

Nachhaltigkeit von drei graslandbasierten Milchproduktionssystemen in der Schweiz mit der Bewertungsmethode RISE

Sperling P¹, Thalmann Ch¹, Reidy B¹, Kneubühler L¹, Grenz J¹ & Hofstetter P²

Assessing sustainability, RISE, dairy farming, pasture, indoor feeding

Abstract

Dairy farming is a key sector for Swiss agriculture and the food industry. Therefore, sustainability of dairy farms is important. Grassland-based farming systems are the most common production system, combining the indoor feeding of fresh grass with partial grazing. The effects of three dairy production systems (VW: full grazing plus on avg. 46±93 SD kg concentrate (KF), GFKF: indoor feeding/partial grazing plus on avg. 345±204 SD kg KF and GFKFplus: indoor feeding/partial grazing plus on avg. 1007±353 SD kg KF) on sustainability, according to RISE, were studied on 12 pilot farms in the lowland of Switzerland. In most of the sustainability themes, the farms performed medium to good according to the RISE evaluation scale. The GFKFplus farms produced the highest output of milk by low N- and P-self-sufficiency, showed the highest energy input and the lowest greenhouse gas output per kg milk. The GFKF group achieved remarkable results by moderate N-, P- and energy inputs. The VW farms showed a lower milk output but a higher level of feed self-sufficiency and a lower energy consumption. In the search for the optimal production strategy, farms should consider the individual farm structure (contiguous areas), the market potential but also social aspects such as the preferences of the farmer's family.

Einleitung und Zielsetzung

Der Druck auf die Milchbauern, wirtschaftlich sowie ressourcen- und umweltschonend zu produzieren, steigt fortwährend an (Gazzarin et al. 2011). Die unterschiedlichen Dimensionen der Nachhaltigkeit gleichermaßen zu berücksichtigen, stellt die Milchviehbetriebe vor große Herausforderungen. Die von der Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) entwickelte Methode RISE (Response-Inducing Sustainability Evaluation) beurteilt die Nachhaltigkeit auf der Ebene des Landwirtschaftsbetriebes in messbarer und anschaulicher Art (Grenz et al. 2014; de Olde et al. 2016).

Im Rahmen des Projekts „Optimierung von Milchproduktionssystemen mit frischem Wiesenfutter“ wurden während dreier Jahre (2014 bis 2016) auf 37 Pilotbetrieben im Schweizer Mittelland drei Milchproduktionssysteme untersucht: Vollweide mit saisonaler Abkalbung (VW), Grünfütterung mit tiefem Kraffutterniveau (GFKF) und Grünfütterung mit hohem Kraffutterniveau (GFKFplus). Bei der Grünfütterung wurden vom Betrieb weiter entfernte Kunst- oder Naturwiesen als Wiesenfutter genutzt und im

¹ Berner Fachhochschule, Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Länggasse 85, CH-3052, Zollikofen, Schweiz, pascale.sperling@bfh.ch

² Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung BBZN, Chlosterbüel 28, CH-6170, Schüpfheim, Schweiz, pious.hofstetter@edulu.ch

Stall frisch verfüttert. Betriebsnahe Flächen wurden beweidet. Ziel des Gesamtprojekts war, die Einflussgrößen und Erfolgsfaktoren für eine effiziente und nachhaltige Milchproduktion zu ermitteln und den Wissenstransfer zu verbessern (Hofstetter *et al.* 2014). Die Auswirkungen der drei graslandbasierten Milchproduktionssysteme auf die Bereiche der Nachhaltigkeit wurden anhand von RISE untersucht.

Methoden

Für die RISE-Analyse des Kalenderjahres 2014 wurden zwölf für die Produktionssysteme repräsentative Betriebe ausgewählt. Es handelte sich um je vier Milchviehbetriebe pro Produktionssystem mit folgenden Kraftfuttermengen: VW, $\bar{\varnothing}$ 46±93 SD kg Kraftfutter/Kuh und Jahr; GFKF, $\bar{\varnothing}$ 345±204 SD kg Kraftfutter/Kuh und Jahr; GFKFplus, $\bar{\varnothing}$ 1007±353 SD kg Kraftfutter/Kuh und Jahr. RISE ist eine auf 10 Nachhaltigkeitsthemen basierende Methode, die auf landwirtschaftlicher Betriebsebene zur ganzheitlichen Bewertung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit eingesetzt wird (Grenz *et al.* 2014). Unterschiede zwischen den Systemgruppen wurden mittels der Varianzanalyse und der Kontrastanalyse analysiert (R Development Core Team 2011, Field 2005).

Ergebnisse und Diskussion

Futtermengen: Die VW-Betriebe verfütterten pro ha Betriebsfläche deutlich weniger zugekaufte Futtermittel im Vergleich zu den Grünfütterungs-Betrieben mit ihren höheren Kraftfuttermengen (Tab.1). Aufgrund der tieferen Nährstoffkonzentration der Gesamtfütterration verzehrten die Tiere der VW-Betriebe sowohl pro kg Milch als auch pro Kuh (Daten nicht gezeigt) signifikant höhere TS-Gesamtfuttermengen als diejenigen der beiden anderen Systemgruppen.

