

Teilweide mit Frischgrasfütterung im Stall – eine Alternative zur Vollweide? Drei graslandbasierte Milchproduktionssysteme im Vergleich

²P. HOFSTETTER, ¹E. MULSER, ¹S. INEICHEN, ¹F. AKERT, ¹K. DORN, ¹S. PROBST, ²HJ FREY, ²T. HAAS, ²M. HÖLTSCHI UND ¹B. REIDY

¹Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften, HAFL, Länggasse 85, CH-3052 Zollikofen

²Berufsbildungszentrum für Natur und Ernährung, BBZN, Sennweidstrasse 35, CH-6276 Hohenrein/ Chlosterbüel 28, CH-6170 Schüpfheim

beat.reidy@bfh.ch

Einleitung und Problemstellung

Der Graslandanteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche in der Schweiz ist mit knapp 70% sehr hoch (Reidy und Ineichen, 2016). Die relativ kleinen Strukturen und das hohe Kostenumfeld der Schweiz stellen die Milchviehbetriebe dabei vor besondere Herausforderungen (Gazzarin et al., 2011, 2014, 2018; Haas und Hofstetter, 2017). In der Schweiz werden graslandbasierte Produktionssysteme mittels Direktzahlungen agrarpolitisch gefördert (BLW, 2017). Eine Konzentration auf ein reines Vollweidesystem ist in der Schweiz nur beschränkt möglich wegen der Topografie und den strukturellen Gegebenheiten. Daher praktiziert eine beachtliche Anzahl der Schweizer Milchproduzenten ein Fütterungssystem mit Teilweide und Zufütterung von Frischgras im Stall (Eingrasen). Eingrasen ermöglicht auch weiter vom Betrieb entfernte Parzellen, welche nicht beweidet werden können, in Form von Frischgras zu nutzen. Der Mechanisierungs- und der Arbeitsaufwand sind jedoch erhöht. Insbesondere Milchproduzenten, die silofreie Milch erzeugen, wenden dieses Fütterungssystem bevorzugt an.

Hauptziel des Projektes war die Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen, mit deren Hilfe praxisgerechte Lösungen und Optimierungsmöglichkeiten für Eingrasbetriebe mit Teilweide entwickelt werden können. Neben der Produktionstechnik und Wirtschaftlichkeit wurden auch die Nachhaltigkeit und die effiziente Nutzung von Ressourcen untersucht. Durch den systematischen Einbezug der Beratung sollte der gegenseitige Wissensaustausch zwischen Forschung, Beratung und Praxis erhöht werden. Der vorliegende Beitrag stellt eine Zusammenfassung der wichtigsten Resultate des Projektes dar. Für eine ausführliche Darstellung und Diskussion der Resultate wird auf Reidy *et al.* (2017) verwiesen.

Material und Methoden

In den Jahren 2014 bis 2016 wurden drei Milchproduktionssysteme mit Verfütterung von frischem Wiesenfutter verglichen: Eingrasen mit Teilweide und Zufütterung von reduzierten (EGKF, 430 kg/Kuh und Jahr) und erhöhten (EGKFplus, 1 160 kg/Kuh und Jahr) Kraftfuttermengen sowie Vollweide mit geringen Kraftfuttermengen (VW, 90 kg /Kuh und Jahr) und saisonaler Blockabkalbung. Der Vergleich wurde auf 36 Pilotbetrieben im Schweizer Mittelland durchgeführt, ergänzt mit Untersuchungen auf dem Gutsbetrieb in Hohenrain (LU).

Auf den Pilotbetrieben wurden jährlich sowohl die Sommer- als auch die Winterrationen und die Mengen an zugekauften Futtermitteln erhoben. Als Kraftfutter wurden in dieser Untersuchung alle Handelsfutter sowie Maiskolbenschrot und -silage (ohne Maisganzpflanzenprodukte), nicht jedoch Mineralstoffe, berücksichtigt. Für die Auswertung der Milchleistungen und Milchinhaltsstoffe dienten die Milchleistungsprüfungsdaten als Datenbasis. Die Berechnung des Gesamtenergiebedarfs der Kühe und die Umrechnung

der erhobenen Milchmengen in ECM erfolgten gemäss Jans et al. (2015). Im Herbst 2014 wurden einmalig alle laktierenden Kühe (n=1 428) mit einer Tierwaage der Firma Grüter gewogen (Modell EC2000, 0,5 kg Auflösung).

