

11 Kot-Beurteilung von Rindern – Welche Rückschlüsse kann ich daraus ziehen?

S. Gappmaier¹, G. Terler¹, A. Schauer¹

¹Institut für Nutztierforschung, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal;

Stefanie.Gappmaier@raumberg-gumpenstein.at

Georg.Terler@raumberg-gumpenstein.at

Anton.Schauer@raumberg-gumpenstein.at

1. Einleitung

Das Milchleistungspotential unserer Rinder ist genetisch fixiert und wird über das Management beeinflusst. Neben der Umwelt und der Haltung kommt dabei der Fütterung eine entscheidende Rolle zu. Um das Tier gesund und damit leistungsbereit zu halten, muss auf eine bedarfsgerechte Nährstoff- und Energieversorgung geachtet werden. Eine Futtermittel-Untersuchungen und eine darauf aufbauende, dem Bedarf angepasste Rationsberechnung ist dabei unerlässlich.

Auf Grund von schwankenden Futteraufnahmen, Unterschieden in der Grundfutterqualität oder auch Futterselektion kann es trotz einer Rationsberechnung zu Entgleisungen in der Nährstoff- und Energieversorgung kommen. Eine laufende Rationskontrolle ist demnach unumgänglich. Während die meisten Kotrollwerkzeuge (z.B. Schüttelbox) der Herdenkontrolle dienen, zielt die Kot-Beurteilung auf die Einzeltierkontrolle ab. Damit ist eine zielgerichtete Kontrolle der sogenannten „Special-Needs-Tiere“ möglich.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Kot-Beurteilung als Werkzeug zur Rationskontrolle zu testen. Dabei wird untersucht, wie sich die Rationsgestaltung (Kraftfutteranteil bzw. unterschiedliche Grundfutterkomponenten) bzw. der Genotyp auf die Verdauungsvorgänge und darüber hinaus auf den Kot der Tiere auswirkt.

2. Material und Methoden

Zur Klärung dieser Frage wurde aufbauend auf dem Milcheffizienz-Versuch von Dr. Leonhard Gruber von Anfang Juni bis Mitte November 2019 ein Exakt-Versuch zur Kotbeurteilung an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein durchgeführt.

Tabelle 1: Versuchswochen

	Durchgang 1	Durchgang 2	Durchgang 3	Durchgang 4
Datum (2019)	3. - 7. Juni	22. - 26 Juli	2. - 6. September	11. - 15. November
Tierzahl	39	39	38	35
Kot-Proben	390	390	380	350

Tiere – Genotyp und Fütterung

In die Versuchsauswertung gingen Proben von insgesamt 151 Tieren ein. Die dabei untersuchten Genotypen waren Fleckvieh (FV), Holstein Friesian „konventionell“ (HF_Kon), Holstein Friesian „New Zealand“ (HF_NZ) und Holstein Friesian „Lebensleistungslinien-Zucht“ (HF_LL). Diese Genotypen wurden gleichmäßig auf vier Fütterungsgruppen aufgeteilt. Dabei wurde einerseits der Effekt einer unterschiedlichen Kraftfutttergabe (0, 20 und 40 % Kraftfutter in der Gesamtration) bei Stallhaltung und andererseits der Effekt der Weidehaltung untersucht. Die Grundfuttterration bei Stallhaltung setzte sich aus Grassilage (40 %), Maissilage (30 %) und Heu (30 %) zusammen. Trockensteher wurden zu 100 % mit Heu gefüttert. Der Kraftfuttteranteil variierte im Mittel der Laktation in den Gruppen von 0 (S0), 20 (S20) und 40 % (S40). Die Gruppe der Weidetiere kamen ausschließlich für den Melkvorgang in den Stall, demnach betrug der Weidegrasanteil über die Sommermonate 100 % (Tabelle 2). Am Ende der Weideperiode wurden die Tiere der Gruppe W0 langsam auf die Gruppe S0 umgestellt (4. Durchgang).

