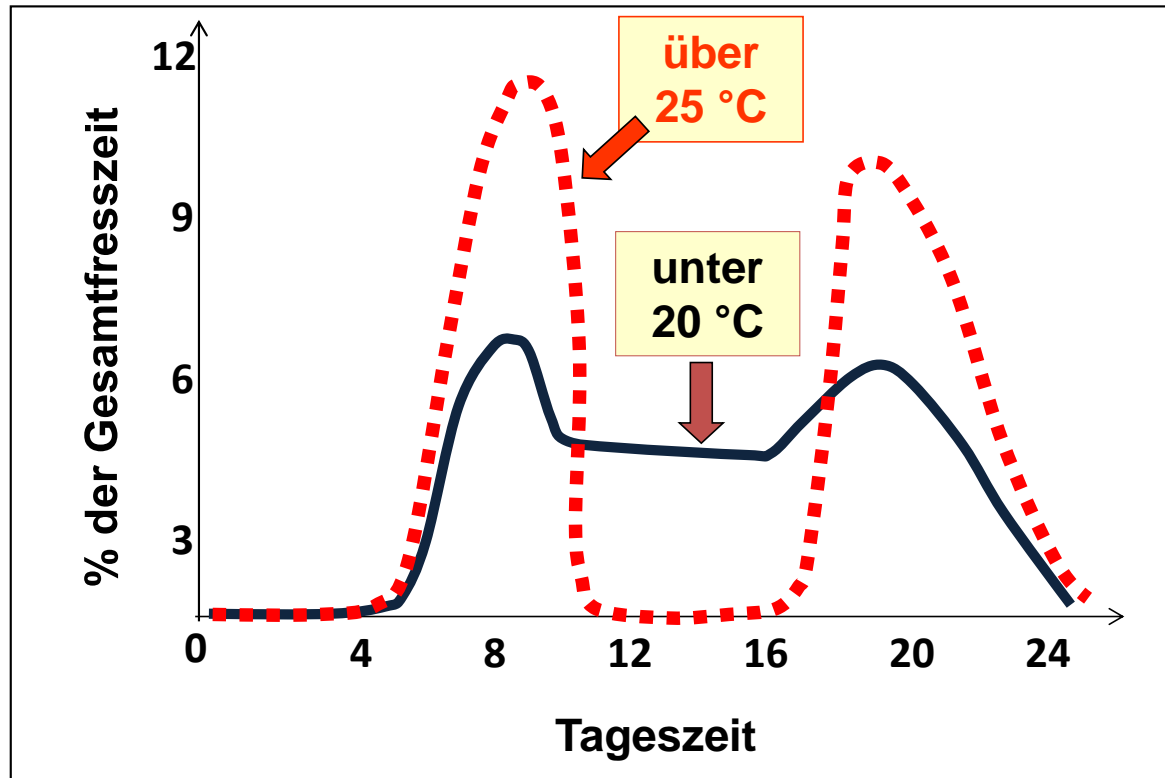
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 121.

Einflussfaktoren auf die Weidefutteraufnahme



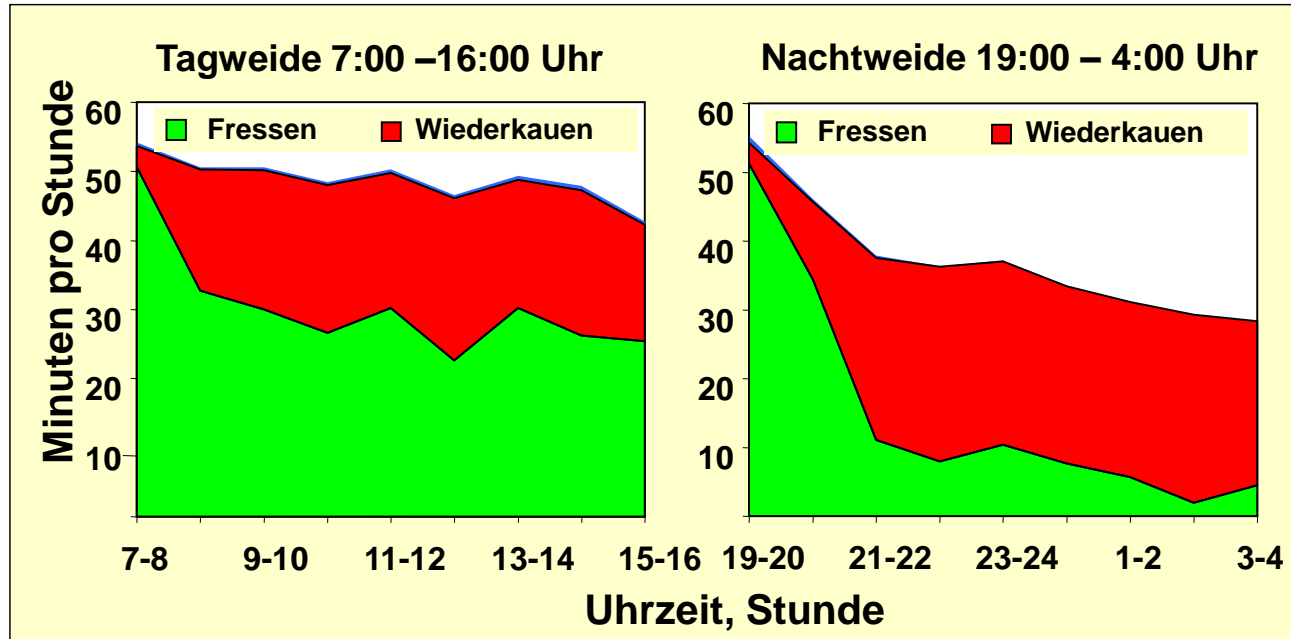
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 121.

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.

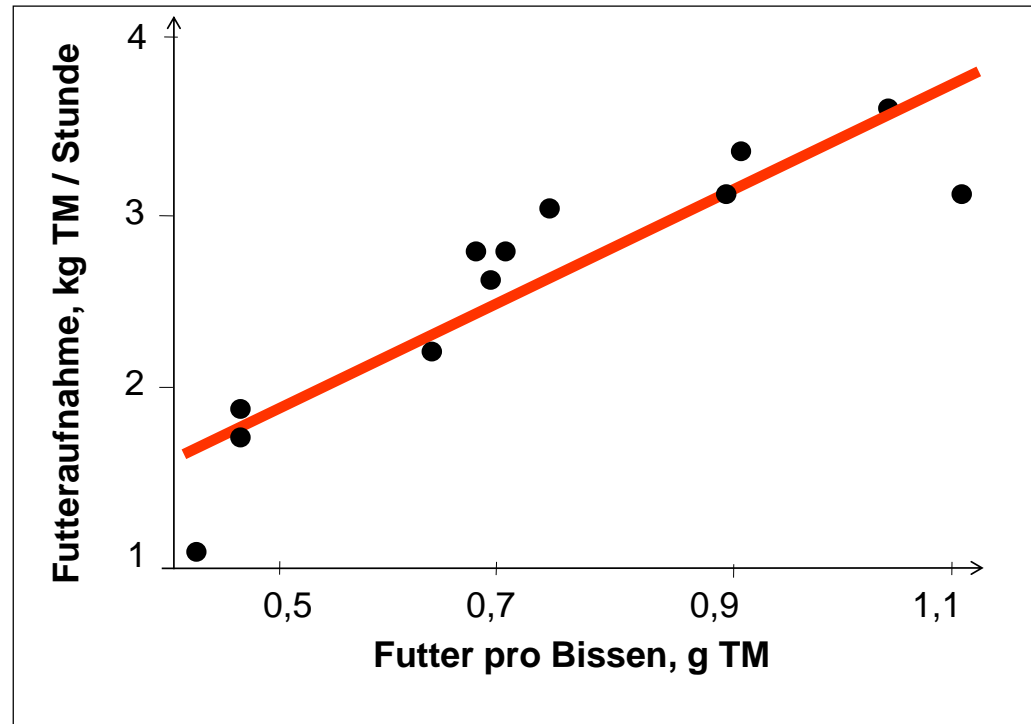
Weidefutteraufnahmeverhalten von Vollweidekühen

(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.

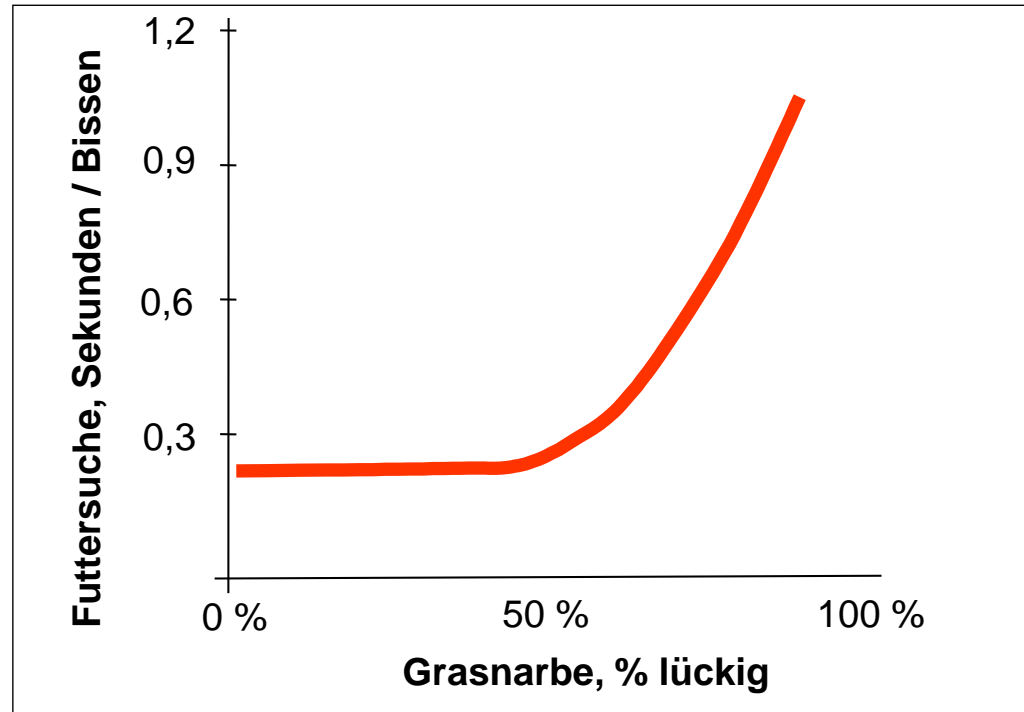
Zusammenhang zwischen Weidefutteraufnahme pro Bissen und Weidefutteraufnahme pro Stunde (verändert nach Cushnahan et al. 1996)



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

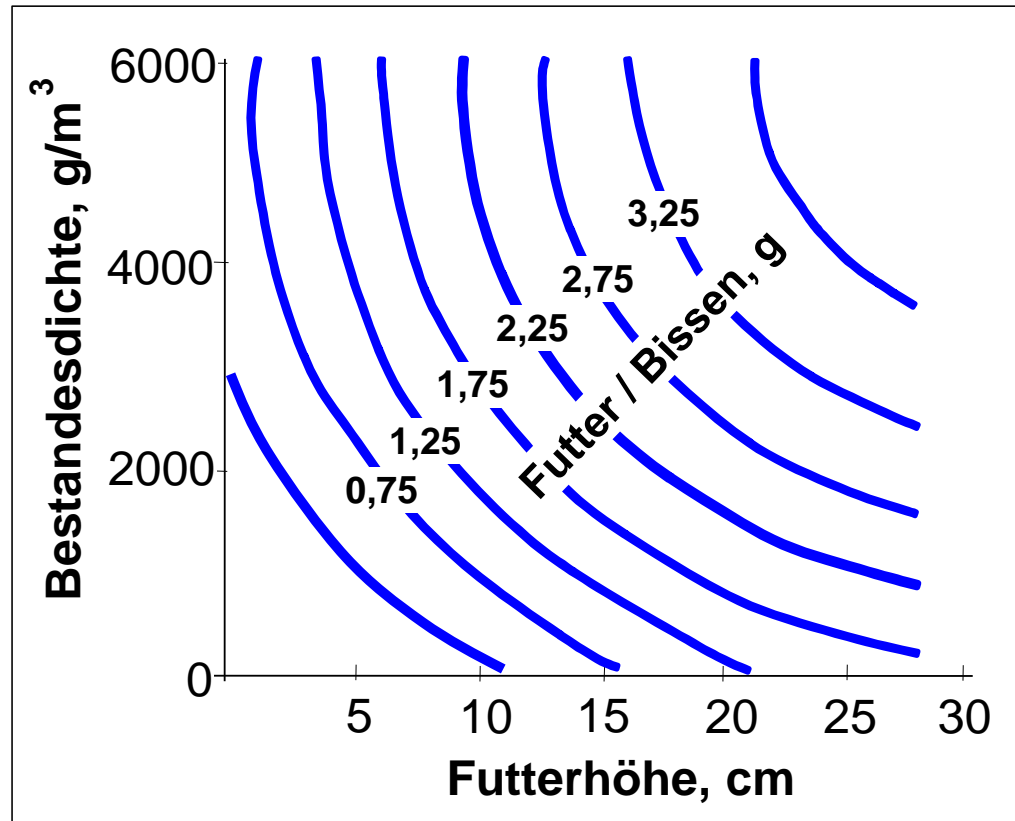
Lückige Pflanzenbestände können die Futteraufnahme reduzieren – die Bissfrequenz und die Futtermenge pro Bissen sinken dadurch

(verändert nach Woodward 1997)



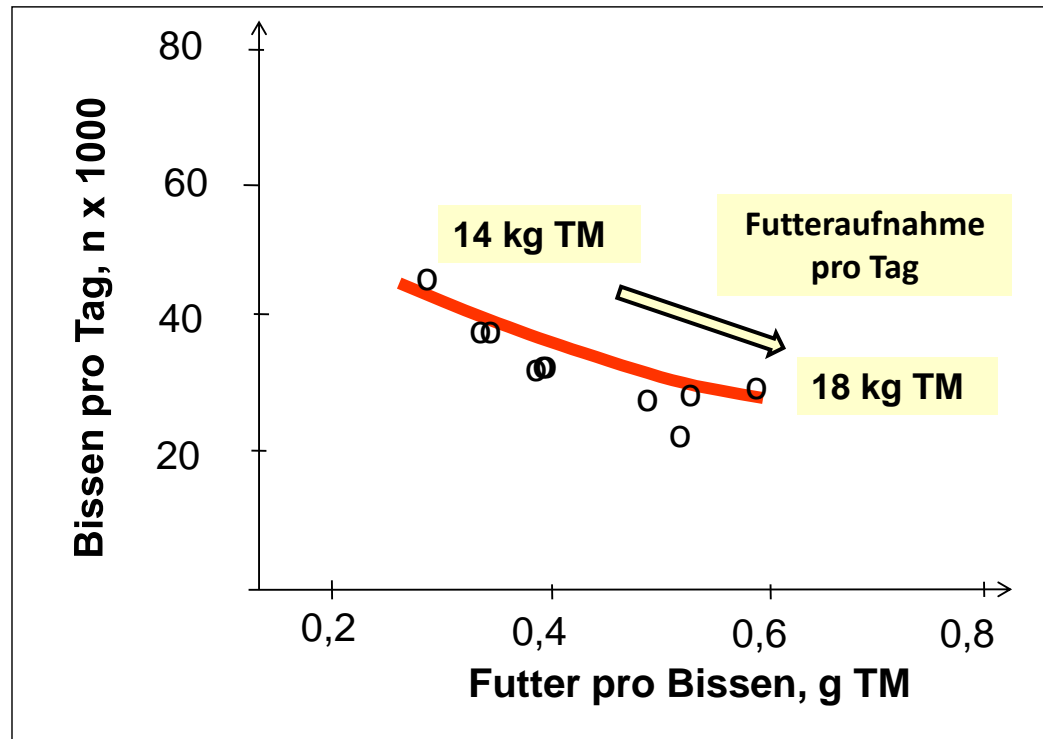
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 126.