Für die Berechnung des Arbeitsaufwandes für die Milchproduktion wurde in fünf Messperioden anhand von sechs Arbeitsbereichen (Melken, Füttern inklusive Eingrasen, Weide, Misten/ Einstreuen, Kälberbetreuung sowie Sonderarbeiten/Betriebsführung) mittels Arbeitstagebüchern (Einhell *et al.*, 2017) der jeweilige Arbeitsaufwand je Kuh und Jahr ermittelt. Der Aufwand für den Futterbau (z. B. Raufutterernte) wurde anhand der PROOF Grunddaten (Schick, 2007 und 2008) standardisiert. Die Analysen der Produktionskosten der Buchhaltungsjahre 2014 bis 2016 basierten auf einem Excel Programm, welches die gesamten Kosten aufgrund der Buchhaltung und der Daten eines Jahres berechnet (VOKO Milch und Schweine, 2014) und nach der Bruttokostenmethode ermittelt. Der Globalarbeitsvoranschlag diente zur Ermittlung der benötigten Arbeitszeit (Schick und Stark, 2009). Die Referenzgruppe bestand aus 102 Talbetrieben mit den Buchhaltungsdaten von 2014 bis 2016. Die Kosten für die eigene Arbeit wurden auf 28 CHF bzw. 24.9 € pro Arbeitskraftstunde (AKh) festgelegt. Das Eigenkapital wurde zu 0.75 % verzinst.

Die Betriebsleiterinnen und -leiter der Pilotbetriebe trafen sich im Durchschnitt jährlich zweimal im Rahmen von Arbeitskreisen zum gegenseitigen überregionalen Erfahrung- und Gedankenaustausch. Unter der Leitung von drei kantonalen Beratungsdienste (BE, LU, TG) arbeiteten sie gemeinsam an Optimierungsmöglichkeiten und Innovationen innerhalb der verschiedenen Milchproduktionssysteme.

Zwecks statistischer Analyse der Ergebnisse der Pilotbetriebe wurden im linearen gemischten Modell das Produktionssystem, das Jahr, die Jahreszeiten, die energiekorrigierte Milch (ECM), das Lebendgewicht, die durchschnittliche Anzahl an Laktationen sowie die Region als fixe Effekte bestimmt. Zwei- und/oder Dreiweg-Interaktionen wurden berechnet und bei Bedarf berücksichtigt. Der Betrieb wurde als zufälliger Effekt behandelt. Die Auswertungen wurden mit dem Statistik-Programm R durchgeführt (R Core Team, 2013, Version 3.0.2).

Ergebnisse und Diskussion

Der durchschnittliche Anteil an frischem Wiesenfutter in der Sommerration auf Basis MJ NEL lag bei den EGKF- bzw. den EGKFplus-Betrieben bei 74% und 61%. Infolge des geringen Anteils an Krafffutter, anderem Raufutter und Saffutter war der Wiesenfutteranteil bei den VW-Betrieben war mit 92% in der Sommerration am höchsten.

Die EGKF-Betriebe erzielten mit tiefen Krafffuttermengen eine Milchleistung von 7 218 kg ECM / Kuh und Jahr. Bei moderaten Krafffuttermengen war die Leistung bei den EGKFplus-Betrieben 8 457 kg ECM / Kuh und Jahr. Die durchschnittliche Milchleistung der VW-Betriebe betrug 6 268 kg ECM / Kuh und Jahr. Diese Leistung entspricht früheren Untersuchungen, in denen jedoch gut 200 kg mehr Krafffutter eingesetzt wurde (Hofstetter *et al.*, 2011). Die Streuung der Jahresmilchleistungen war bei den VW- und den EGKFplus-Betrieben grösser als bei den EGKF-Betrieben. Bei den prozentualen Anteilen der Milchinhaltsstoffe Fett und Protein ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Systemen. In der Auswertung nach Jahreszeiten hatten VW-Betriebe im Herbst einen höheren Fettgehalt in der Milch als die beiden anderen untersuchten Systeme. Die monatliche Tagesmilchmenge in kg ECM der EGKFplus-Betriebe war ganzjährig signifikant höher als diejenige der EGKF- und VW-Betriebe. Einzig im Frühling konnte kein Unterschied zwischen den Milchmengen der EGKFplus- und der VW-Betriebe festgestellt werden. Im Herbst ergaben sich zwischen den EGKF- und den VW-Betrieben tendenzielle Unterschiede.