Tabelle 1: Betriebsstrukturen der untersuchten Pilotbetriebe: Mittelwert ($\bar{\varnothing}$) und Standardabweichung (SD) der Vollweide (VW), der Grünfütterung mit tiefem (GFKF) und höherem Kraftfutterniveau (GFKFplus)

Betriebe	BF ¹ , ha	Anz. Kühe ($\bar{\varnothing}$ GVE Betrieb) ²	kg Milch/ Jahr u. Betrieb	kg TS gekaufte Futter ³ / ha BF	kg TS alle Futter ⁴ / kg Milch	kg CO ₂ - Eq. ⁵ / ha BF	kg CO ₂ - Eq. ⁵ / kg Milch
$\bar{\varnothing}$ VW	33	42 (58)	211 566	226 ^a	1,5 ^{a(6)}	4043 ^a	0,76 ^a
± SD	12,2	22,4	90 571	92	0,40	843	0,204
$\bar{\varnothing}$ GFKF	24	34 (50)	244 355	1074 ^b	1,1 ^b	5046 ^a	0,54 ^b
± SD	10,3	18,6	146 738	560	0,26	2330	0,117
$\bar{\varnothing}$ GFKFplus	30	47 (70)	404 054	2256 ^c	0,9 ^b	5549 ^a	0,48 ^b
± SD	9,9	12,8	136 981	793	0,11	1249	0,059

¹ BF: Betriebsfläche, ² GVE Betrieb; Großvieheinheiten inkl. Schweine und Geflügel, ³ TS Futter: An Wiederkäuer verfütterte zugekaufte Futtermittel, ⁴ TS alle Futter: an Wiederkäuer verfütterte Futtermenge (zugekaufte Futtermittel und Futter aus eigenen Kulturen), ⁵ Eq: Emissionen aus Verdauung Wiederkäuer in kg CO₂-Äquivalente pro ha BF und pro kg Milch, ⁶ Unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikante Unterschiede: P < 0.05.

RISE Nachhaltigkeitspolygon: Die Betriebe lagen bei der Bewertung der einzelnen Themen meist im guten oder mittleren Bereich (Abb. 1) gemäß der RISE Bewertungsskala. Die VW-Gruppe erzielte mit 74 Punkten den höchsten Gesamtmittelwert der Produktionssysteme. Negative Bewertungen gab es bei den Betrieben bezüglich den Themen "Energie & Klima", "Biodiversität" und "Wirtschaftlichkeit". Die GFKFplus-Betriebe realisierten bei den Themen "Energie & Klima" Ergebnisse im problematischen Bereich wegen erhöhten Treibhausgasemissionen.

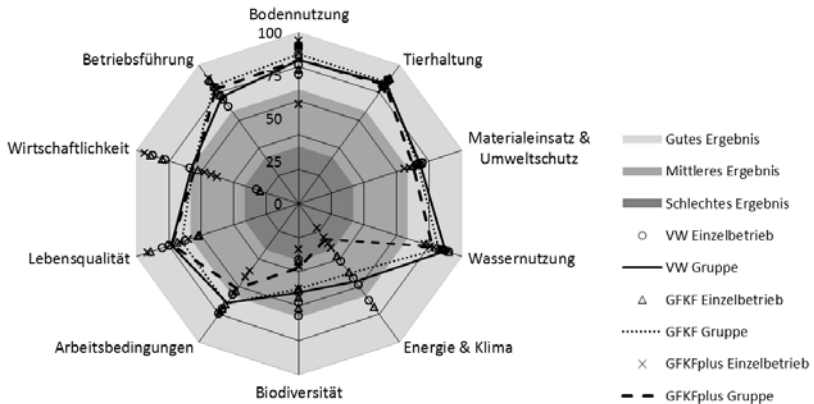


Abbildung 1: RISE Nachhaltigkeitspolygon für die Milchproduktionssysteme Vollweide (VW), Grünfütterung mit niedrigem (GFKF) und höherem Kraftfutterniveau (GFKFplus)

Ökologie: Beim Eigenversorgungsgrad wiesen die VW-Betriebe beim Stickstoff (N) und beim Phosphor (P) mit durchschnittlich 89% bzw. 87% einen höheren Anteil auf, als die GFKFplus-Betriebe mit 58% resp. 42%. Die VW-Betriebe verbrauchten signifikant weniger Treibstoff pro ha Betriebsfläche als die GFKFplus-Betriebe. Betriebe mit Grünfütterung im Stall leisteten mehr Traktorenstunden beim Mähen, Aufladen und bei der Hofdüngerausbringung. Bei den Emissionen aus der Verdauung von Wiederkäuern in kg CO₂-Äquivalente pro ha konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Systemgruppen festgestellt werden (Tab. 1). Hingegen waren die Emissionen aus der Verdauung pro kg Milch bei den VW-Betrieben signifikant größer als bei den Betrieben mit Grünfütterung. Dieses Verhältnis entspricht den Resultaten der Ökobilanzen von stall- und weidebasierter Milchproduktion von Sutter *et al.* (2013). Hinsichtlich der Düngungsintensität lagen die VW- und GFKF-Betriebe bei 125 resp. 128 kg N/ha LN und Jahr während die GFKFplus-Betriebe bei 170 kg N/ha LN und Jahr lagen.