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



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

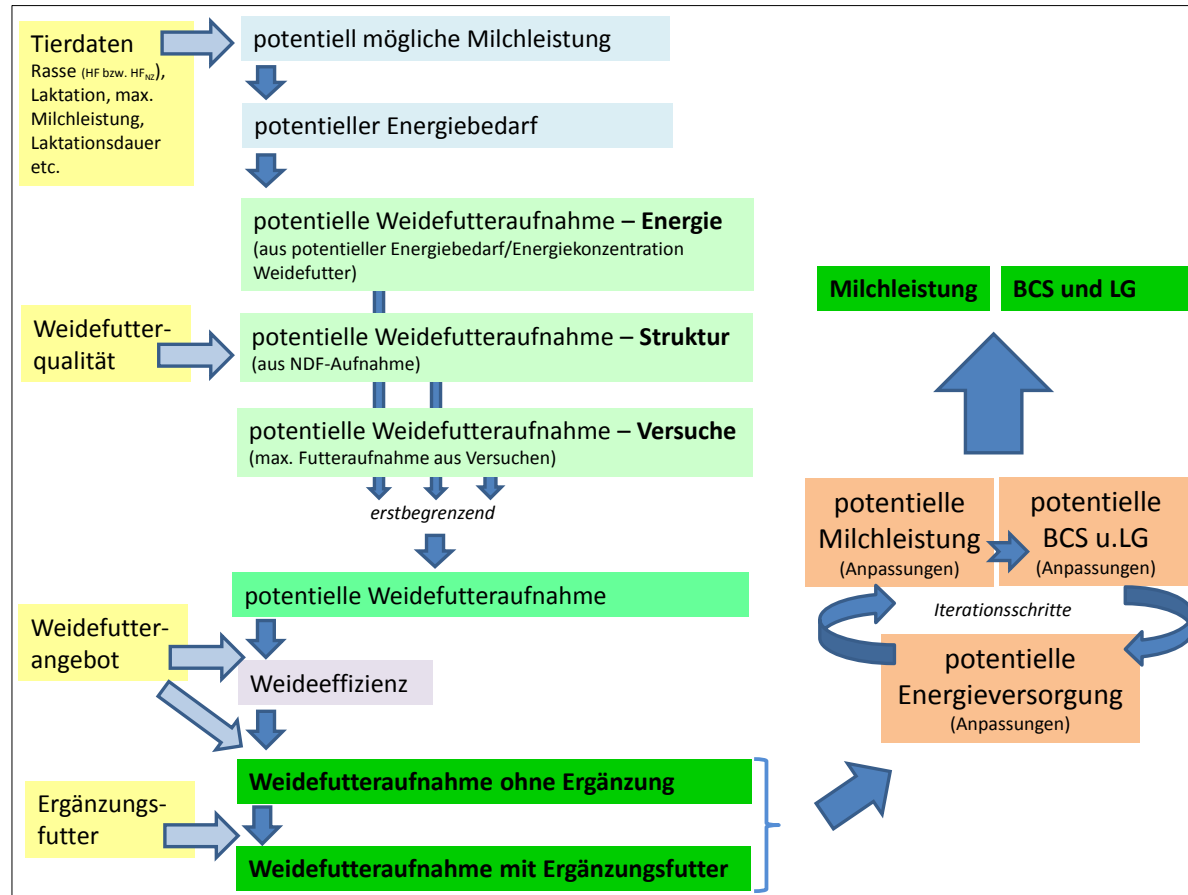
Zusammenhang zwischen Weidefutteraufnahme pro Bissen und Weidefutteraufnahme pro Tag (verändert nach Rook et al. 1994)



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

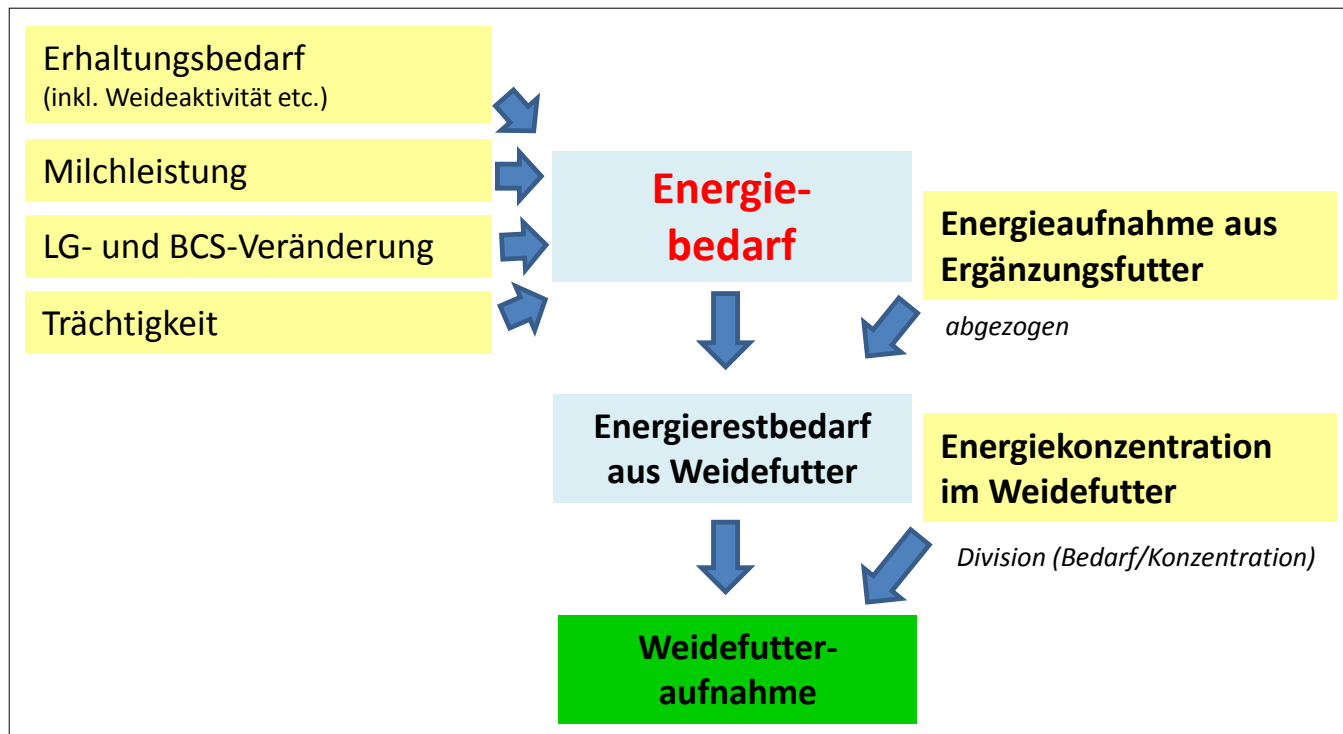
„e-cow“-Modellansatz zur Abschätzung der Weidefutteraufnahme, Milchleistung, BCS und Lebendgewicht

(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.

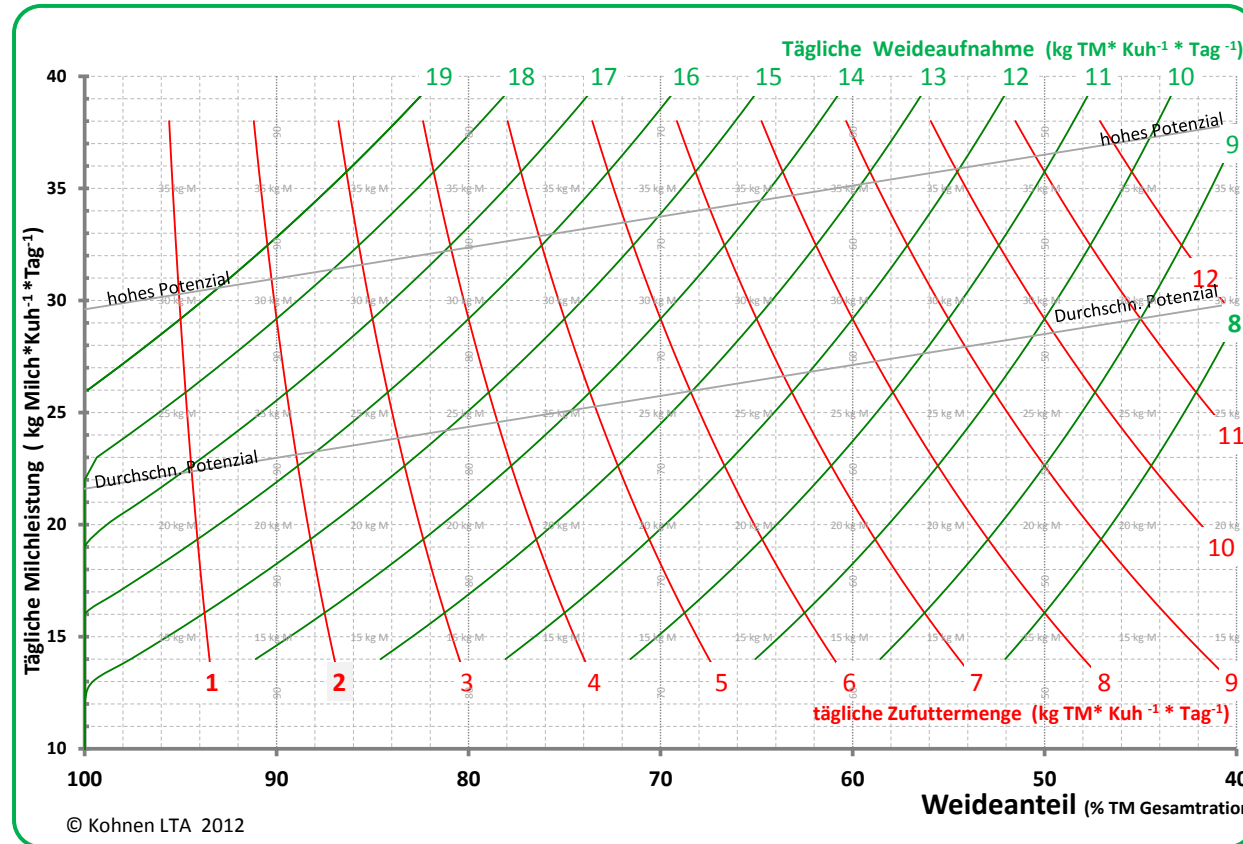
Richtwerte zur Weidefutteraufnahme bei Vollweidehaltung

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

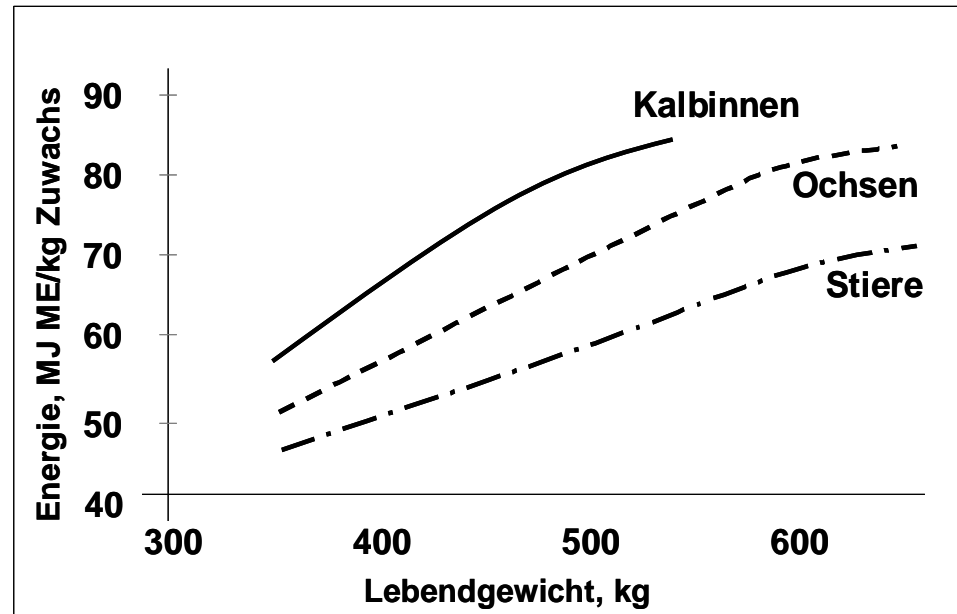
Leistungsbedarf (MJ NEL/Tag) zur Milchbildung in Abhängigkeit von Tagesmilchmenge sowie Eiweiß- und Fettgehalt der Milch

(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)



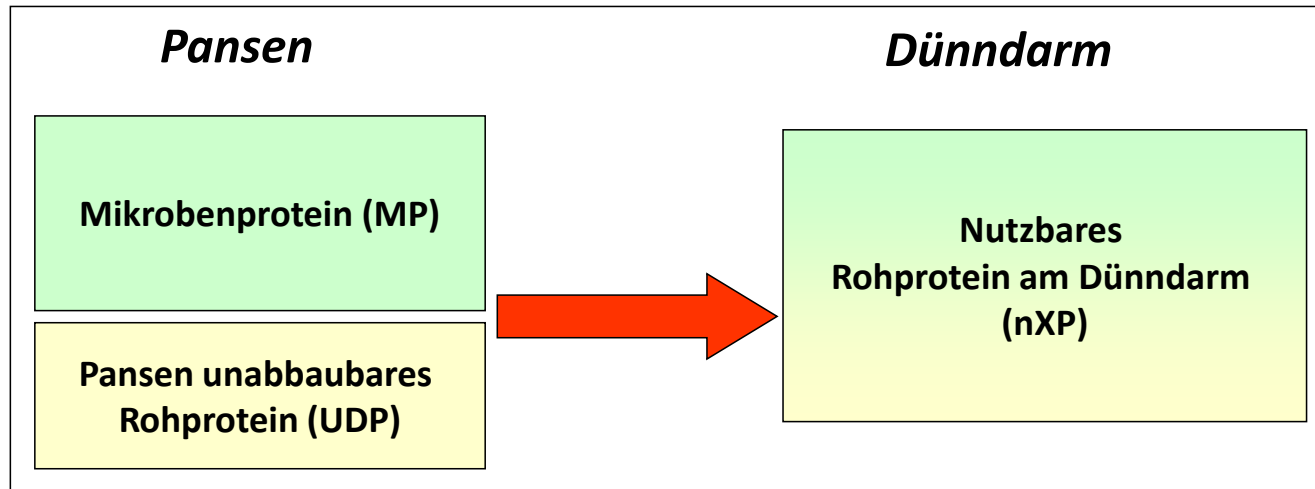
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 135.

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 |

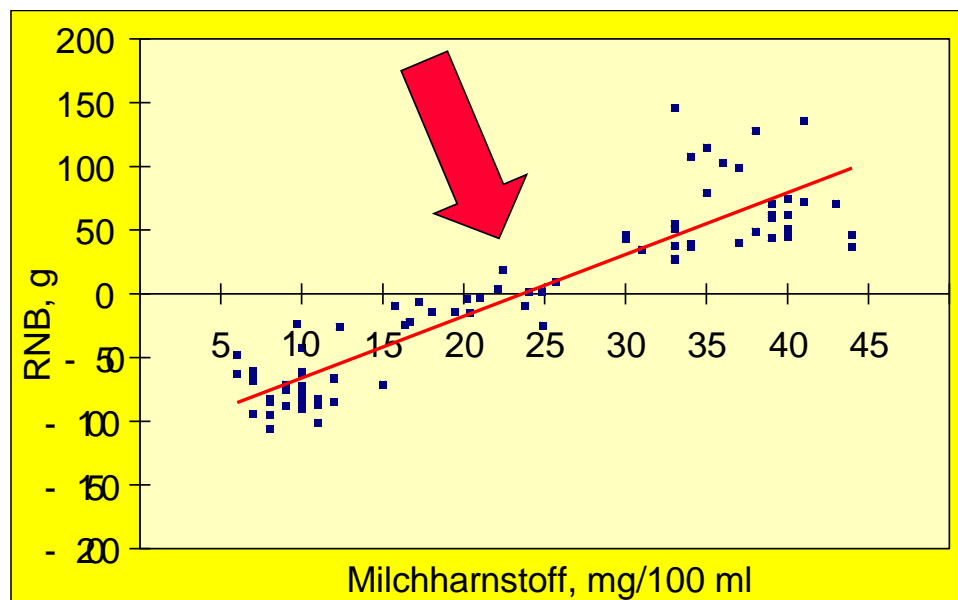
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 137.

Eiweißbedarfsdeckung bei Rindern



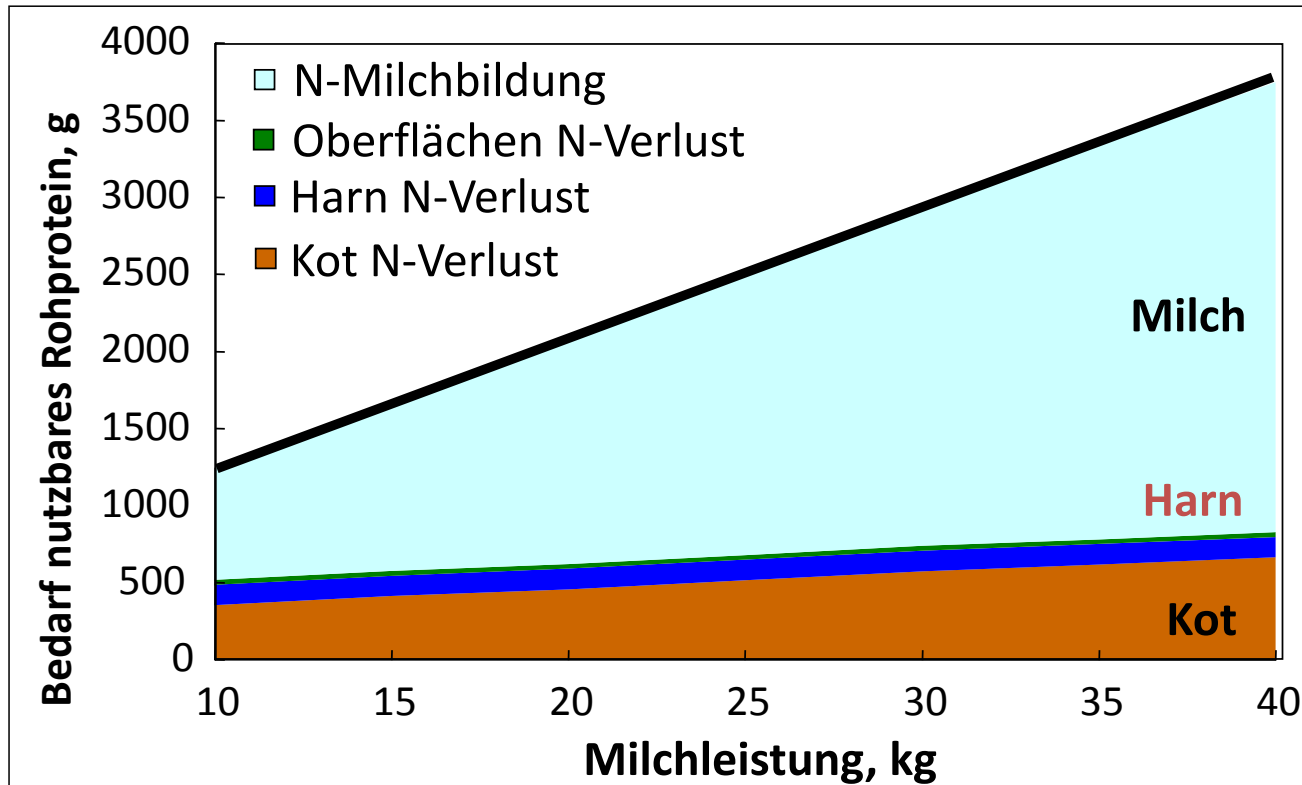
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 137.

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



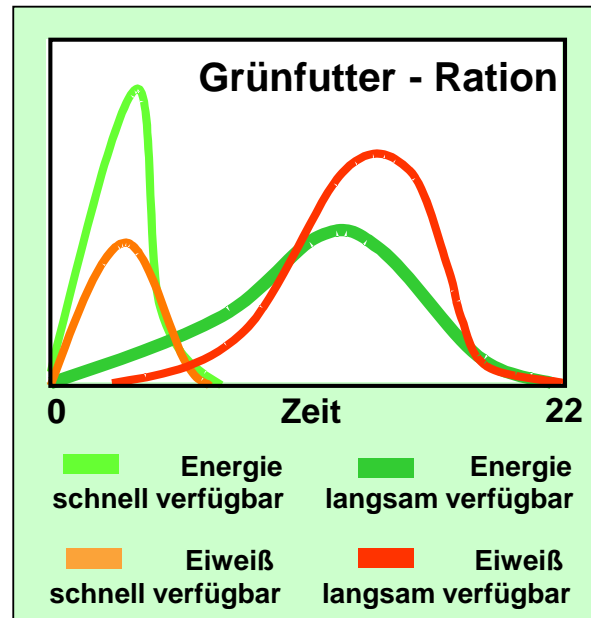
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 138.