Bei der Energieeffizienz, berechnet als produzierte kg ECM pro 10 MJ NEL Gesamtbedarf, schnitten die EGKFplus-Betriebe signifikant besser ab als die Betriebe der anderen beiden Systeme (EGKF: 2,00 vs. EGKFplus: 2.15 vs. VW: 1,90). Die Differenz zwischen den

EGKF- und den VW-Betrieben war nicht gesichert, trotz der durchschnittlich 1 000 kg höheren Milchleistung der EGKF- im Vergleich zu den VW-Betrieben.

Für das Melken benötigten die EGKF-Betriebe die höchste Stundenzahl (34,1 AKh/Kuh/Jahr) und die EGKFplus-Betriebe die wenigsten Stunden (27,4 AKh/Kuh/ Jahr). Im Durchschnitt wendeten die Betriebe für das Melken 34% der gesamten Arbeitszeit für die Milchproduktion auf. Der Arbeitsaufwand für die Weide betrug für die EGKF- 7,0 bzw. für EGKFplus-Betriebe 4,8 AKh je Kuh und Jahr. Die VW-Betriebe benötigten dagegen 16 AKh pro Kuh und Jahr. Die EGKF- und die EGKFplus-Betriebe wendeten für das Füttern und Eingrasen 22,0 bzw. 18,5 AKh pro Kuh und Jahr auf, die VW-Betriebe hingegen nur 7,6 AKh je Kuh und Jahr. Der gesamte Arbeitsaufwand für die Milchproduktion betrug pro Kuh und Jahr für die EGKF- 100 AKh, für die EGKFplus- 80 AKh und für die VW-Betriebe 84 AKh pro Kuh und Jahr. Mit steigender Bestandesgrösse nahm der Arbeitszeitbedarf pro Kuh und Jahr ab. Die Arbeitsproduktivität der Milchproduktion (kg ECM/AKh), ohne Berücksichtigung des Futterbaus, war bei den EGKFplus-Betrieben mit beinahe 100 kg ECM/AKh am höchsten. Die Ergebnisse der beiden anderen Betriebstypen lagen auf gleicher Höhe mit einem leichten Vorteil für die VW-Betriebe.

Die Arbeitsproduktivität (Arbeit für Rindvieh und Futterbau) war bei den EGKFplus-Betrieben mit 93 kg produzierte Milch/AKh am grössten. Bei den VW-Betrieben waren die Werte mit 64 kg Milch/AKh ähnlich denjenigen der EGKF-Betriebe (61 kg Milch/AKh). Die durchschnittliche Arbeitsproduktivität aller Betriebe war leicht tiefer (-4 kg produzierte Milch/AKh) als die Produktivität der Talbetriebe der Studie von 2011 bis 2015 von Haas und Hofstetter (2017). Die höheren Werte der Arbeitsproduktivität, berechnet in der Arbeitswirtschaft (\emptyset der Jahre: 79 kg ECM/AKh), ergaben sich daraus, dass in die Berechnung der PROOF-Methode der Futterbau nicht integriert ist.