Tabelle 2: Versuchsplan

Gruppe	Stall 0 % KF – S0				Stall 20 % KF – S20				Stall 40 % KF – S40				Weide 0 % KF – W0			
Ration	Maissilage Grassilage Heu				Maissilage Grassilage Heu				Maissilage Grassilage Heu				Weide			
Kraftfutter	0 %				20 %				40 %				0 %			
Genotyp	FV	HF_Kon	HF_NZ	HF_LL	FV	HF_Kon	HF_NZ	HF_LL	FV	HF_Kon	HF_NZ	HF_LL	FV	HF_Kon	HF_NZ	HF_LL

Probensammlung und Untersuchungen

Die Futteraufnahme im Stall sowie die Weidefutteraufnahme wurde während der Versuchswochen (Durchgänge) täglich erhoben. Sammelproben der Rationsbestandteile (Grassilage, Maissilage, Heu, Weidefutter und Kraftfutter) wurden für jeden Durchgang im Labor der HBLFA Raumberg-Gumpenstein analysiert (TM-Methode 3.1, XP-Methode 4.1.1, XL-Methode 5.1.1, XF-Methode 6.1.1, XA-Methode 8.1, aNDFom-Methode 6.5.1, ADFom-Methode 6.5.2, ADL-Methode 6.5.3, (VDLUFA 2012)).

Zu jedem Durchgang wurden Kotproben über 5 Tage morgens und abends aus dem Rektum der Tiere entnommen. Gleich im Anschluss an die Probenahme wurde der pH-Wert bestimmt. Die weitere Kot-Beurteilung (Kot-Siebung und chemische Analyse) erfolgte anhand einer Mischprobe je Tier und Durchgang.

Die Kotsiebung bzw. die Beurteilung der Feststoffe im Kot erfolgte mit einem dreiteiligen Sieb (NASCO Digestin Analyser). Dabei wurden jeweils 200 g FM Kot eingewogen und nach Anleitung in Fein- Mittel- und Grobteile separiert (Gappmaier und Tüchler 2020). Die Residuen eines jeden Siebes wurden bei 100 °C über 24 Stunden getrocknet und anschließend rückgewogen.

Ebenso wie die Futtermittel wurden auch die Kot-Inhaltsstoffe chemisch analysiert (TM-Methode 3.1, XP-Methode 4.1.1, XL-Methode 5.1.1, XF-Methode 6.1.1, XA-Methode 8.1, aNDFom-Methode 6.5.1, ADFom-Methode 6.5.2, ADL-Methode 6.5.3, VDLUFA 2012).

Statistische Auswertung

Zur statistischen Auswertung wurde das Programm SAS 9.4 mit der Prozedur „GLM“ verwendet. Als fixer Effekt diente Gruppe, Rasse, Laktations-Zahl und Durchgang. Um speziell den Einfluss der Rationszusammensetzung auf die Fraktionen der Kot-Siebung zu untersuchen, wurde auch ein Futteraufnahme-Parameter in das Modell aufgenommen. Anhand von Modell-Parametern wurde entschieden, die Grundfutteraufnahme als Co-Faktor zu verwenden.

In einem weiteren Generalisierten-Linearen-Modell wurde der Einfluss des Kraftfutteranteils bzw. die Futterverwertung (Milch [ECM] / MJ NEL) auf die Sieb-Fraktionen untersucht. Dabei gingen als fixe Effekte Rasse, Laktations-Zahl und Durchgang in das Modell ein. Als Co-Faktor diente der Parameter Kot-Trockenmasse.