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.

Abbaugeschwindigkeit von Energie (Kohlenhydraten) und Eiweiß (Rohprotein) im Pansen (schematisch)



Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 140.

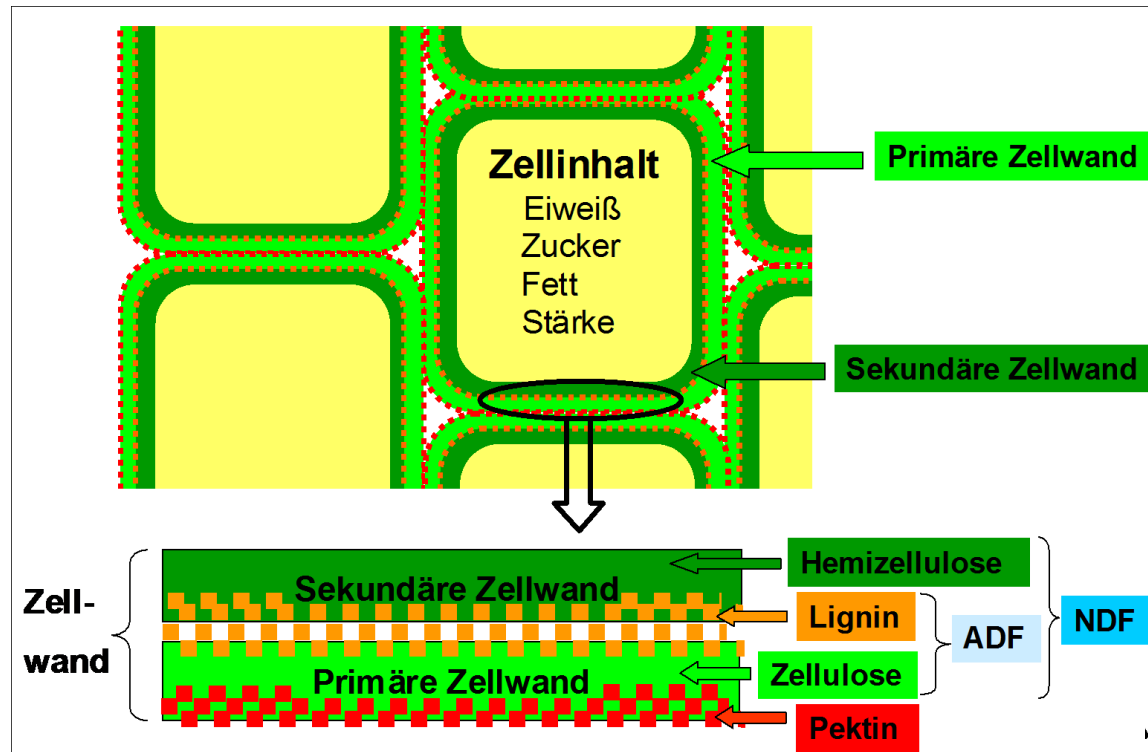
Komponenten im Eiweißkraftfutter zur Weide

| 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!

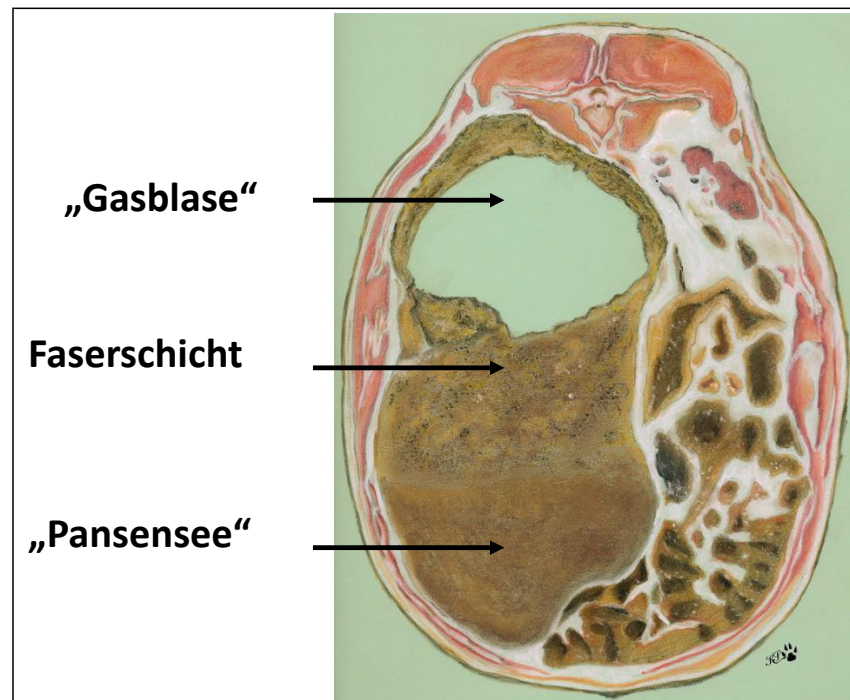
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 141.

Schematische Darstellung der pflanzlichen Zelle (verändert nach Nultsch 2001)



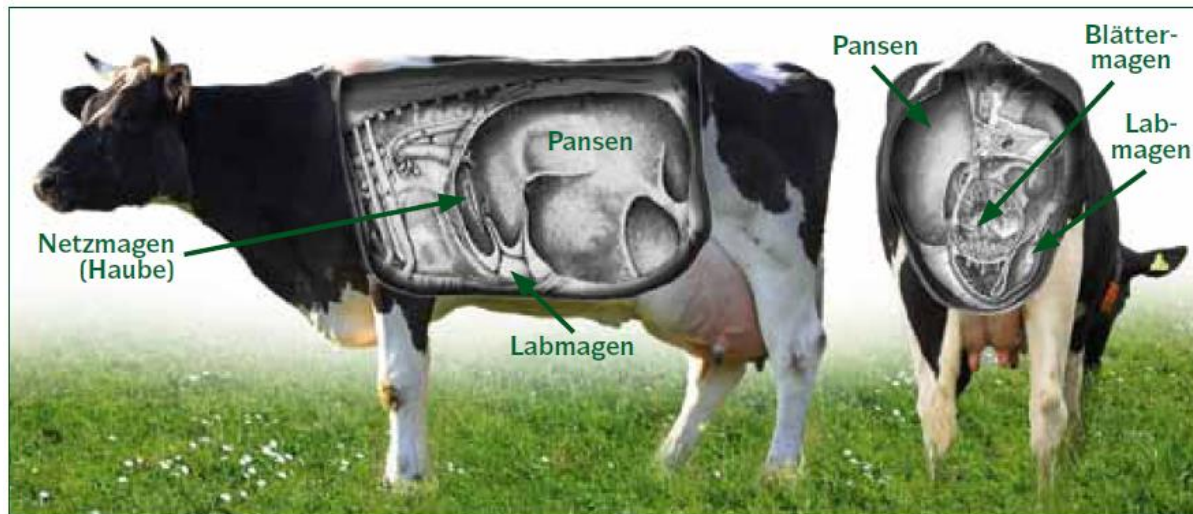
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 142.

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. Steinwidder 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

(Futterraufnahme: 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 Futterraufnahme 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

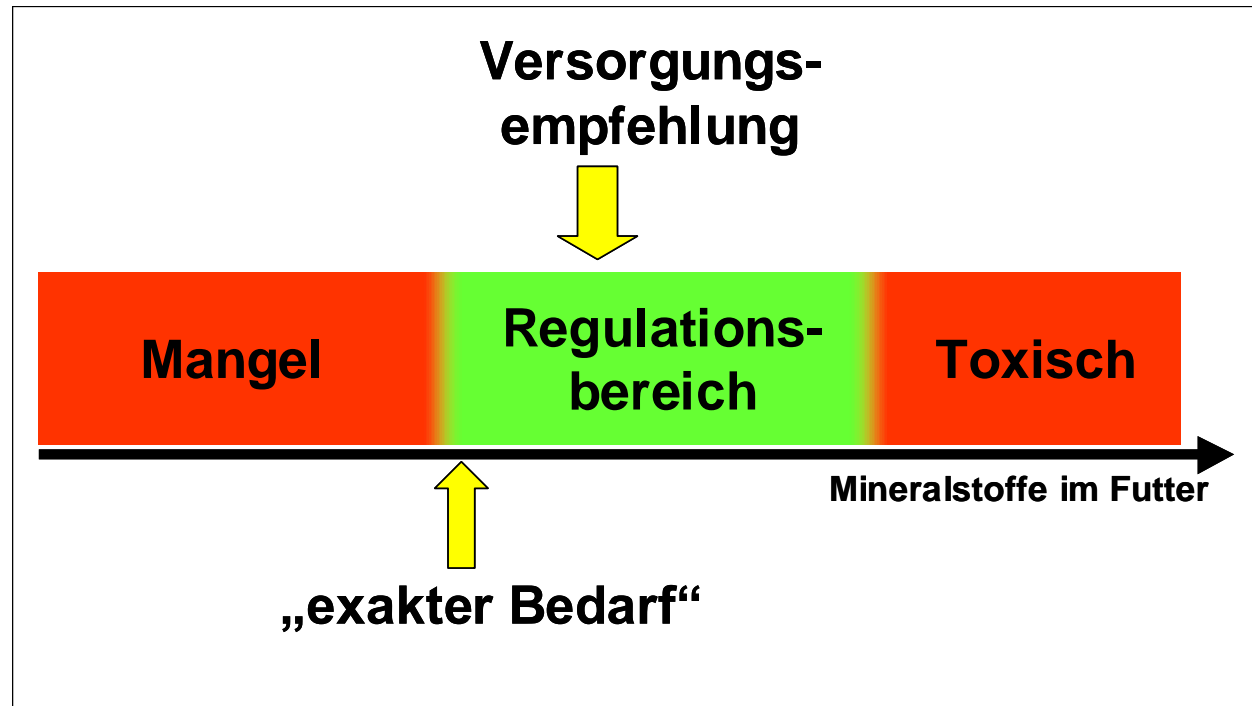
| Energiereiche Kraftfuttermittel | Eigenschaften | Anteil in % |
|--|---|-------------|
| Getreide ¹ : Gerste, Hafer, Roggen, Triticale, Weizen | hoher Energie- und Stärkegehalt rascher Stärkeabbau im Pansen niedriger Rohproteingehalt hoher Rohproteinabbau im Pansen | max. 40–60 |
| Mais | hoher Energie- 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.

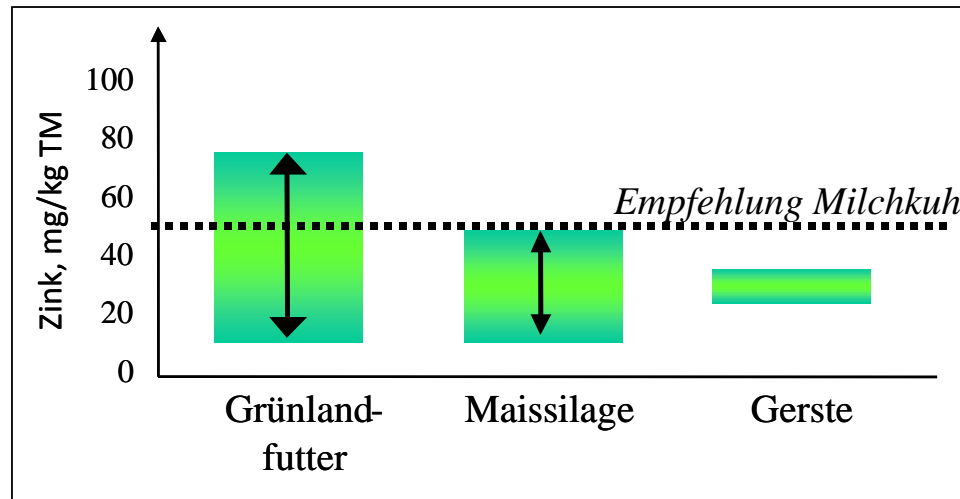
Bedarf an Mineralstoffen und Versorgungsempfehlungen

(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

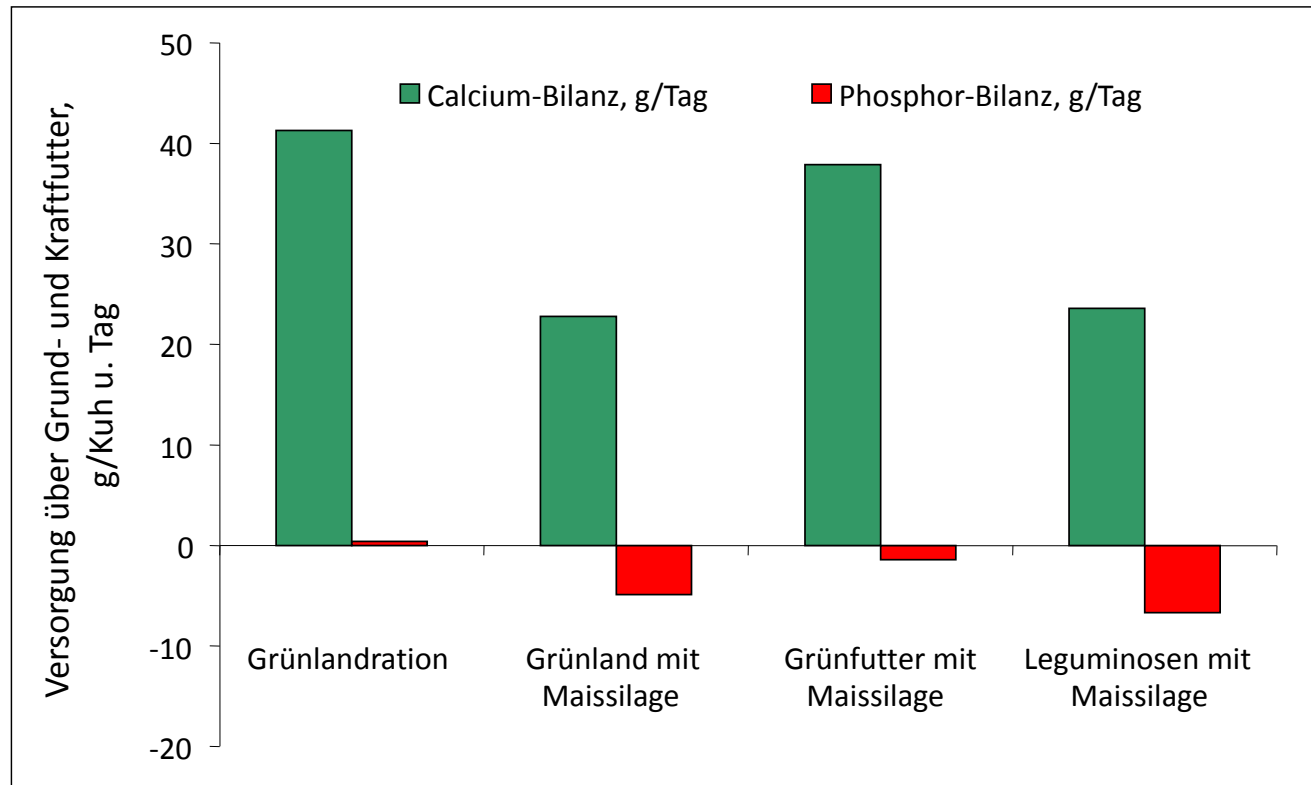
(nach DLG 1973 und GfE 2001)

| 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. Steinwigger 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.

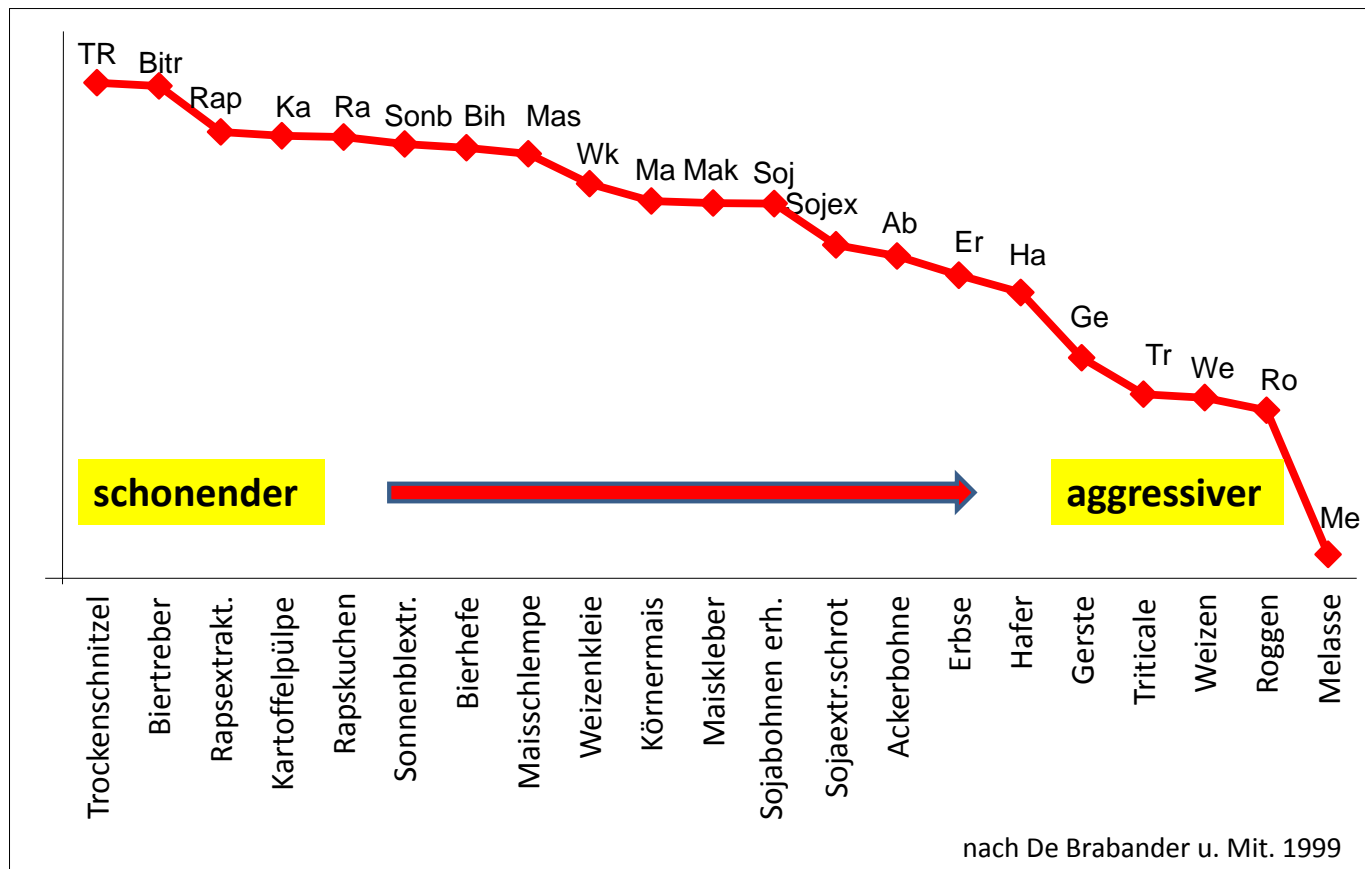
Einflussfaktoren auf die Kraftfuttereffizienz und Weidefuttermverdrängung durch Kraftfutter bei Weidehaltung

| 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)