Wirtschaftliche und soziale Nachhaltigkeit: Diesbezüglich wurden keine Systemunterschiede festgestellt. Unabhängig vom Produktionssystem wurde bei der Hälfte der untersuchten Betriebe eine ungenügende Liquidität ermittelt. Einzelne Betriebe wiesen eine hohe Verschuldung im Verhältnis zum erwirtschafteten Cash-Flow auf. Bei den gesamtbetrieblichen Arbeitszeiten pro Familienarbeitskraft schnitten die VW- und GFKF-Betriebe mit einem mittleren Wert ähnlich ab, während die Mehrheit der GFKFplus-Betriebe wegen langer Arbeitszeiten und geringer/fehlender Freizeit eine tiefe Bewertung erreichte. Beim Einkommensniveau der Familien-

Arbeitskräfte schnitten die GFKF-Betriebe mit einem mittleren Ergebnis größtenteils am besten ab, gefolgt von den GFKFplus-Betrieben.

In der Diskussion über die Lebensqualität und deren persönliche Bewertung gaben die unsicheren politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie das sinkende Einkommen im Milchsektor am meisten Anlass zur Sorge. Als wichtige Faktoren, die die Lebensqualität verbessern, wurden die Fähigkeit flexibel und anpassungsfähig zu sein oder den Betrieb alleine führen zu können, erwähnt. Verbesserte Mechanisierung und Arbeitsabläufe wurden als Entlastung geschätzt. Auch als positiv eingestuft wurde die Freiheit, den Tagesablauf selber gestalten zu können oder die Möglichkeit beim Aufwachsen der Kinder dabei sein zu können.

Schlussfolgerungen

Die Systemgruppe GFKFplus leistet mit ihrer Produktion einen grösseren Beitrag zur Erzeugung von Nahrungsmitteln. Der tiefere N- und P-Eigenversorgungsgrad so wie der höhere Energieverbrauch zeigt aber die Abhängigkeit dieser Betriebe von betriebsfremden Produktionsmitteln auf. Die GFKF-Betriebe erreichen teilweise mit mittlerem Input an Stickstoff, Phosphor und Energie ein relativ hohes Leistungsniveau. Die VW-Betriebe erzielen tiefere Leistungen bei geringeren Aufwänden. Sie weisen bei der Fütterung einen hohen Eigenversorgungsgrad auf und haben einen geringeren Energieverbrauch. Mit der RISE-Analyse konnte gezeigt werden, dass jedes System seine spezifischen Vor- und Nachteile aufweist. Wichtig ist, dass das Produktionssystem zur Betriebsstruktur und zur Betriebsleiterfamilie passt. Jedes System hat seine spezifischen Herausforderungen punkto Nachhaltigkeit.

Literatur

- de Olde E M, Oudshoorn F W, Sørensen C A G, Bokkers E A M & de Boer I J M (2016) Assessing sustainability at farm-level: Lessons learned from a comparison of tool in practice. *Ecological Indicators* 66 (2016): 391-404.
- Field A P (2005) *Discovering statistics using SPSS*. London, England : SAGE.
- Gazzarin C, Frey H-J, Petermann R & Höltschi M (2011) Weide- oder Stallfütterung – was ist wirtschaftlicher? *Agrarforschung Schweiz* 2 (9): 418-423.
- Grenz J, Mainiero R, Schoch M, Stalder S & Thalmann Ch (2014) Response-Inducing Sustainability Evaluation (RISE). Massnahmenorientierte Nachhaltigkeitsanalyse landwirtschaftlicher Betriebe. Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL). Online verfügbar unter https://www.hafl.bfh.ch/fileadmin/docs/Forschung_Dienstleistungen/Agrarwissenschaften/Na_chhaltigkeitsbeurteilung/RISE/Was_ist_RISE.pdf (22.11.2016)
- Hofstetter P, Akert F, Kneubühler L, Kunz P, Frey H-J, Estermann J, Gut W, Höltschi M, Menzi H, Petermann R, Schmid H & Reidy B (2014) Optimierung von Milchproduktionssystemen mit Eingrasen. Systemvergleich Hohenrain II. In: Reidy, B, Gregis, B & Thomet, P (Hrsg.). *Grasland- und weidebasierte Milchproduktion*. Mitteilung der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau Band 16. Internationale Weidetagung 2014, Zollikofen, Schweiz. Jordi AG, Belp, Schweiz: 27-31.
- R Development Core Team (2011), *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria : the R Foundation for Statistical Computing. ISBN: 3-900051-07-0. Verfügbar online unter <http://www.R-project.org/>.
- Sutter M, Nemecek Th & Thomet P (2013). Vergleich Ökobilanzen von stall- und weidebasierter Milchproduktion. *Agrarforschung Schweiz* 4(5): 230-237.