3. Diskussion

Auf Grund der unterschiedlichen Rationszusammensetzungen der Fütterungsgruppen (S0, S20, S40 und W0) ergaben sich auch signifikante Unterschiede in den Nährstoff- und Energiekonzentrationen (Tabelle 3). Die Gruppe S20 und S40 zeigte die geringste Faser-Konzentration (NDF-Konzentration) und die höchste NFC- und Energie-Konzentration in der Ration. Zudem zeigten diese Gruppen höhere XP-Konzentrationen und eine höhere RNB im Vergleich zur Gruppe S0. Ebenso wie in den Ergebnissen von Gruber et al. (2006) und Mertens und Ely (1979) wirkten sich diese höheren Energie- und XP-Konzentrationen positiv auf die Futteraufnahme aus. Grund für eine hohe Futteraufnahme ist einerseits eine hohe mikrobielle Fermentation und andererseits eine hohe Passagerate, wird doch die Futteraufnahme maßgeblich von der Pansenfüllung bestimmt (Mertens und Ely 1979, Gruber et al. 2006). Demnach deuten die Ergebnisse dieses Versuches auf eine hohe mikrobielle Fermentation bzw. auf eine hohe Passagerate der Gruppe S20 und S40 hin. Dabei muss allerdings berücksichtigt werden, dass eine hohe Passagerate die

Zeit für die mikrobielle Fermentation reduziert und diese Parameter damit im Widerspruch zueinander stehen (Mertens und Ely 1979, Van Soest 1994). Werden diese Ergebnisse mit den Siebresiduen verglichen ergeben sich weitere interessante Ergebnisse. Die prozentuelle Verteilung zwischen Ober-, Mittel- und Untersieb der Feststoffe im Kot zeigte den geringsten Anteil im Obersieb und den höchsten Anteil im Untersieb in der Gruppe S20, gefolgt von der Gruppe S40. Cotanch und Darrah (2012) beschrieben in diesem Zusammenhang hohe Faseranteile im Untersieb und geringen Anteilen im Obersieb als Indiz für eine gute Faserverdauung. Ebenso zeigen die Ergebnisse des vorliegenden Versuches, dass mit steigender Futtereffizienz (Milch [ECM] / MJ NEL) der Fasergehalt bei der Kotsiebung abnimmt (Abbildung 1, Grafik rechts).

Im Vergleich zur Gruppe S20 und S40 wurden in der Gruppe S0 signifikant niedrigere Kot-Trockenmasse-Gehalte sowie signifikant niedrigere Protein- und Energiekonzentrationen in der Ration erhoben. In den Siebergebnissen führte dies zu signifikant höheren Faser-Anteilen im Obersieb. Skidmore (1990) beschreibt geringe Kot-Trockenmasse-Gehalte in Zusammenhang mit einer beschleunigten Passagerate. Dies wiederum verkürzt die Zeit für den mikrobiellen Abbau im Pansen (Mertens und Ely 1979) und führt so zu höheren Faser-Anteilen im Obersieb. Zudem wirkt eine reduzierte Protein- und Energiekonzentration der Ration als limitierend für den mikrobiellen Faserabbau (Kirchgeßner et al. 2014).