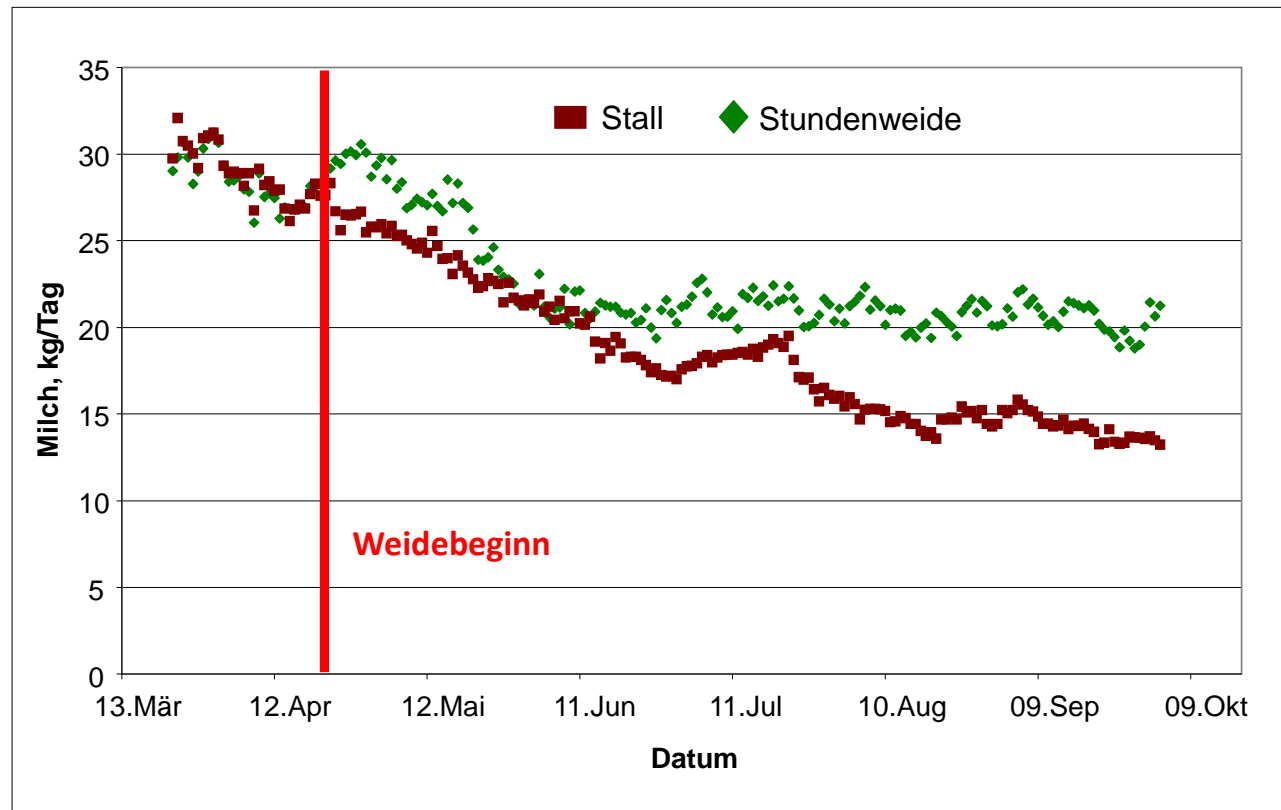
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015):
Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich
umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S.
165.

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 - Grundfütterration

| 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 - Grundfütteration

| 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.

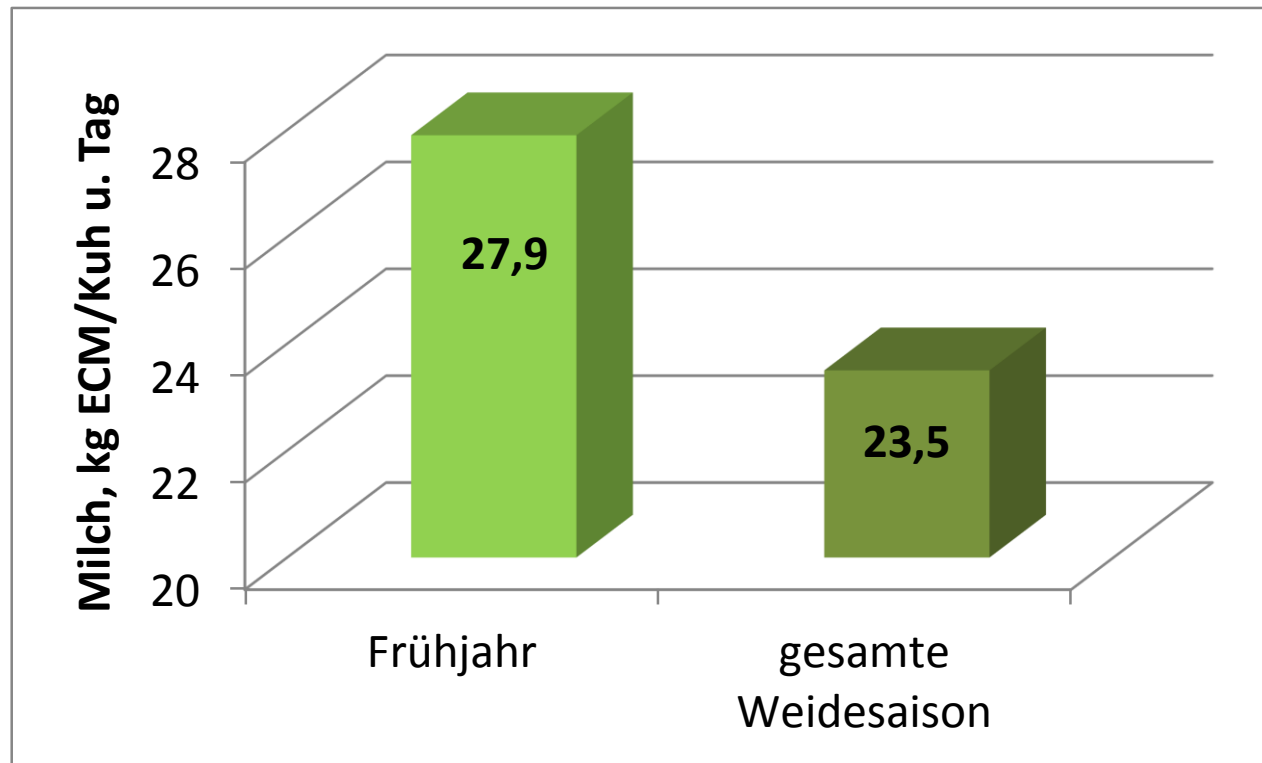
Halbtagsweideration mit Maissilage und Heu - Kraftfutterzuteilung und Nährstoffbilanz der Gesamtration

| | 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.

Ganztagsweideration mit Grassilage und Heu- Grundfütteration

| 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. Steinwigger 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 - Grundfütterration

| 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.

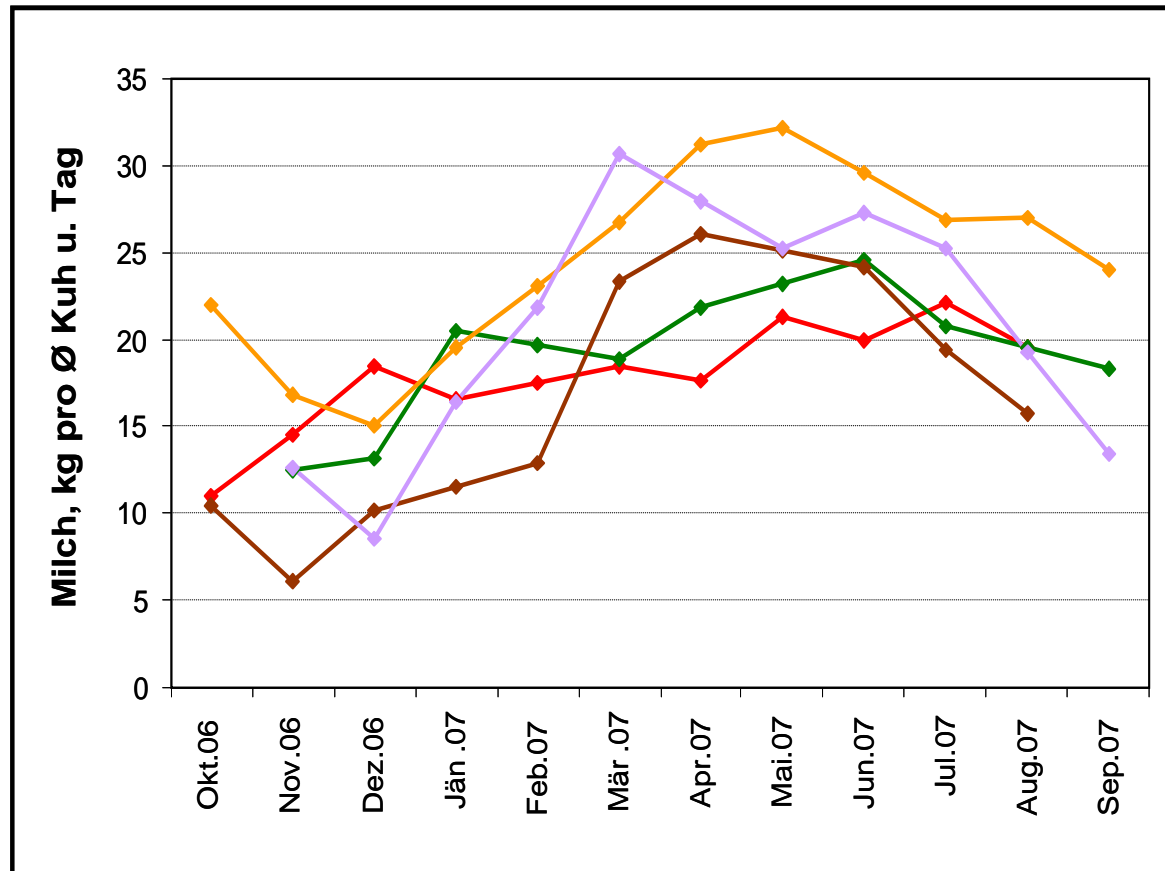
Abkalbestrategien im Vergleich

| | | 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.)

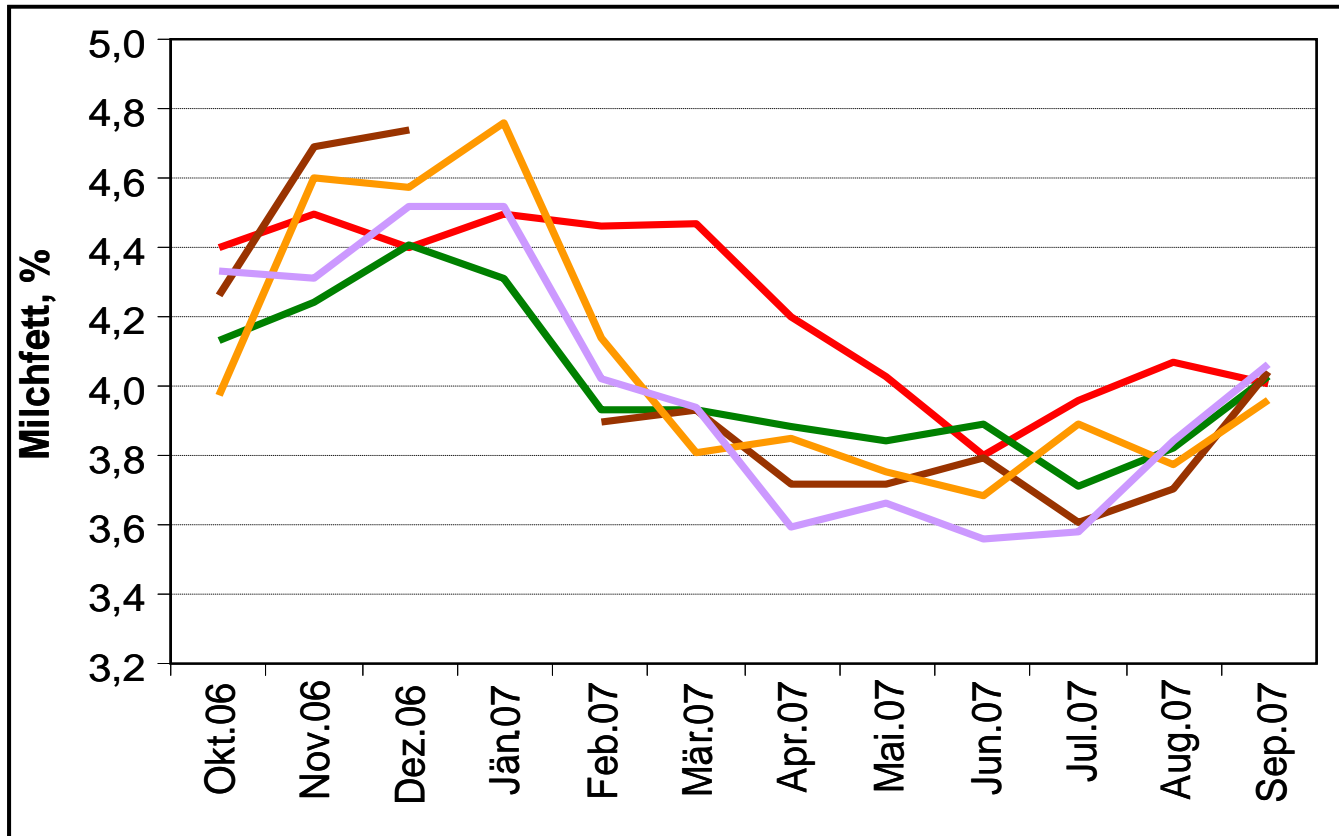
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 184.

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



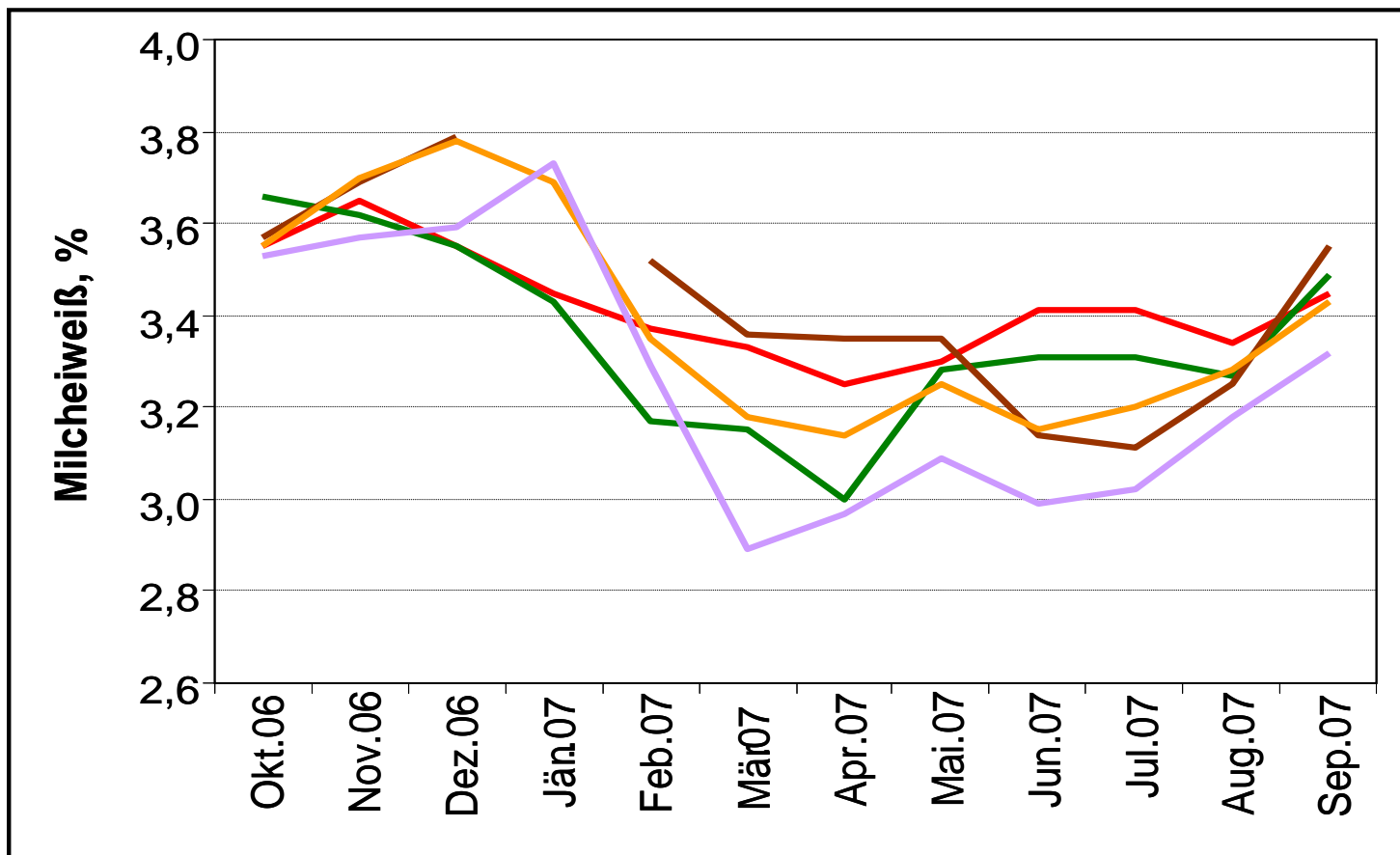
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 187.