Die Direktkosten waren infolge der geringeren Futterkosten sowohl bei den VW- als auch bei den EGKF-Betrieben mit etwas über 16,0 ct/kg verkaufte Milch tiefer als bei den EGKFplus-Betrieben mit 24,0 ct/kg verkaufte Milch. Die fremden Strukturkosten waren bei den EGKF- und auch bei den VW- Betrieben um beinahe 10,0 bzw. 12,5 ct/kg Milch höher als bei den EGKFplus-Betrieben. Auch die eigenen Strukturkosten (v.a. Lohnanspruch Betriebsleiterfamilie) lagen bei den VW- und bei den EGKF-Betrieben um gut 13,0 ct/kg Milch höher als bei den EGKFplus-Betrieben. Ähnlich hohe Vollkosten wurden bei den EGKF- und den VW-Betrieben mit 0,99 € bzw. 1,01 € pro kg verkaufte Milch ermittelt. Infolge des Skaleneffektes waren die Produktionskosten der EGKFplus-Betriebe mit 0,84 € pro kg verkaufter Milch tiefer. Der Mengeneffekt sowie die Ergebnisse der VW-Betriebe decken sich mit den Resultaten von Blättler *et al.* (2015) und von Haas und Hofstetter (2017). Die VW-Betriebe erzielten mit 29,0 €/AKh die höchste Arbeitsverwertung. Die Arbeitsverwertung bei den EGKF- und bei den EGKFplus-Betrieben war mit 18,9 € bzw. 19,2 € pro AKh ähnlich. Das höchste Arbeits- (Entgelt für fremde und eigene Arbeit) und landwirtschaftliche Einkommen (Entgelt für eigene Arbeit und eingesetztes Eigenkapital) erwirtschafteten die VW-Betriebe, gefolgt von den EGKFplus-Betrieben. Zu erwähnen ist, dass die 36 Pilotbetriebe im Durchschnitt in der Arbeitsverwertung pro AKh 7,4 € und im landwirtschaftlichen Einkommen pro ha LN 493,0 € über dem Mittel der Referenzbetriebe von 2014 - 2016 lagen. Neben den ökonomischen Vorteilen erzeugten diejenigen Pilotbetriebe, die die höchsten Wiesenfutteranteile verfütterten, im Verhältnis zum Input grössere Mengen an menschenverfügbarem Protein wie Probst *et al.* (2018) anhand der Pilotbetriebe und Steinwigger *et al.* (2016) aufzeigten.

Im Rahmen der Arbeitskreise wurden Prozesse in Gang gesetzt und Veränderungen ausgelöst. Als wichtige Erfolgsfaktoren wurden in allen drei Produktionssystemen eine angepasste Genetik, ein gutes Weidemanagement, nährstoffreiche Wiesenbestände sowie ein optimales Zusammenspiel zwischen Weide und Eingrasen angesehen. Alle Betriebe streben tiefe Kosten an und wollen das konservierte Futter vor allem im Winter einsetzen. Effiziente Arbeitsprozesse und eine sinnvolle Arbeitsverteilung sind wichtig. Die EGKF- und die EGKFplus-Betriebe wollen die Arbeitsbelastung der Betriebsleiterfamilien und der Angestellten optimieren.

Schlussfolgerungen

Mit moderaten Krafftuttermengen und einem hohen Anteil an frischem Wiesenfutter in der Ration können mit dem System Eingrasen Milchleistungen zwischen 7 200 bis 8 500 kg erzielt werden. Durch das Eingrasen erhöht sich der Zeitaufwand für die Fütterung um rund das 2,5-Fache gegenüber der Vollweide. Trotzdem ist es unter Schweizerischen Bedingungen möglich, auch mit Eingrasen überdurchschnittlich hohe Arbeitsverdienste und Einkommen zu erwirtschaften.

Literatur

BAFU (2014): Bundesamt für Umwelt. Karte Stickstoff-Deposition: Zugang: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten/luftbelastung--historische-daten/karten-jahreswerte/karte-stickstoff-deposition.html> [3.10.2017].

BLÄTTLER, T., DURGAI B., KNAPP L. & HALLER, TH. (2015): Projekt Optimilch: Wirtschaftlichkeit der Vollweidestrategie - Ergebnisse 2000 bis 2010. Agrarforschung Schweiz 6 (7-8), 354 - 361

BOLLER, B., LÜSCHER, A. & ZANETTI, S. (2003): Schätzung der biologischen Stickstoff-Fixierung in Klee-Gras-Beständen. Schriftenreihe der FAL 45:47-54.

BLW 2017: Bundesamt für Landwirtschaft. Produktionssystembeiträge: Zugang: <https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/instrumente/direktzahlungen/produktionssystembeitraege.html> [27. 09. 2017].

EINHELL, CH., WERNER, J. & SCHICK, M. (2017): Vollweide vs. Eingrasen - Ein Vergleich aus arbeitswirtschaftlicher Sicht - Schwachstellenanalyse und Optimierungsmöglichkeiten. Master-Thesis, Universität Hohenheim, 70599 Stuttgart und Agroscope Tänikon 1, CH-8356 Ettenhausen.