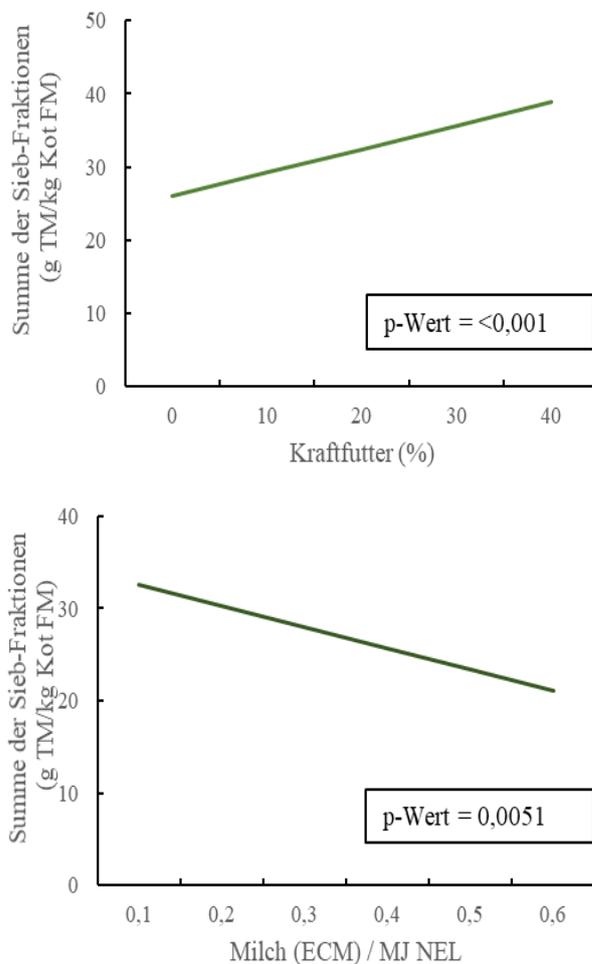


Abb. 1: Einfluss von Kraftfutter-Anteil (%) und Futtereffizienz (Milch/MJ NEL) auf den Gesamt-Fasergehalt im Kot

Wenn auch nicht signifikant, zeigte die Gruppe S40 höhere Faser-Anteile im Obersieb als die Gruppe S20. Der steigende Kraftfutter-Anteil bewirkt eine Reduktion des Pansen pH-Wertes und verschlechtert damit die Lebensbedingungen für die Zellulose spaltenden Mikroorganismen (Van Soest 1994). Auch der pH-Wert im Kot war in der Gruppe S40 am niedrigsten. Mertens und Loften (1980) beschreiben in ihrer Arbeit ebenfalls einen reduzierten Faserabbau bei Zugabe von stärkereichem Kraftfutter (0, 40, 60 oder 80 % KF). Grund dafür ist ein verzögerter Faserabbau im Pansen. El-Shazly et al. (1961) führten dies auf die Präferenz der fakultativ Zellulose- und Stärkeabbauenden-Mikroorganismen zurück, welche in erster Linie die leicht verdauliche Energiequelle des Kraftfutters nutzen. Weiters verweisen Mertens und Loften (1980) auf den negativen Effekt einer Kraftfuterergänzung auf den Pansen pH-Wert und den damit verbundenen reduzierten Faserabbau. In Abbildung 1, Grafik links ist ebenfalls ein Zusammenhang zwischen Kraftfutteranteil und Fasergehalt im Kot ersichtlich. Dabei steigt der Fasergehalt im Kot mit steigendem Kraftfutteranteil.

Im Weidefutter (Gruppe W0) wurden die höchsten XP- und NDF-Konzentrationen erhoben. Dieser Eiweißüberschuss führte zu den höchsten RNB-Werten und Milchharnstoffgehalten. Auch der XP-Gehalt im Kot lag signifikant über den Gehaltswerten der Vergleichsgruppen und wird in Zusammenhang mit dem geringen Trockenmassegehalt gebracht (osmotische Diarrhö).

Tabelle 3: Einfluss der Gruppe auf Futtermittelaufnahme-Parameter und Ergebnisse der Kotbeurteilung