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



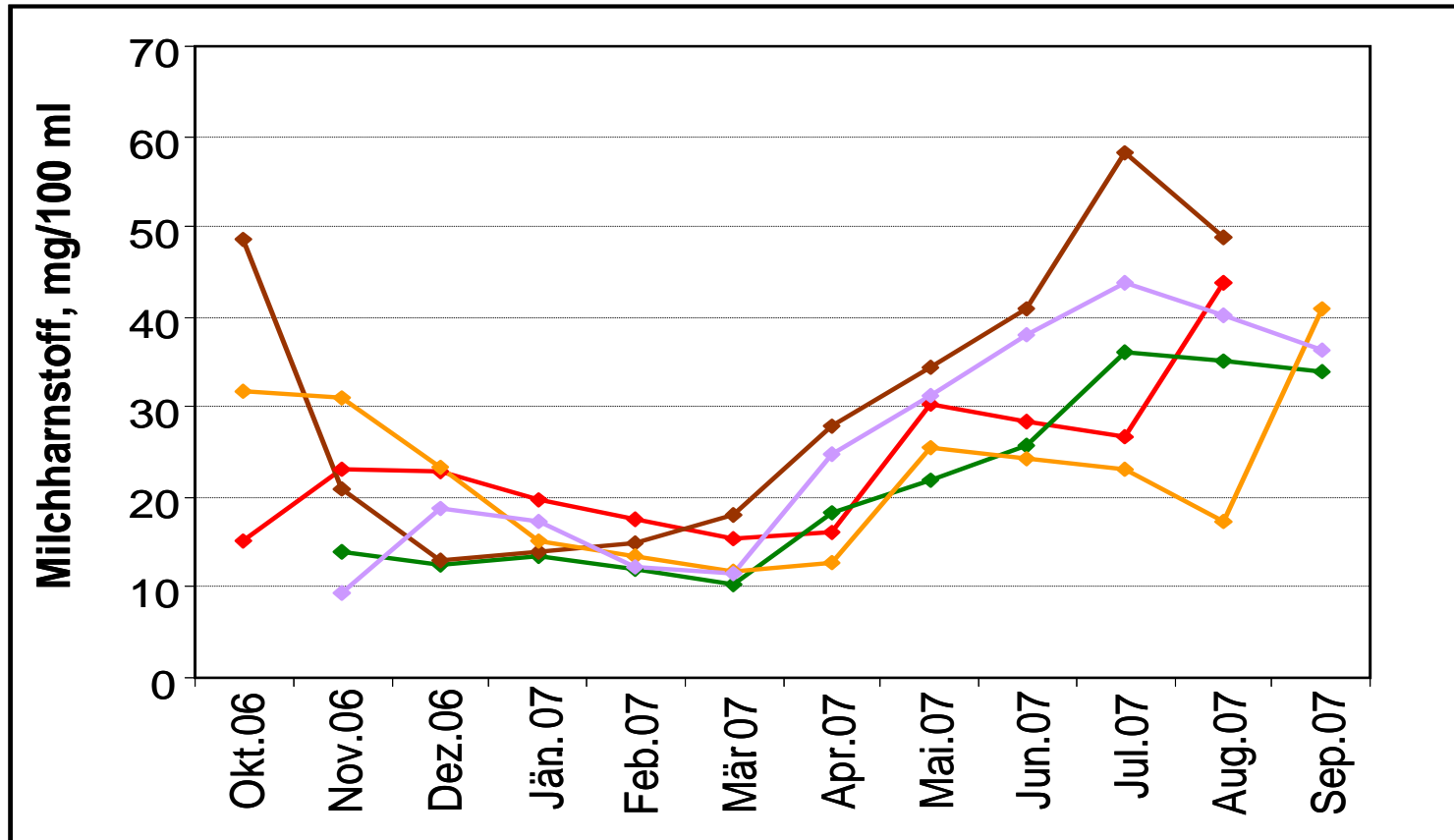
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 187.

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



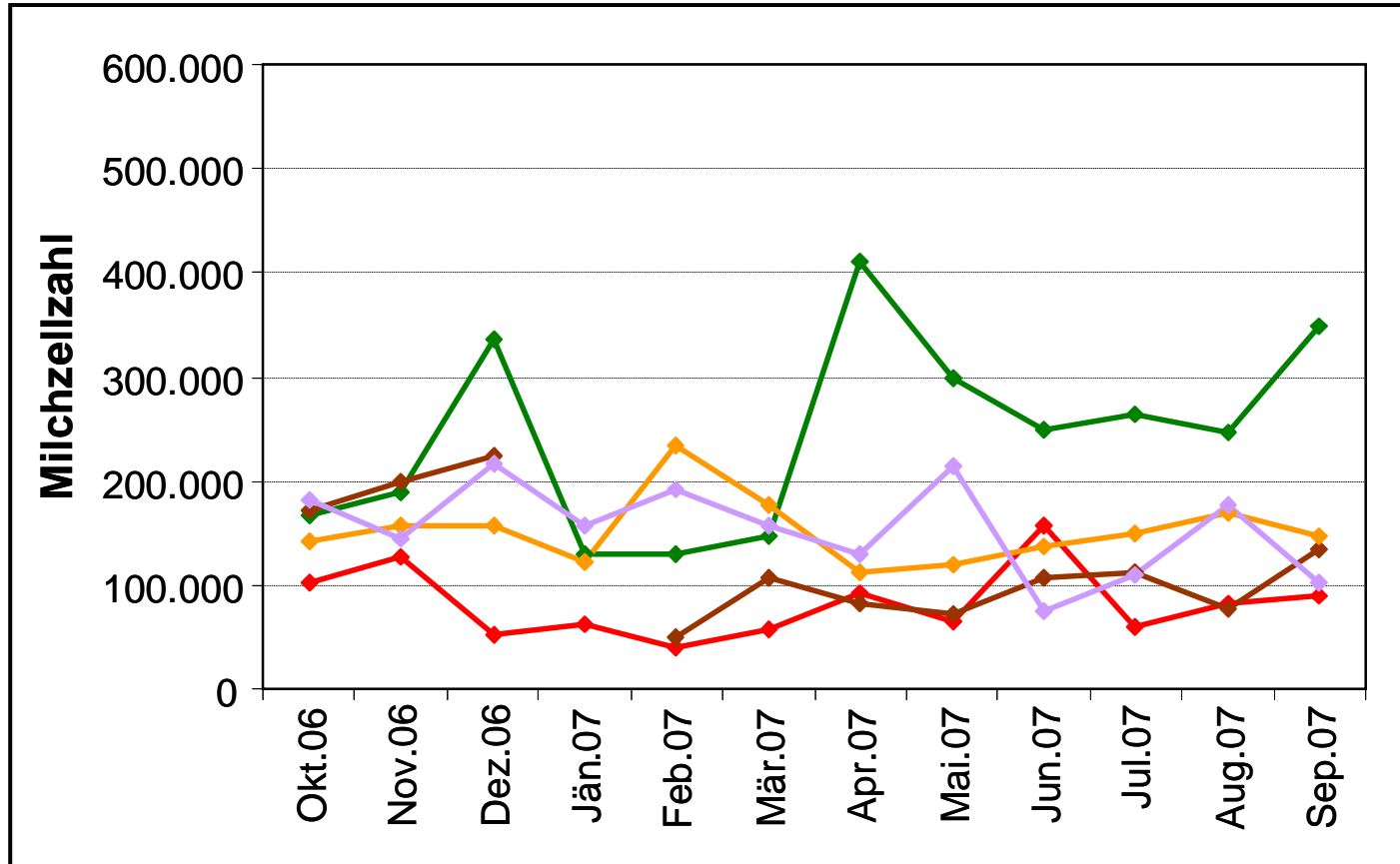
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 187.

Milchharnstoffgehalt je Durchschnittskuh auf 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.

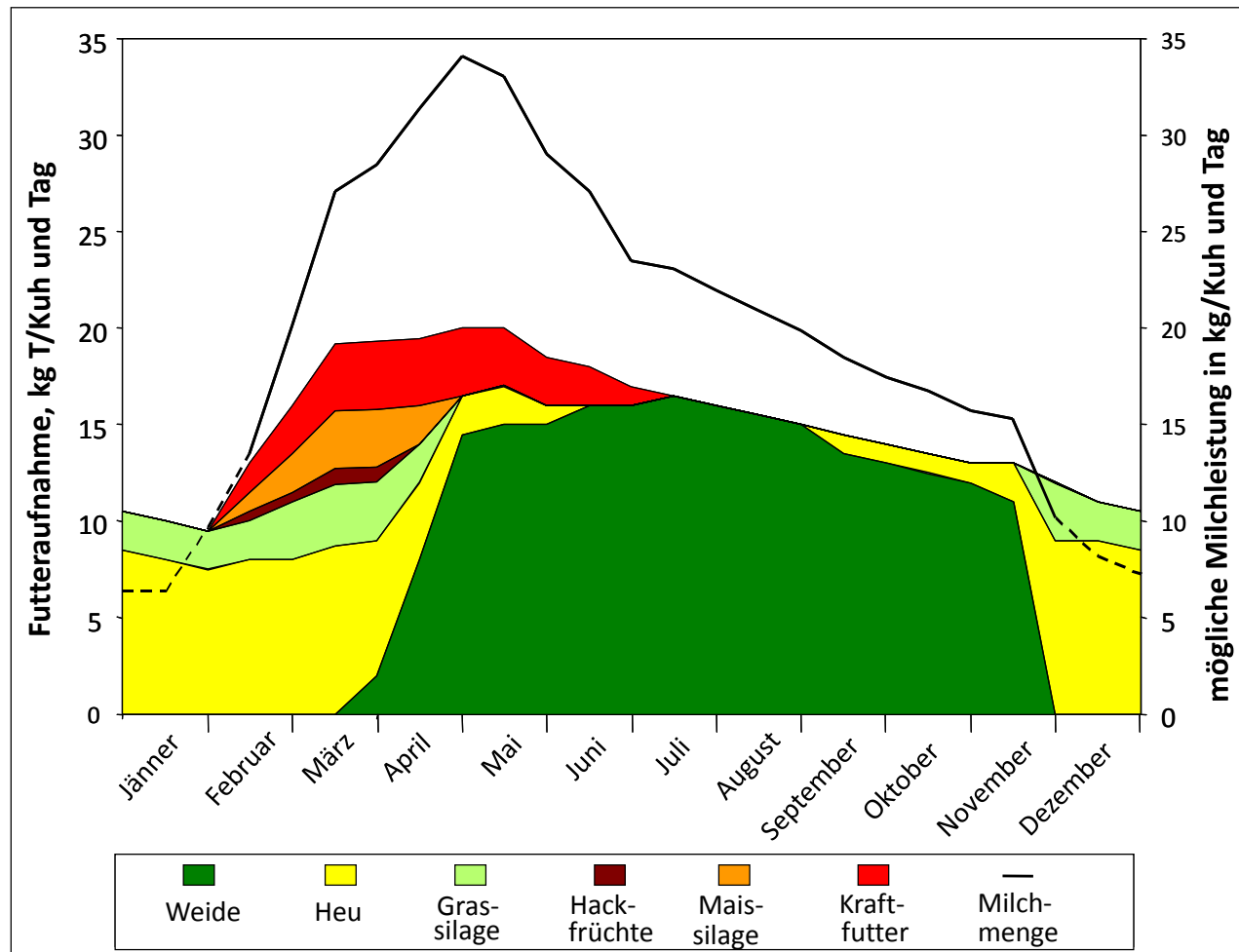
Milchzellzahl je Durchschnittskuh auf Vollweideumstellungsbetrieben in Österreich (Steinwider et al. 2010a)



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 Belegaison noch nicht beendet ist.</p> | | | |

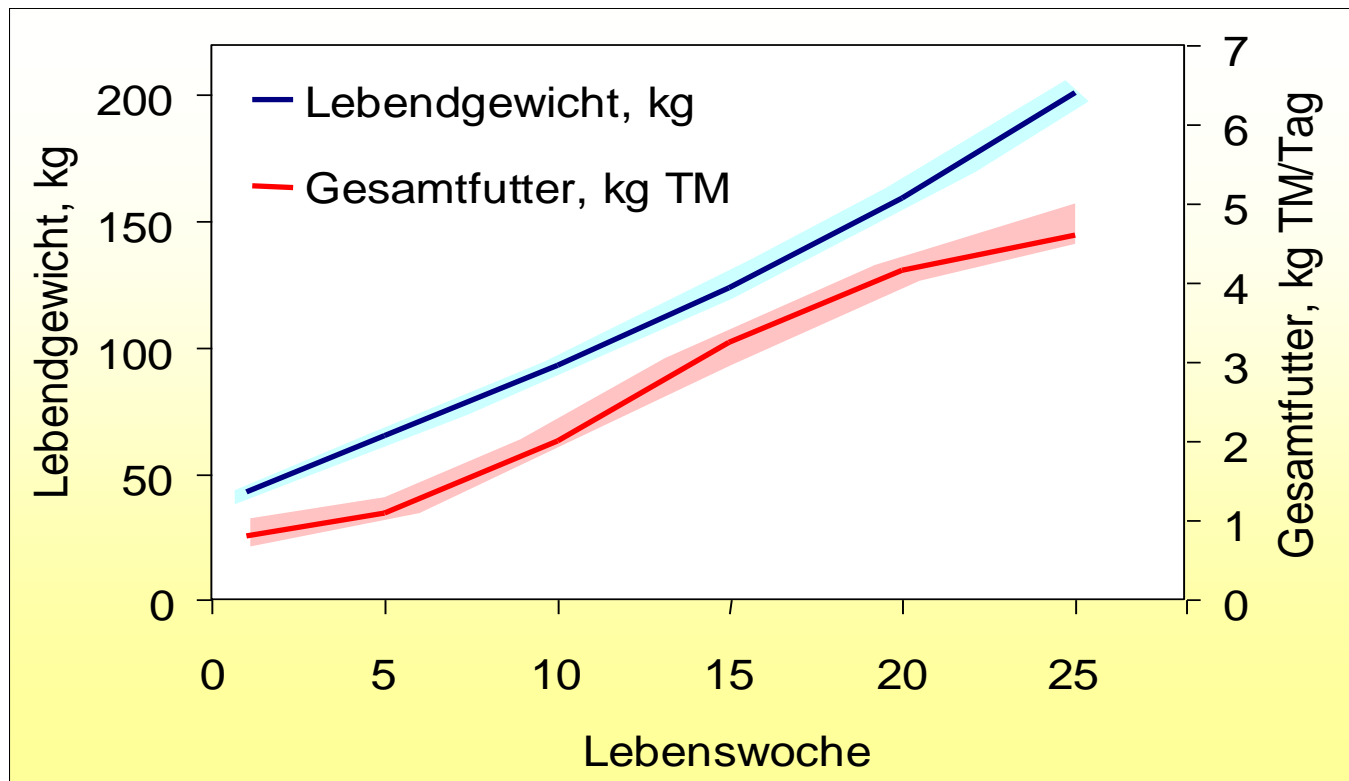
Quelle: A. Steinwidder und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 191.

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 |

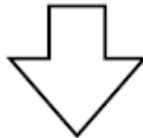
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 193.

Lebendgewichtsentwicklung und Futteraufnahme von Aufzuchtälbern (verändert nach Jilg 2003)



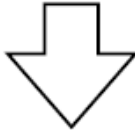
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 194.

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 | | wenn über 1,5 kg Kraftfutter, dann täglich zuteilen | | |
| 12 | 4-0 | | | | |

Quelle: A. Steinwidder 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. Steinwider 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.

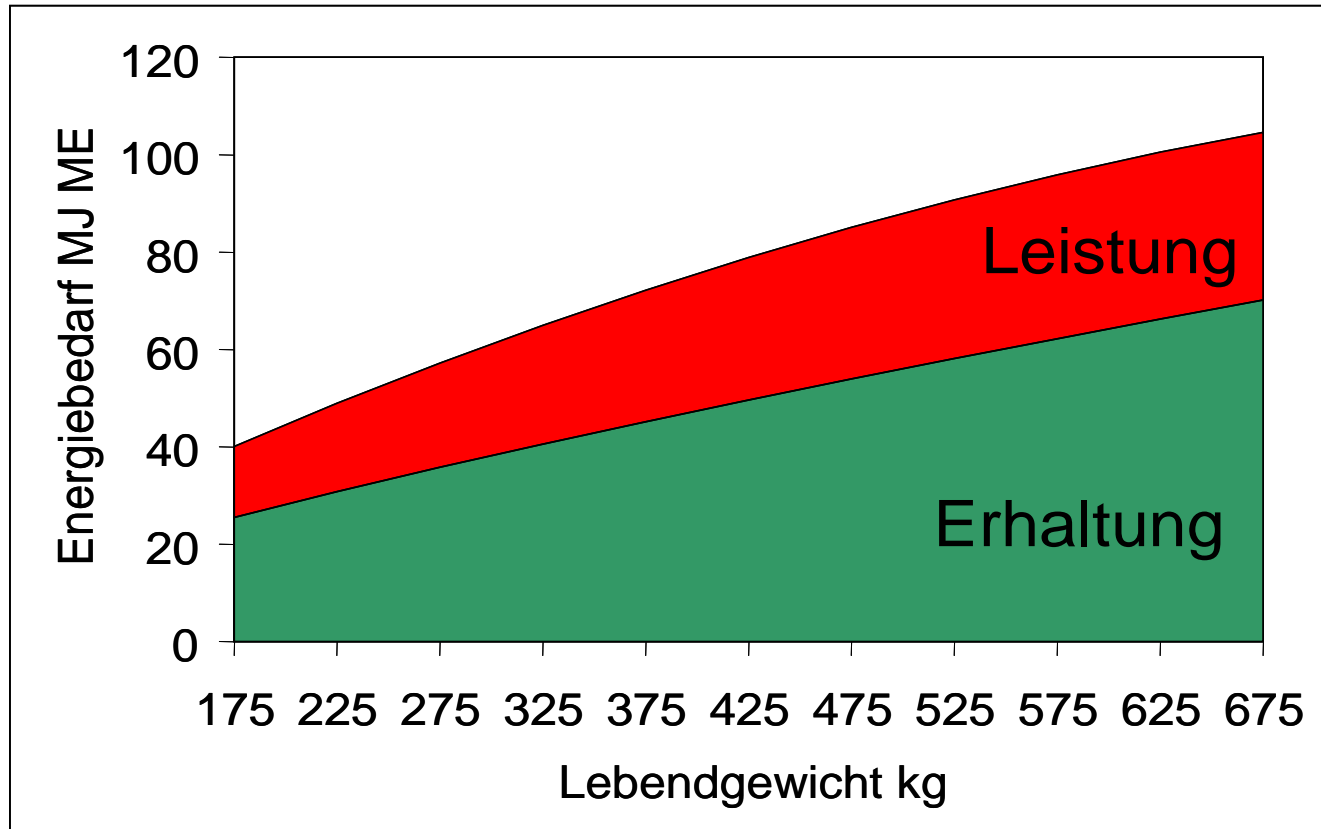
Einfluss der Fütterung, der Rasse und des Geschlechts auf den Beginn des Fettansatzes

| | 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.