GAZZARIN, C., HAAS, TH., HOFSTETTER, P. & HÖLTSCHI, M. (2018): Milchproduktion: Frischgras mit wenig Krafftutter zahlt sich aus. Agrarforschung Schweiz 9 (5), 148-155.

GAZZARIN, C., KOHLER, M. & FLATEN, O. (2014): Milchbetriebe: Warum produziert die Schweiz teurer als Norwegen. Agrarforschung Schweiz 5 (6), 248-255.

GAZZARIN, C., FREY, H.-J., PETERMANN, R. & HÖLTSCHI, M. (2011): Weide- oder Stallfütterung – was ist wirtschaftlicher? Agrarforschung Schweiz 2 (9), 418-423.

HAAS, TH. & HOFSTETTER, P. (2017): Milchproduktion: Verkaufte Milchmenge und Weideanteil beeinflussen den Arbeitsverdienst. Agrarforschung Schweiz 8 (9), 356-363.

HOFSTETTER, P., FREY, H.-J., PETERMANN, R., GUT, W., HERZOG, L. & KUNZ, P. (2011): Stallhaltung versus Weidehaltung - Futter, Leistungen und Effizienz. Agrarforschung Schweiz 2 (9), 402-411.

JANS, F., KESSLER, A., MÜNGER, A. & SCHLEGEL, P. (2015): Fütterungsempfehlung für die Milchkuh. In: Fütterungsempfehlungen für Wiederkäuer (Grünes Buch), Kapitel 7. Hrsg. Agroscope, Posieux.

PROBST, S., INEICHEN, S. & REIDY, B. (2018): Effizienz graslandbasierter Milchproduktions-systeme. Herausgeber: Kreuzer, M., Lanzini, T., Liesegang, A., Bruckmaier, R., Hess, H.D. und Ulrich, S.E.. ETH-Schriftenreihe zur Tierernährung. Zukunft der Tierernährung zwischen Effizienz und Konsumentenansprüche, Band 41, CH-8092 Zürich.

R CORE TEAM (2013): A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [https:// www.r-project.org/](https://www.r-project.org/).

REIDY, B. & INEICHEN, S. (2016): Wiesenfutter - die wichtigste Eiweissquelle für Wiederkäuer. Umdenken in der Eiweissversorgung der Nutztiere. Herausgeber: Kreuzer, M., Lanzini, T., Liesegang, A., Bruckmaier, R., Ulbrich, S.E. ETH-Schriftenreihe zur Tierernährung, Band 39. CH-8092 Zürich.

REIDY, B., MULSER, E., INEICHEN, S., AKERT, F., DORN, K., PROBST, S., FREY, HJ. HAAS, T., HÖLTSCHI, M., & HOFSTETTER, P. (2017): Optimierung der Milchproduktion mit frischem Wiesenfutter – Drei Systeme im Vergleich. Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein. Österreichische Fachtagung für Biologische Landwirtschaft 2017, 5 – 14.

SCHICK, M. (2007): Work science in agriculture and forestry: from work procedure-based to system approach. XXXII CIOSTA-CIGR Section V Conference "Advances in labour and machinery management for a profitable agriculture and forestry". Nitra, 17.-19.09.2007, Tagungsband S. 26 - 33.

SCHICK, M. (2008): Dynamische Modellierung landwirtschaftlicher Arbeit unter besonderer Berücksichtigung der Arbeitsplanung. Ergonomia Verlag, Stuttgart 144 S.

SCHICK, M. & STARK, R. (2009): ART-AV, Arbeitsvoranschlag & Modellkalkulationssystem, Forschungsanstalt ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen.

STEINWIDDER A., HOFSTETTER, P., FREY, H.J. & GAZZARIN, CH. (2016): Lebensmittel-Konversionseffizienz von stall- und weidebasierten Milchproduktionssystemen. Agrarforschung Schweiz 7 (10), 448 - 455.

VOKO-MILCH UND SCHWEINE (2014): Vollkostenrechnung Milch und Schweine. BBZN Hohenrain und Agridea, Eschikon 28, CH-8315 Lindau.