		Gruppe				RSD	p-Werte		
		S0	S20	S40	W0		Gruppe	Rasse	Laktation
Tier									
Lebendmasse	kg	667 ^a	695 ^a	748 ^b	667 ^a	74	<0,001	<0,001	<0,001
Laktationstag	Tage	233	189	241	226	104	0,164	0,111	0,005
Gesamtfuttermittelaufnahme (GESTM), Kraftfutteranteil (KF) und ruminale Stickstoffbilanz (RNB)									
GESTM	kg	15,6 ^a	18,1 ^b	18,7 ^b	15,4 ^a	1,1	<0,001	0,860	0,036
KF	%	6,90 ^a	18,84 ^b	21,83 ^b	5,39 ^a	5,51	<0,001	0,929	0,026
RNB		0,57 ^a	11,26 ^b	15,99 ^b	78,85 ^c	7,20	<0,001	0,85	0,020
Nährstoff- und Energie-Konzentration in der Gesamtration									
XP	g/kg TM	132 ^a	142 ^b	144 ^b	175 ^c	5	<0,001	0,773	0,100
nXP	g/kg TM	132 ^a	138 ^b	139 ^b	139 ^b	3	<0,001	0,748	0,100
NDF	g/kg TM	469 ^b	439 ^a	433 ^a	508 ^c	15	<0,001	0,803	0,079
NFC	g/kg TM	301 ^b	326 ^c	332 ^c	212 ^a	12	<0,001	0,926	0,040
Energie	MJ NEL/kg TM	5,97 ^a	6,25 ^c	6,27 ^c	6,09 ^b	0,16	<0,001	0,672	0,129
Kot-Beurteilung – Trockenmassegehalt (TM), pH-Wert, XP- und NDF-Konzentration im Kot und Siebfractionen									
TM	%	11,1 ^a	12,4 ^b	12,7 ^b	10,8 ^a	1,2	<0,001	0,177	0,001
pH-Wert		6,65 ^b	6,47 ^a	6,40 ^a	6,63 ^b	0,13	<0,001	0,799	0,142
XP	g/kg TM	170 ^a	174 ^a	176 ^a	188 ^b	8	<0,001	0,552	0,070
NDF	g/kg TM	524 ^b	520 ^b	519 ^b	470 ^a	18	<0,001	0,126	0,863
Obersieb	g /kg FM	17,9 ^{ab}	15,4 ^{ab}	19,7 ^b	14,2 ^a	4,6	0,017	0,018	0,016
Mittelsieb	g /kg FM	3,99 ^{ab}	6,88 ^c	5,35 ^{bc}	3,00 ^a	1,76	<0,001	0,583	0,004
Untersieb	g /kg FM	6,91 ^b	8,31 ^b	8,50 ^b	4,30 ^a	2,16	<0,001	0,020	0,001
Summe Siebe	g /kg FM	28,8 ^b	30,6 ^{ab}	33,6 ^b	21,5 ^a	5,4	<0,001	0,064	0,926

XP – Rohprotein, nXP – nutzbares Rohprotein, NDF – Neutral-Detergenzien-Faser, NFC – Nicht-Faser-Kohlenhydrate

4. Literatur

- Cotanch, K. und J. Darrach, 2012: Fecal fractions of the Nasco Digestion Analyser/Cargill Manure Screener. Farm Report June 2012, 7.
- El-Shazly, K., B. Dehority und R. Johnson, 1961: Effect of starch on the digestion of cellulose in vitro and in vivo by rumen microorganisms. Journal of Animal Science 20, 268-273.
- Gappmaier, S. und T. Tüchler 2020: Kotbeurteilung: Die Kuhflade unter die Lupe nehmen. ÖAG-Info 3/2020, Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Viehwirtschaft, Irnding-Donnersbachtal, 12
- Gruber, L., M. Pries, F.J. Schwarz, H. Spiekers und W. Staudacher, 2006: Schätzung der Futtermittelaufnahme bei der Milchkuh. DLG-Information 1, 1-29.
- Ireland-Perry, R.L. und C.C. Stallings, 1993: Fecal Consistency as Related to Dietary Composition in Lactating Holstein Cows. Journal of Dairy Science 76, 1074-1082.
- Kirchgeßner, M., G. Stangl, F. Schwarz, F. Roth, K.-H. Südekum und K. Eder 2014: Tierernährung., DLG-Verlag GmbH, Frankfurt am Main.
- Mertens, D.R. und L.O. Ely, 1979: A Dynamic Model of Fiber Digestion and Passage in the Ruminant for Evaluating Forage Quality. Journal of Animal Science 49, 1085-1095.
- Mertens, D.R. und J.R. Loftin, 1980: The Effect of Starch on Forage Fiber Digestion Kinetics in Vitro. Journal of Dairy Science 63, 1437-1446.
- Skidmore, A., 1990: Beurteilung der Kotkonsistenz. Herd Health and Production Management in Dairy Production, Wageningen 1997, 250.
- Van Soest, P.J. 1994: Nutritional ecology of the ruminant. 2nd edition, Cornell University Press, London.
- VDLUFA 2012: Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik (VDLUFA-Methodenbuch). Bd:III - Die chemische Untersuchung von Futtermitteln, VDLUFA-Verlag, Darmstadt.