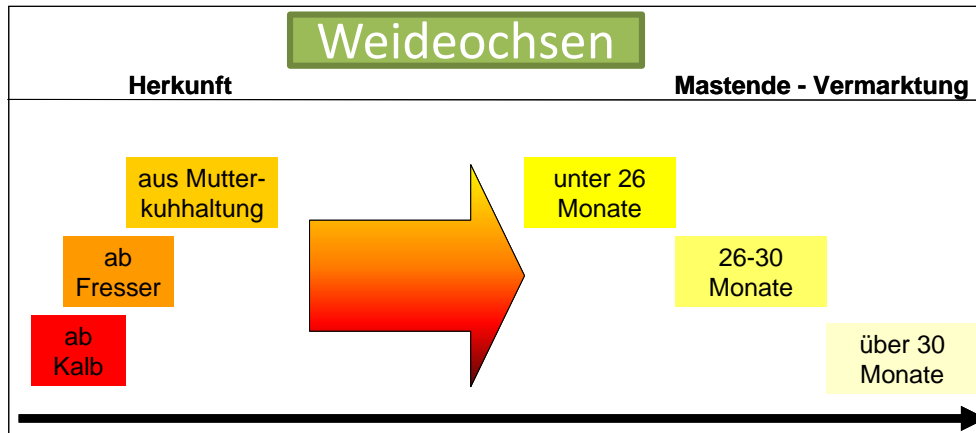
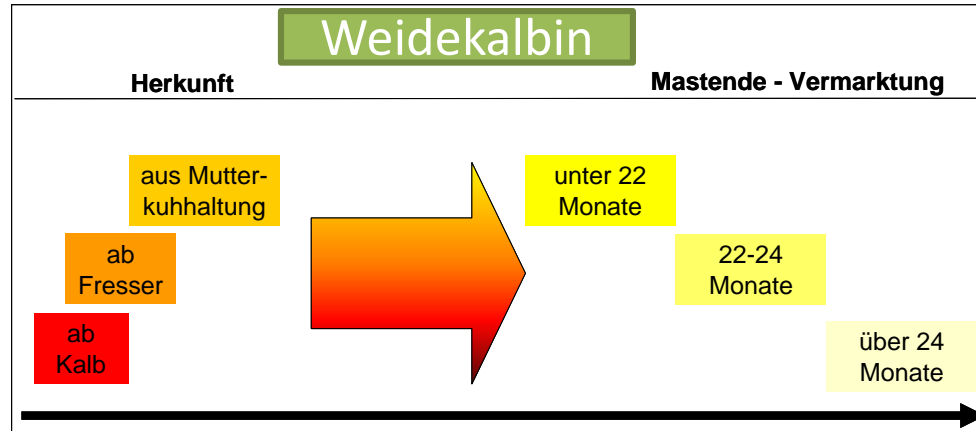
Richtwerte zum Futterbedarf von Mastochsen in Abhängigkeit von den erzielten Tageszunahmen

(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 |

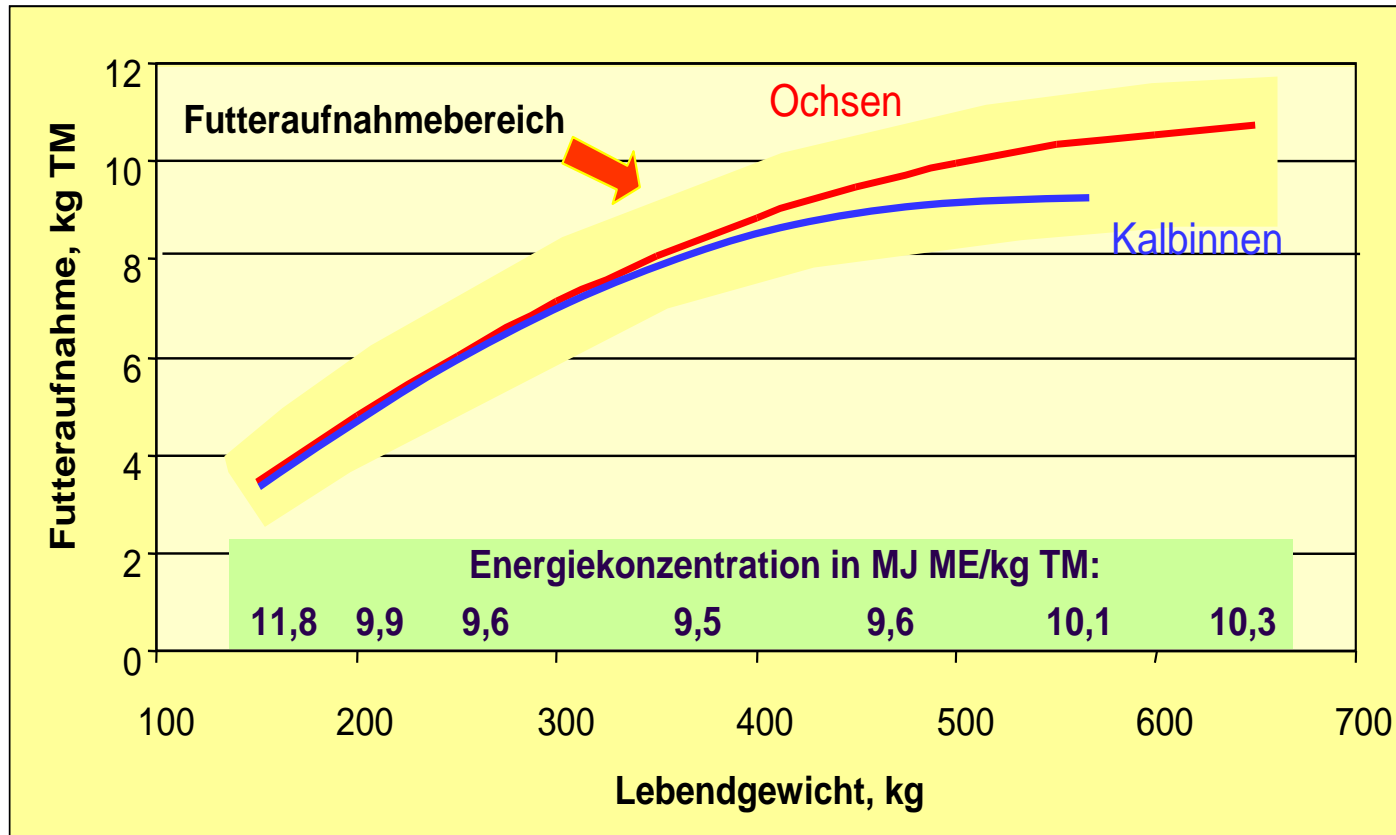
¹ Wenn ausreichend mineralisiertes Kälberkraftfutter eingesetzt wird, ist keine zusätzliche Ergänzung mit einer Mineralstoffmischung erforderlich

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.

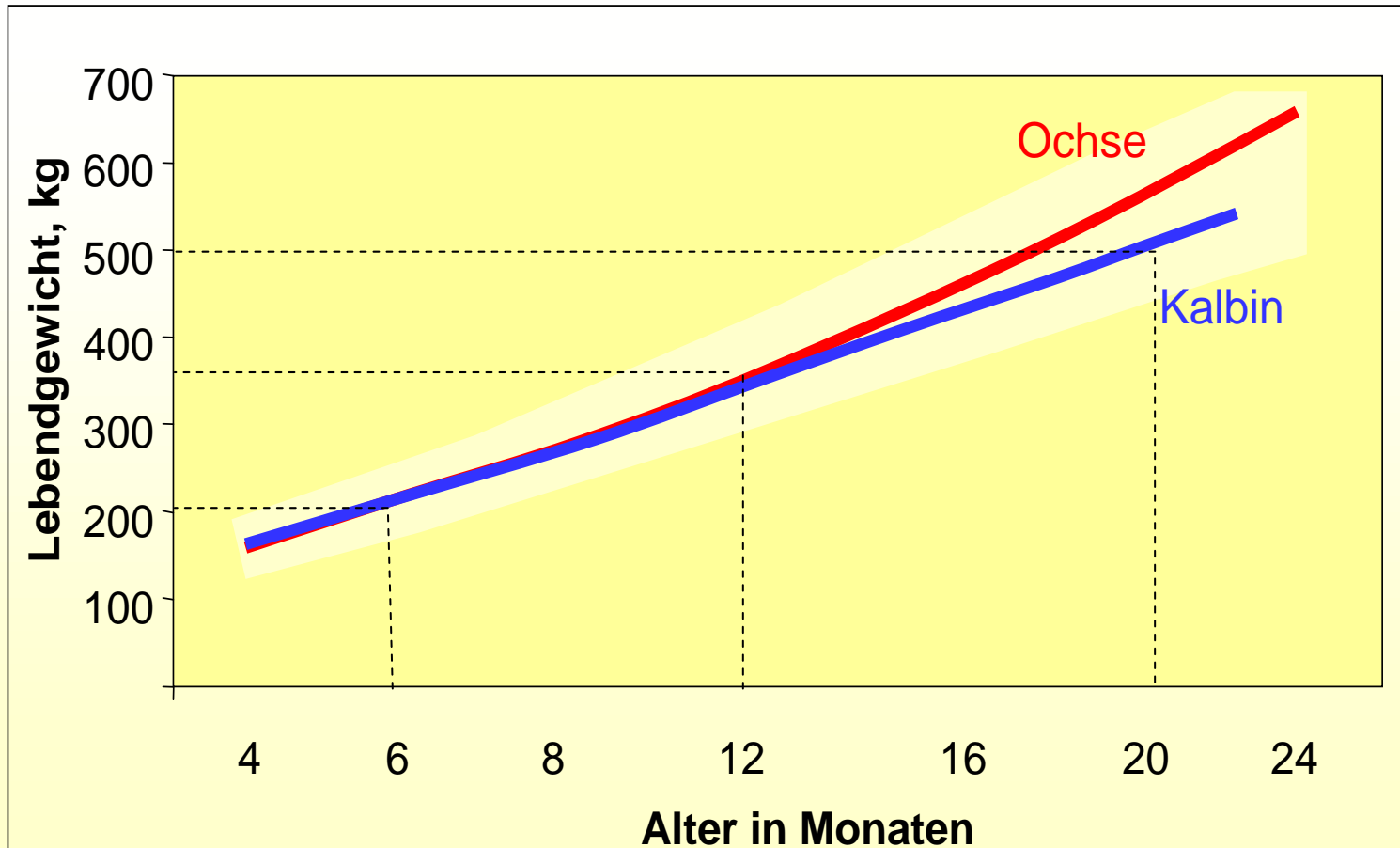
Futteraufnahme von Ochsen und Kalbinnen im Mastverlauf

(Tageszunahmen ca. 800–850 g)



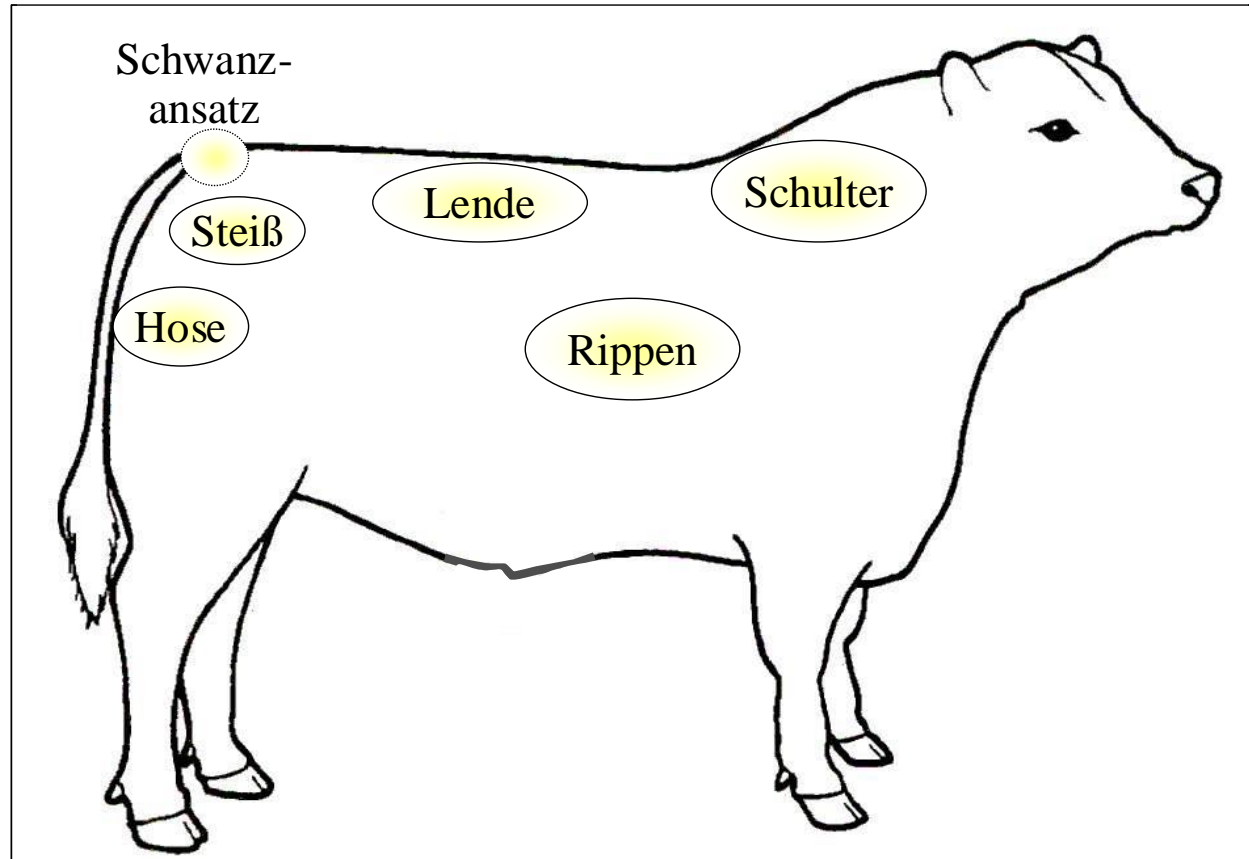
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 210.

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.

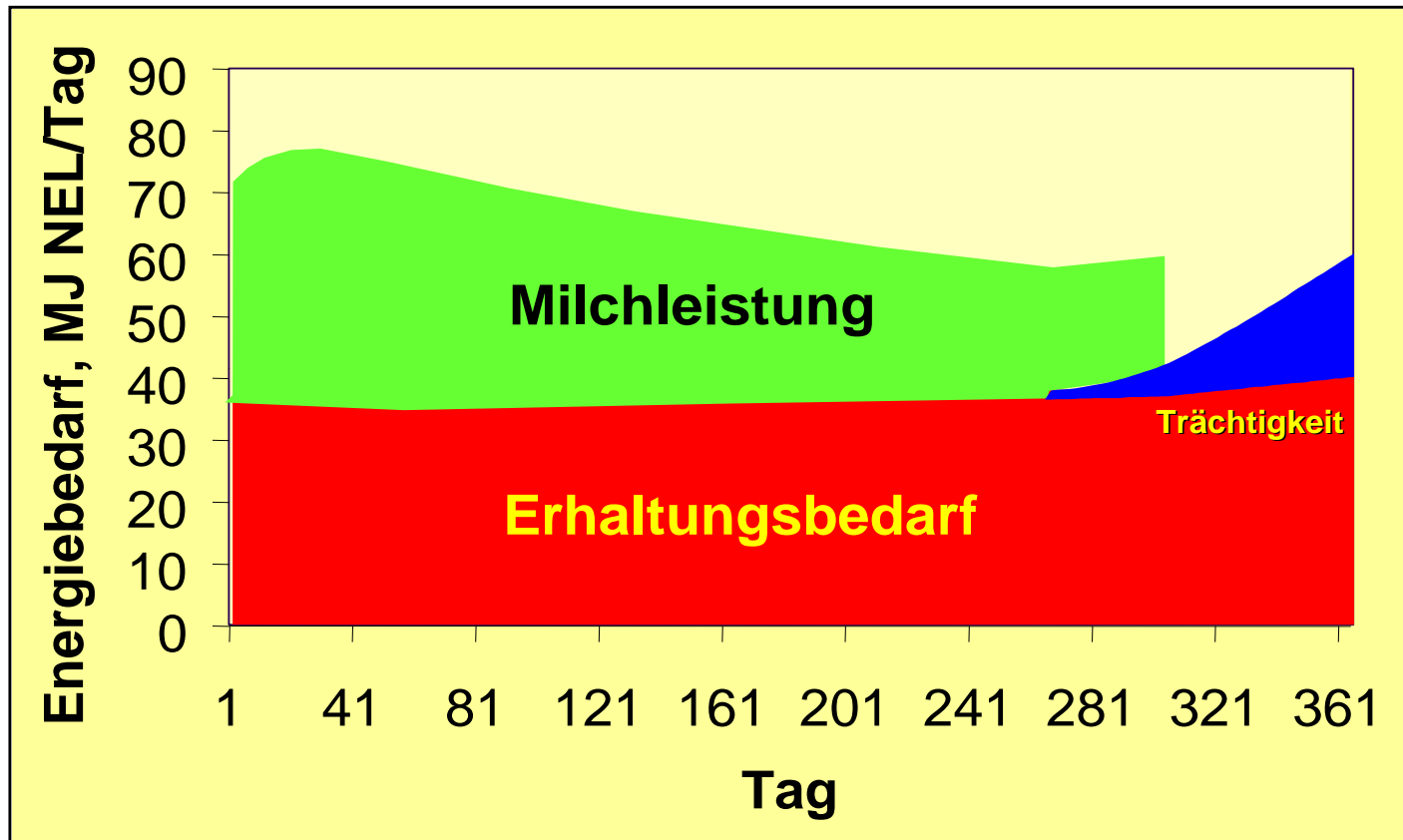
Körperstellen zur subjektiven Beurteilung der Schlachtreife



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

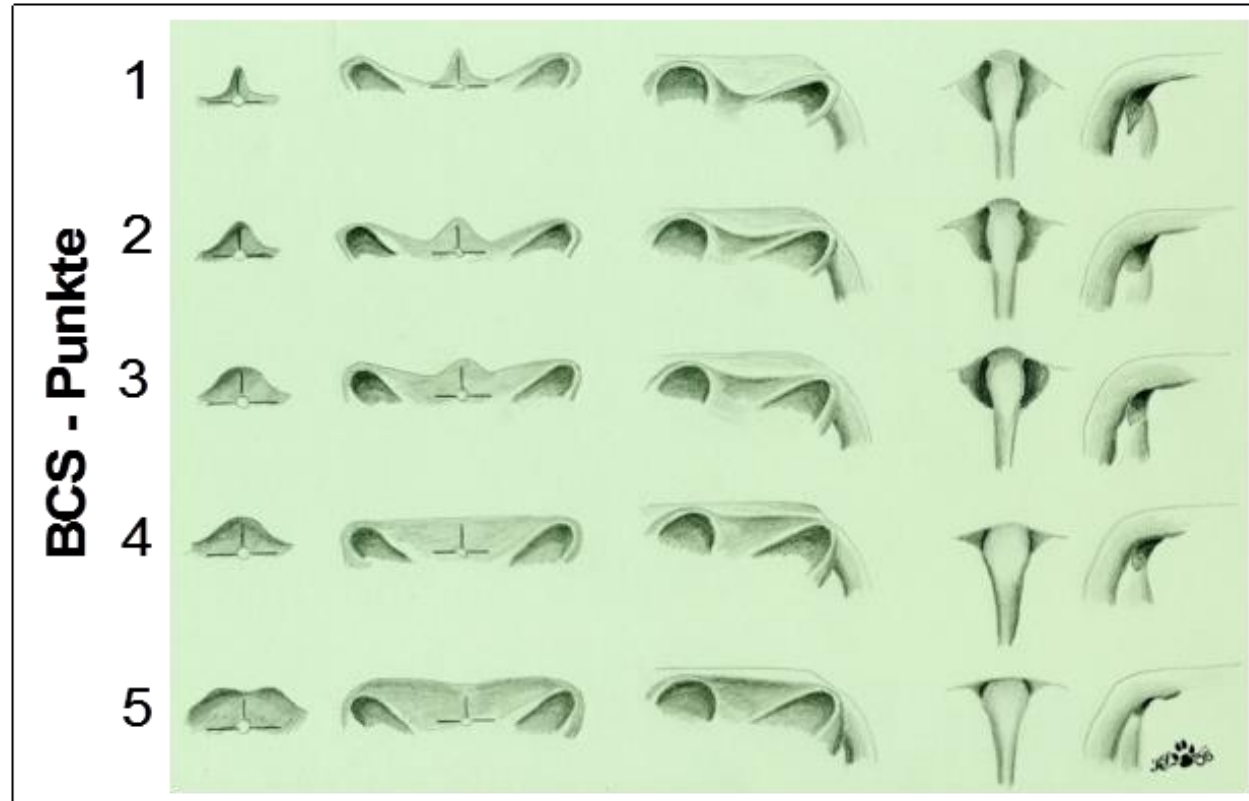
Energiebedarf im Verlauf der Säuge- und Trächtigkeitsperiode

(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.

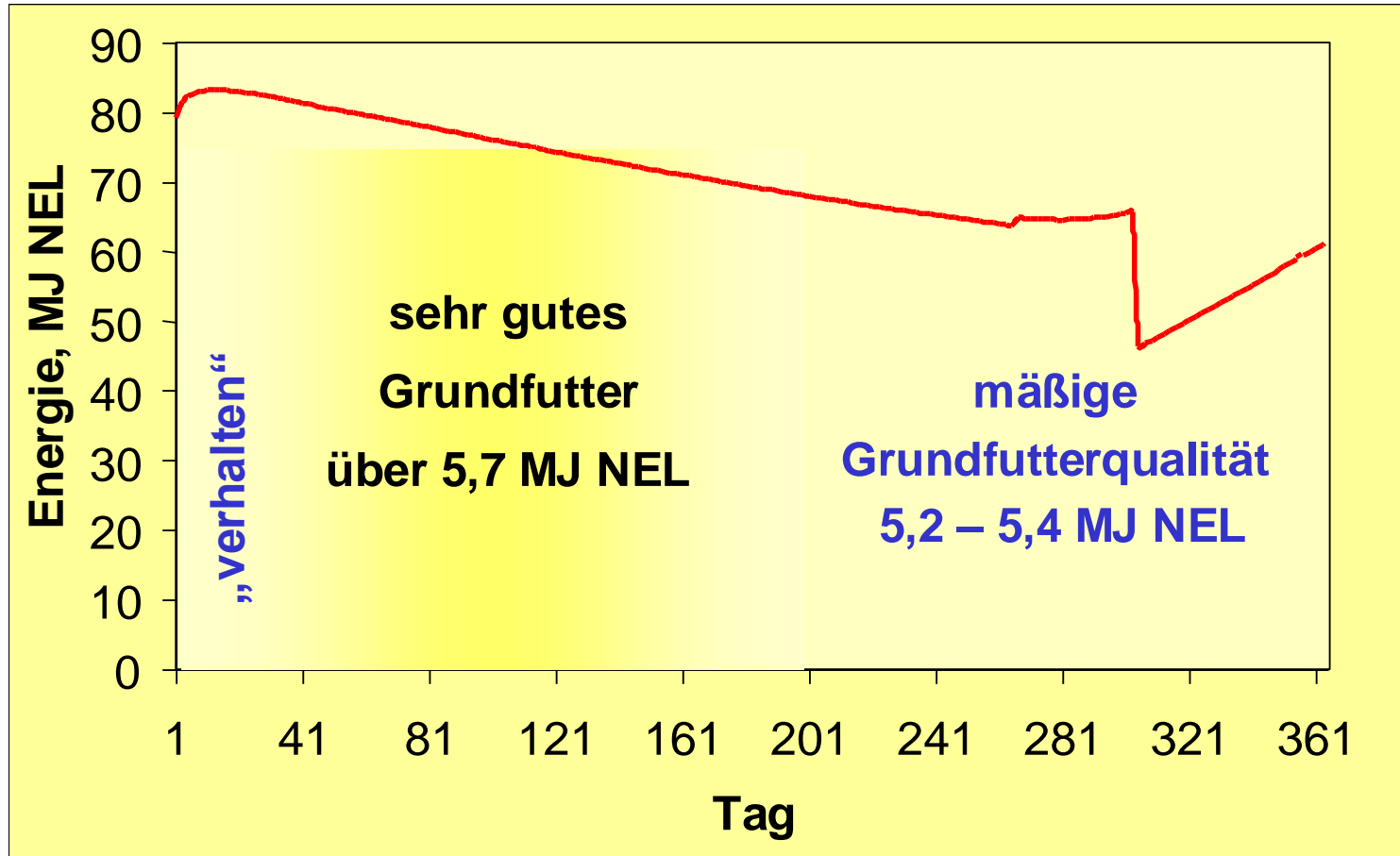
Beurteilung von Körperstellen und Körperkonditionspunkte



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

Anzustrebende Energieversorgung

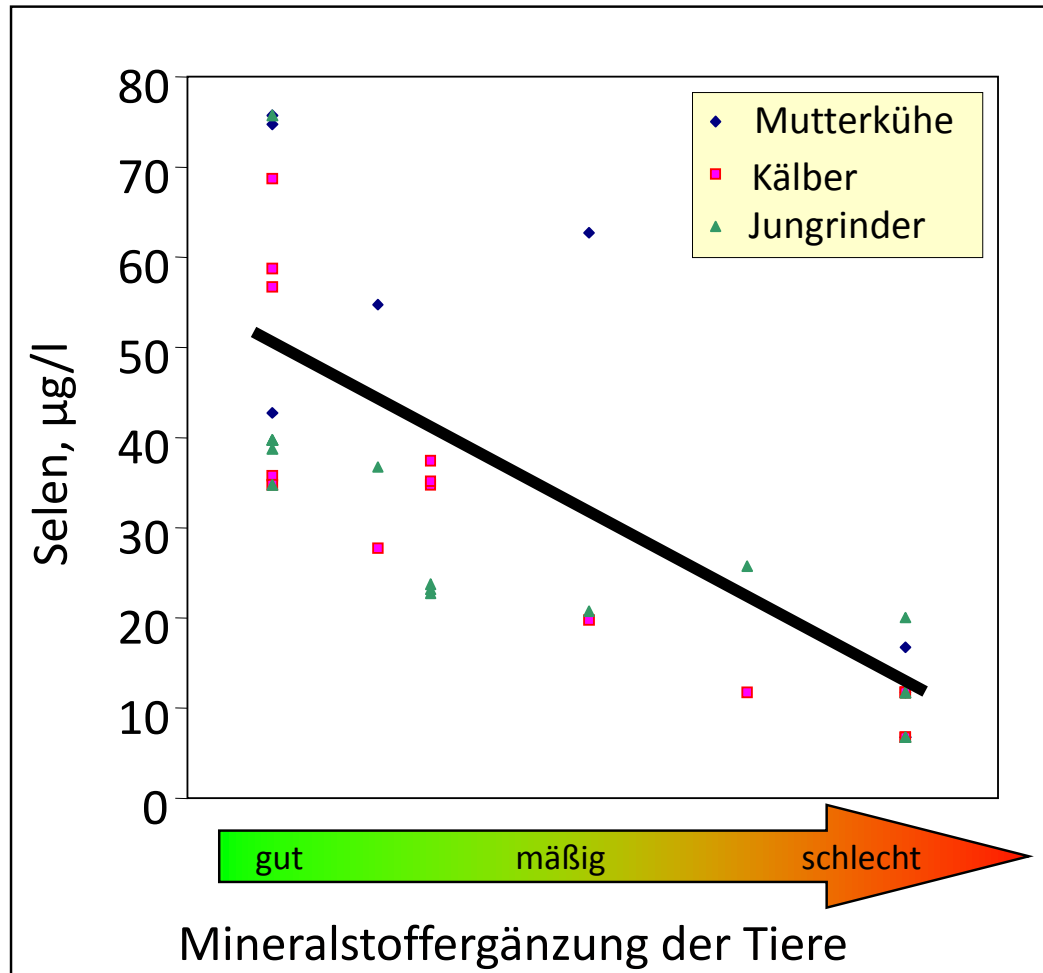
(Energiebedarf pro Tag bzw. Energiekonzentration pro kg TM) (Steinwider 2012)



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 |
| Vieh Salz, 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.

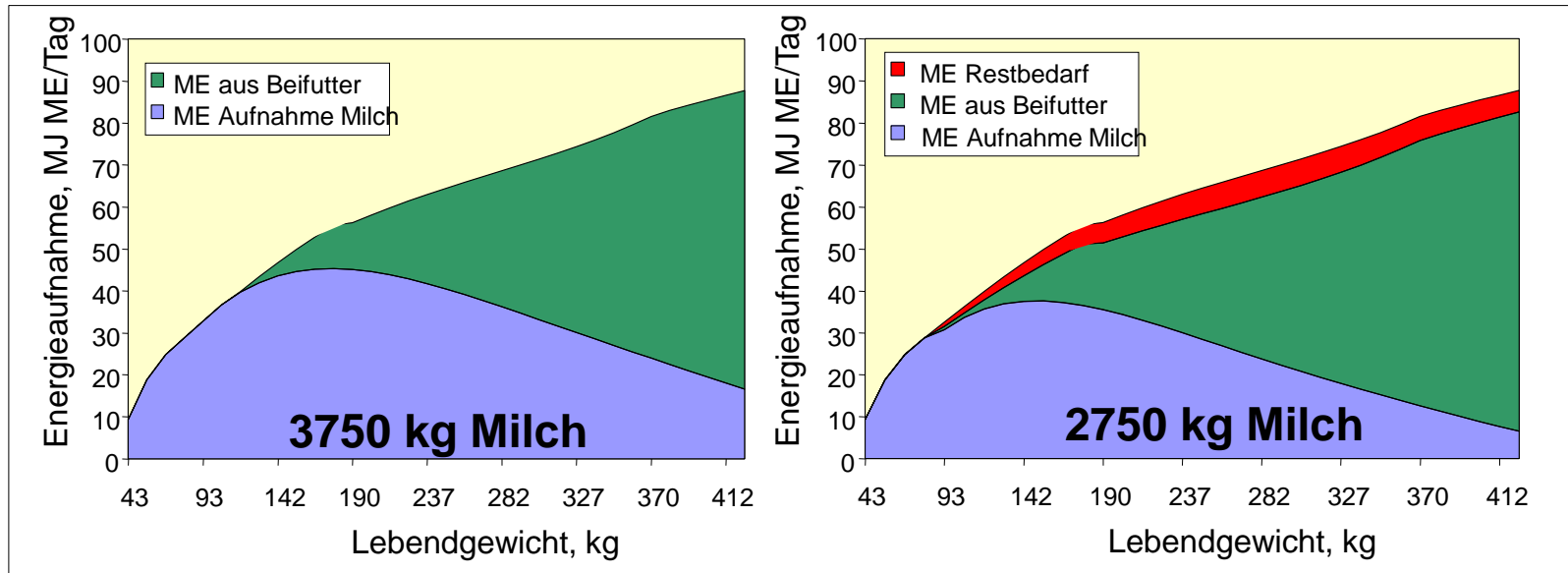
Richtzahlen für den Energiebedarf und die Versorgung von Mutterkuhkälbern

(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 Belegessaisonbeginn ² , % | 32 | 26 | 65 | 38 | < 0,05 |
| Trächtige Kühe – 12 Wochen nach Belegessaisonbeginn 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 | - | ++ |

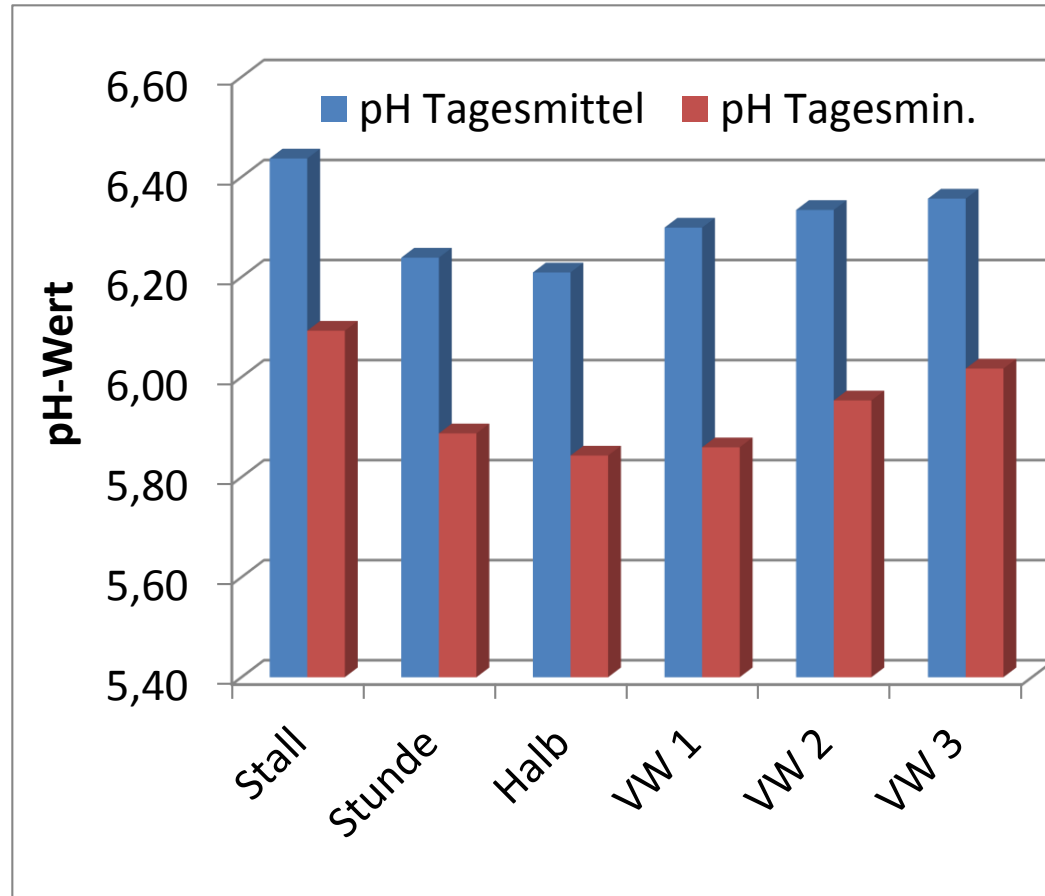
¹ Bewertung: ++ = hoch, += überdurchschnittlich, 0 = durchschnittlich, - = gering

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)

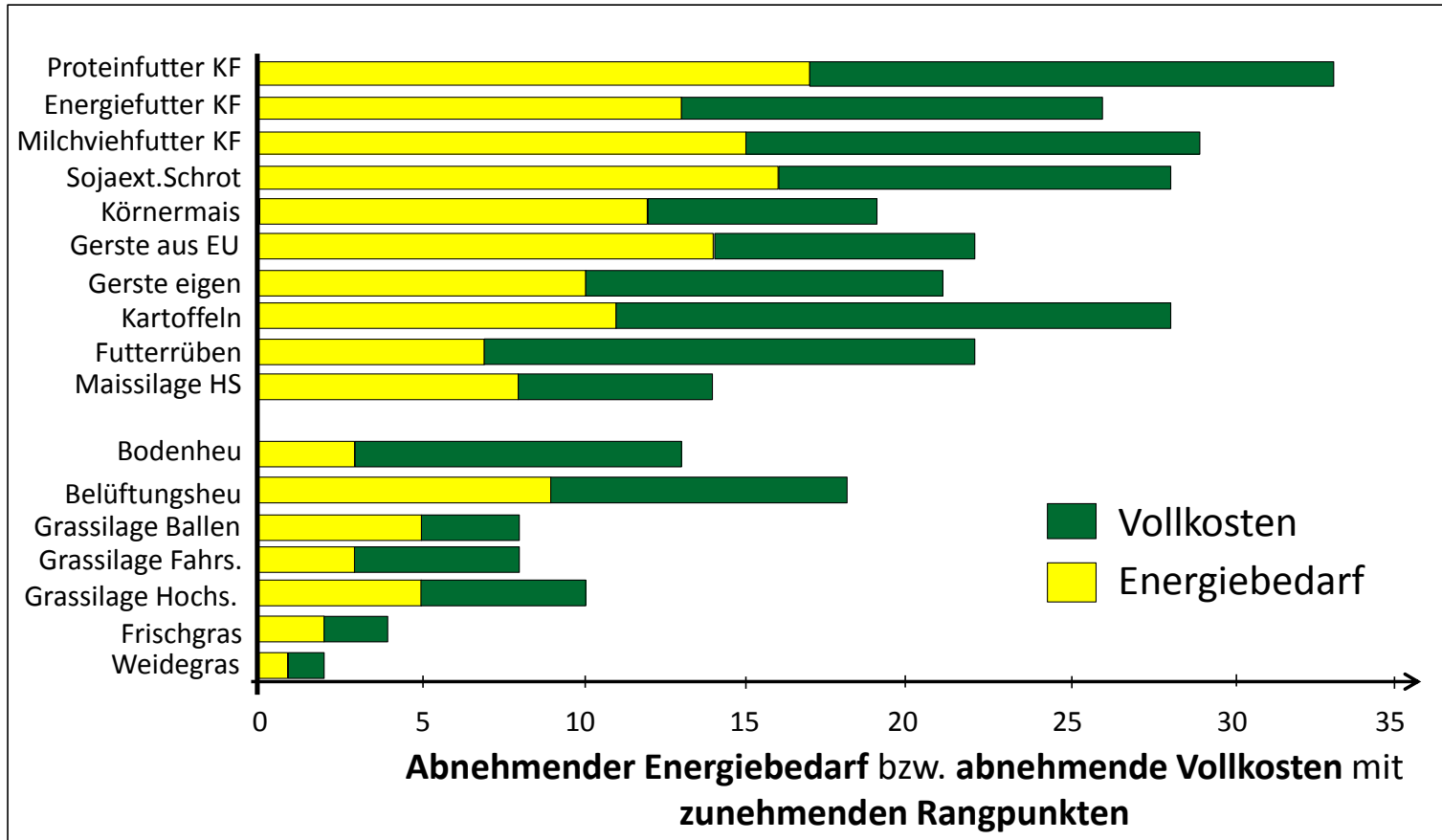
| | Fettgehalt g/kg | mg Omega-3-FS/g Fett | | Bedarfsdeckung in % ¹ | |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------|
| | | Vollweide | intensive Fütterung ² | 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.

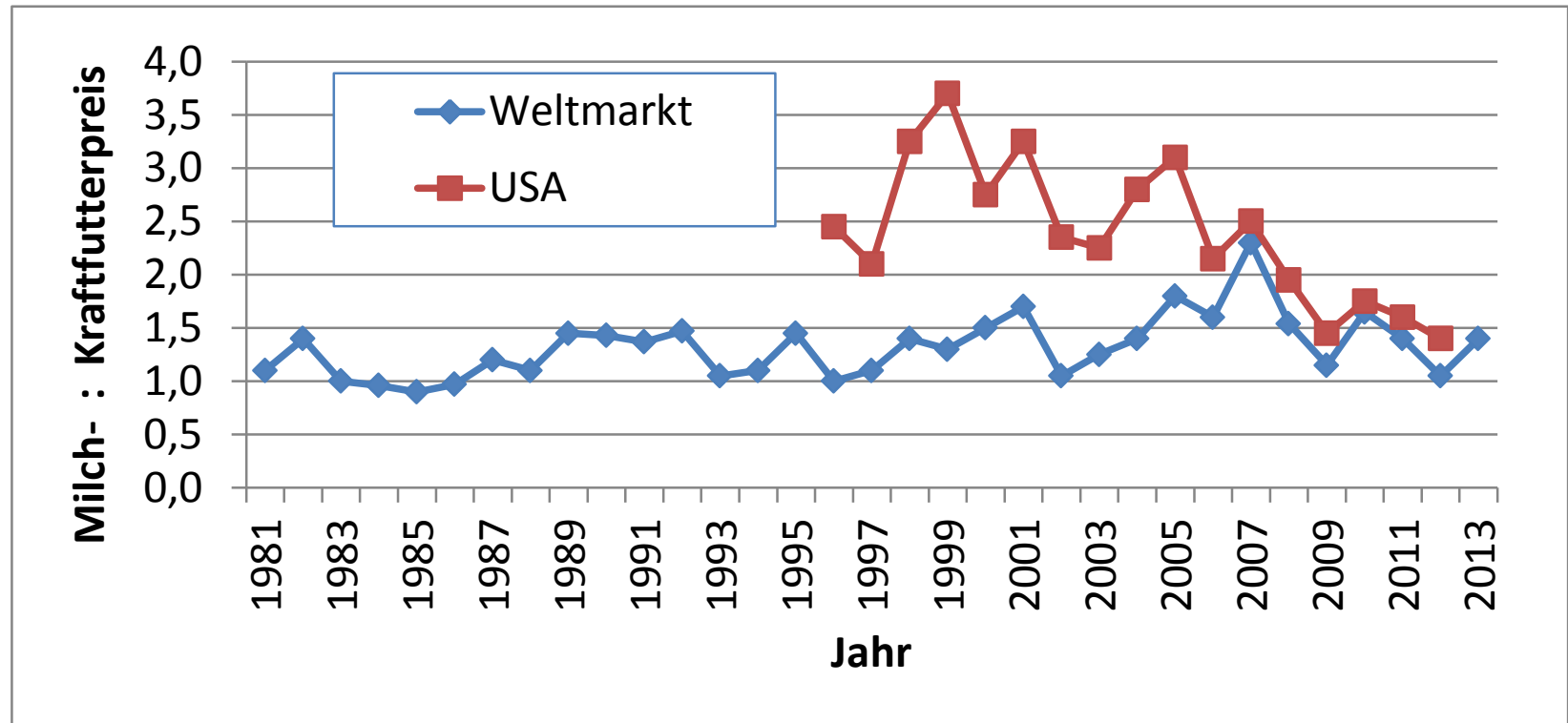
Rangierung von Futtermitteln hinsichtlich des Energiebedarfs und der Vollkosten unter Schweizer Bedingungen je MJ NEL Futterenergieeinheit

(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 |

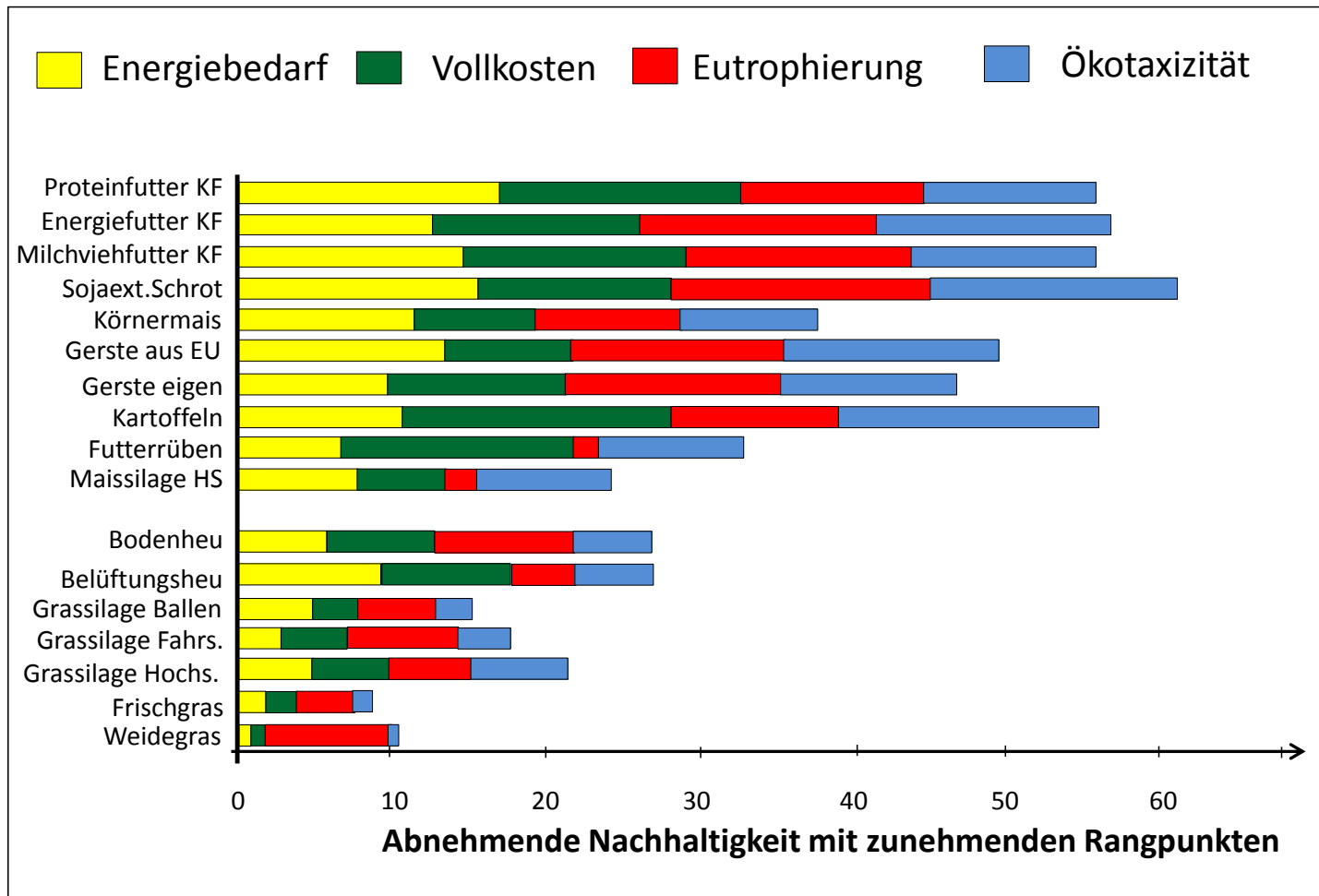
Quelle: A. Steinwider und W. Starz (2015): Gras dich fit! Weidewirtschaft erfolgreich umsetzen. Leopold Stocker Verlag Graz, S. 276.

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

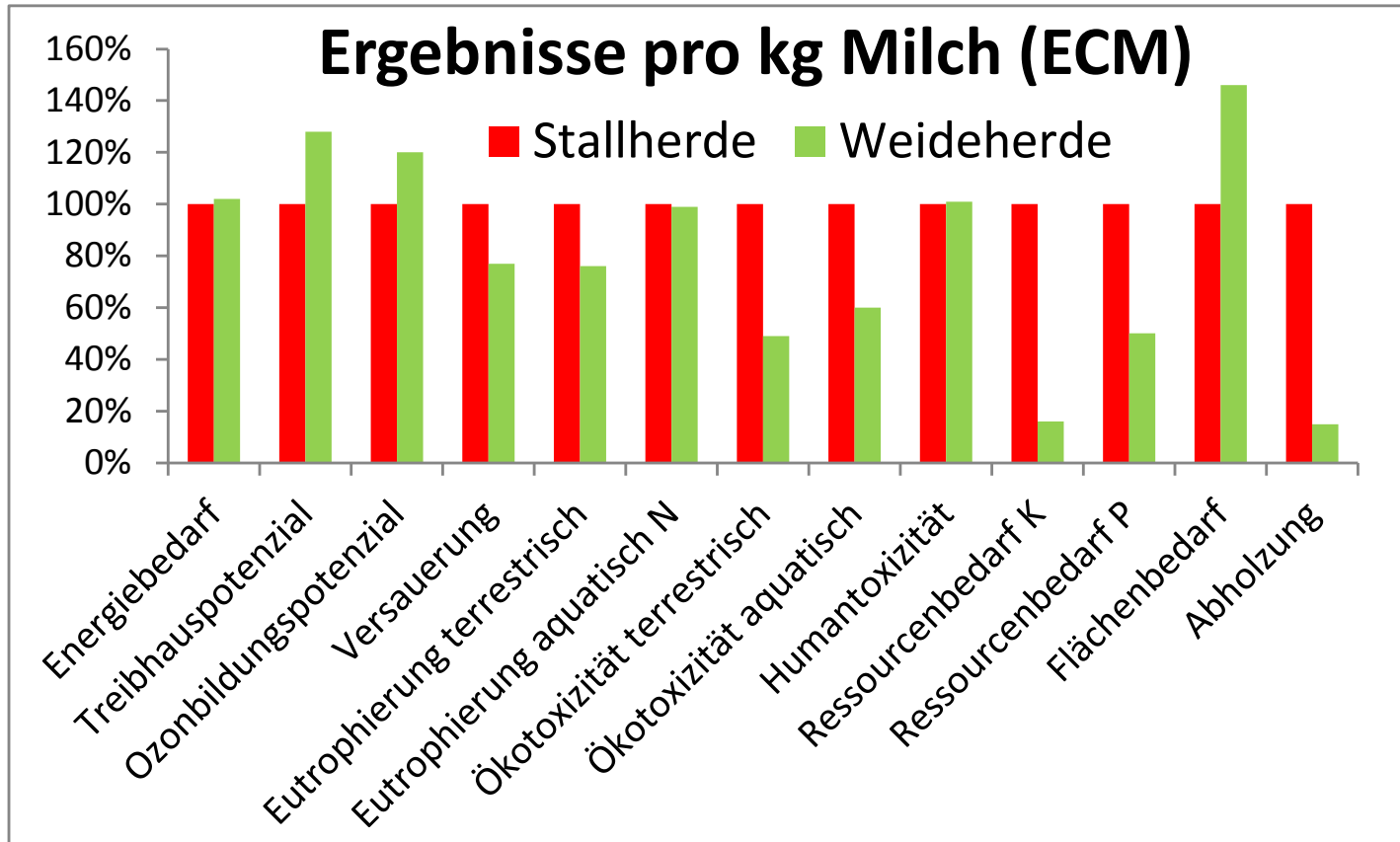
Rangierung von Futtermitteln hinsichtlich Futtermittelvollkosten, Energiebedarf, Eutrophierungsrisiko und Ökotoxizität je MJ NEL Futterenergieeinheit (verändert nach Zimmermann 2006)



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 Stallherd)

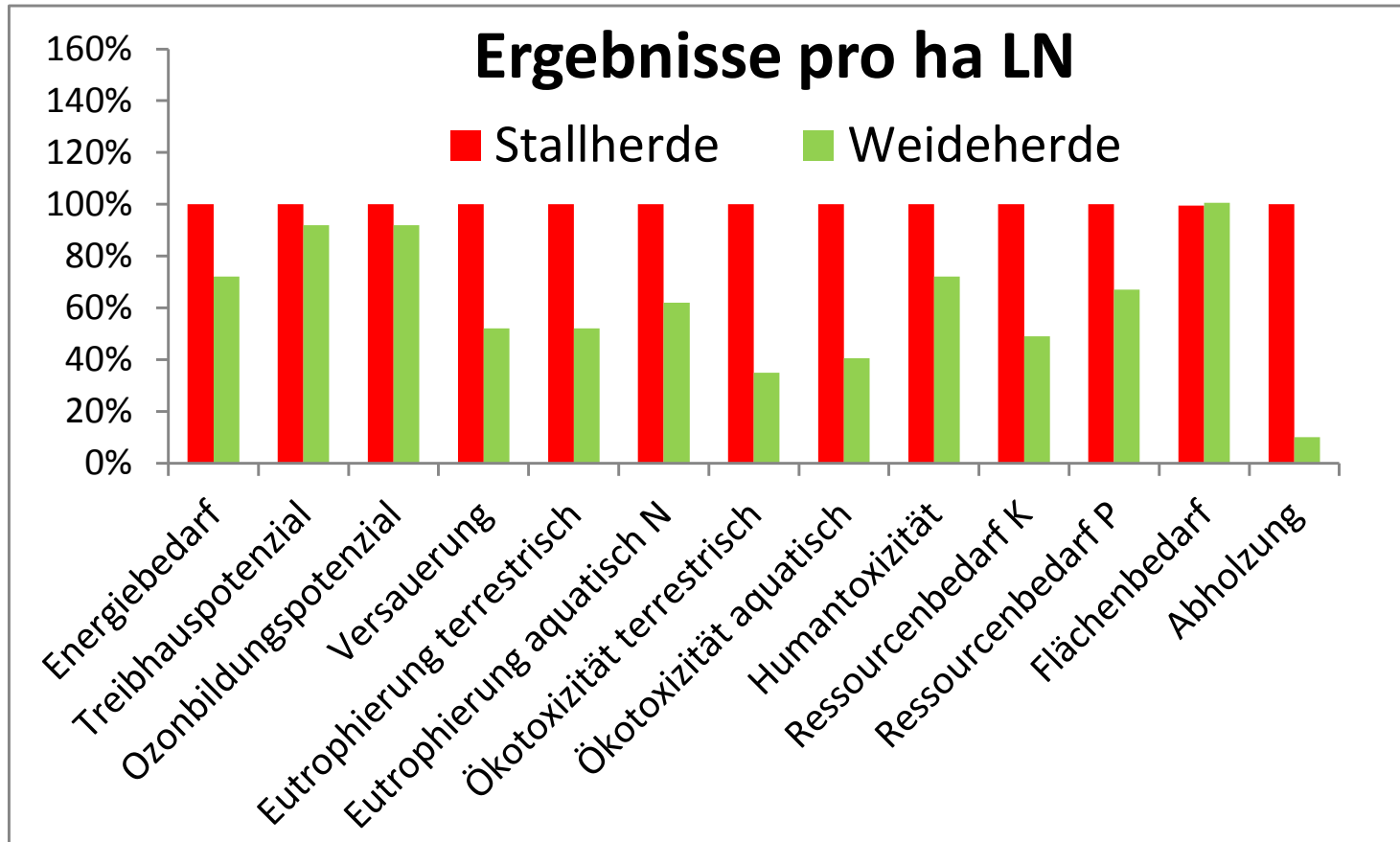
(verändert nach Sutter et al. 2013)



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- und 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. Steinwidder, 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. Steinwidder, 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. Steinwidder (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_-uUt7IHuBygPi5IGIDQ&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.