

Serie Systemvergleich Hohenrain II

Versuchsbeschreibung und Qualität des frischen Wiesenfutters

Sebastian Ineichen¹, Franziska Akert^{1,4}, Hansjörg Frey³, Ueli Wyss⁵, Pius Hofstetter², Herbert Schmid³, Walter Gut³ und Beat Reidy¹

¹Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, 3052 Zollikofen, Schweiz

²Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung BBZN, 6170 Schüpfheim, Schweiz

³Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung BBZN, 6276 Hohenrain, Schweiz

⁴Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, 8092 Zürich, Schweiz

⁵Agroscope, 1725 Posieux, Schweiz

Auskünfte: Beat Reidy, E-Mail: beat.reidy@bfh.ch



Das Eingrasen ermöglicht die Nutzung von hoffernen Flächen für die Verfütterung von frischem Wiesenfutter.

Einleitung

Mit der Liberalisierung des Schweizer Milchmarktes sind die Milchproduzenten gefordert, Produktivität und Effizienz zu erhöhen und gleichzeitig die Produktionskosten zu senken. Die relativ kleinen Strukturen und das hohe Kostenumfeld der Schweiz stellen die Betriebe dabei vor besondere Herausforderungen (Gazzarin *et al.* 2014; Haas und Hofstetter 2017). Eine Fokussierung auf reine Vollweide- oder Stallfütterungssysteme, wie dies im

Ausland zu beobachten ist, ist in der Schweiz aufgrund topografischer und struktureller Einschränkungen nur bedingt möglich. Eine grosse Anzahl der Schweizer Milchviehbetriebe praktiziert deshalb ein Fütterungssystem mit Teilweide und Zufütterung im Stall. Je nach Futterangebot wird die Ration mit frischem oder konserviertem Raufutter und Kraftfutter im Stall ergänzt. Das System «Eingrasen» hat den Vorteil, dass auch Flä-

chen zur Verfütterung von frischem Wiesenfutter genutzt werden können, die sich nicht zur Beweidung eignen. Im Vergleich zu Stallfütterungssystemen mit konserviertem Futter hat das Eingrasen zudem den Vorteil, dass mit der Konservierung verbundene Verluste weitgehend entfallen. Im Vergleich zur Vollweide fallen die höheren Maschinen- und Arbeitskosten stark ins Gewicht (Gazzarin und Schick 2004), vor allem wegen der täglichen Bereitstellung des Futters.

Abgesehen von punktuellen Untersuchungen in Frankreich (Bretagne) (Losq *et al.* 2011) wurde bisher im europäischen Umfeld über die für die Schweiz typische Produktionsform des Eingrasens kaum systematisch Forschung betrieben. Im Rahmen eines mehrjährigen Systemvergleichs wurden deshalb unter der Leitung der Hochschule für Agrar- Forst- und Lebensmittelwissenschaften (HAFL) in Zollikofen und des Berufsbildungszentrums Natur und Ernährung (BBZN) in Hohenrain (LU) von 2014 bis 2016 drei Milchproduktionssysteme mit Fütterung von frischem Wiesenfutter untersucht. Das System Eingrasen mit Teilweide - ergänzt mit unterschiedlichen Kraftfuttermengen - wurde der Vollweide mit saisonaler Blockabkalbung, die bereits unter Schweizer Bedingungen geprüft wurde, in einem Systemvergleich gegenübergestellt (Hofstetter *et al.* 2011).

Im vorliegenden Artikel werden Projektaufbau und Datengrundlage beschrieben. Daneben wird auf die Qualität des frischen Wiesenfutters beim Eingrasen im Vergleich zur Weide eingegangen. Weitere Artikel zu den Bereichen futterbauliche und tierische Leistungen, Betriebswirtschaft, Nachhaltigkeit und Wissenstransfer folgen.

Material und Methoden

Projektaufbau

Der Systemvergleich Hohenrain II wurde von 2014–2016 auf dem Gutsbetrieb des BBZN und gleichzeitig auf 38 Pilotbetrieben im Schweizer Mittelland durchgeführt (Abb. 1). Hauptziel des Projektes war die Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen, mit deren Hilfe praxisgerechte Lösungen und Optimierungsmöglichkeiten für Betriebe mit Eingrasen und Teilweide entwickelt werden können.

Gutsbetrieb Hohenrain

Der Gutsbetrieb des BBZN Hohenrain liegt leicht erhöht am Rande des Luzerner Seetals auf 620 m ü. M. Die mittelschweren (schwach humoser sandiger Lehm) und teilweise staunassen Böden mit meist südöstlicher Exposition sind genügend bis vorrätig mit Nährstoffen

Zusammenfassung

Im Systemvergleich Hohenrain II wurden drei Fütterungssysteme auf Basis von frischem Wiesenfutter miteinander verglichen. Dazu wurden von 2014–2016 die zwei Systeme Teilweide mit Eingrasen und reduzierter (EGKF) beziehungsweise erhöhter Kraftfuttermenge (EGKFplus) mit der Vollweide (VW) als Referenzsystem verglichen. Auf dem Gutsbetrieb des BBZN Hohenrain in Luzern wurden drei Herden in je einem Fütterungssystem gehalten. Allen Herden stand dieselbe Futterfläche zur Verfügung. Auch 36 Pilotbetriebe aus dem Schweizer Mittelland beteiligten sich am Projekt und unterstützten über die Teilnahme an Arbeitskreisen die Praxisverknüpfung und den Wissenstransfer. Die höchsten Energiegehalte im Eingrasfutter wurden im Frühjahr erreicht. Diese sind mit den bekannten Tabellenwerten vergleichbar. Gegenüber den Kurzrasenweiden lagen die Gehalte bedeutend tiefer und waren insbesondere über die Sommermonate starken Schwankungen unterworfen. Dies wird auf das Nutzungsstadium und die sommerlichen Witterungseinflüsse zurückgeführt, welche die Verdaulichkeit des Wiesenfutters wesentlich beeinflussen. Analog zur Weide sollten deshalb Entscheidungshilfen entwickelt werden, welche die Praxis bei der Nutzung der Eingrasbestände im optimalen Stadium unterstützen.

versorgt und erbringen sehr gute Raufuttererträge. Gedüngt wurde nach GRUD-Normen (Richner und Sinaj 2017). Alle Flächen wurden im Frühjahr und nach Möglichkeit im Herbst mit jeweils ca. 30 m³ Rindervollgülle, teilweise gemischt mit Geflügelmist und Schweinegülle, gedüngt. Nach jeder Schnittnutzung folgte eine zusätzliche Gabe. Auf den Kurzrasenweiden wurde dagegen viermal jährlich, jeweils Ende Mai, Juni, Juli und August 27 kg N pro Hektare in Form von Ammonsalpeter ausgebracht. Im Mittel der drei Jahre wurde so auf den Mähwiesen 162 kg N und auf den Weiden 180 kg N pro Hektare und Jahr ausgebracht.

Die Jahresdurchschnittstemperatur lag in allen drei Versuchsjahren (2014: 10,8°C; 2015: 10,8°C, 2016: 10,0°C) leicht über dem Mittel der letzten acht Jahre (10,0°C). Auch die Niederschlagsmengen bewegten sich im Bereich des Mittels der letzten acht Jahre (1086 mm), wengleich das Jahr 2015 sich durch weniger Nieder-

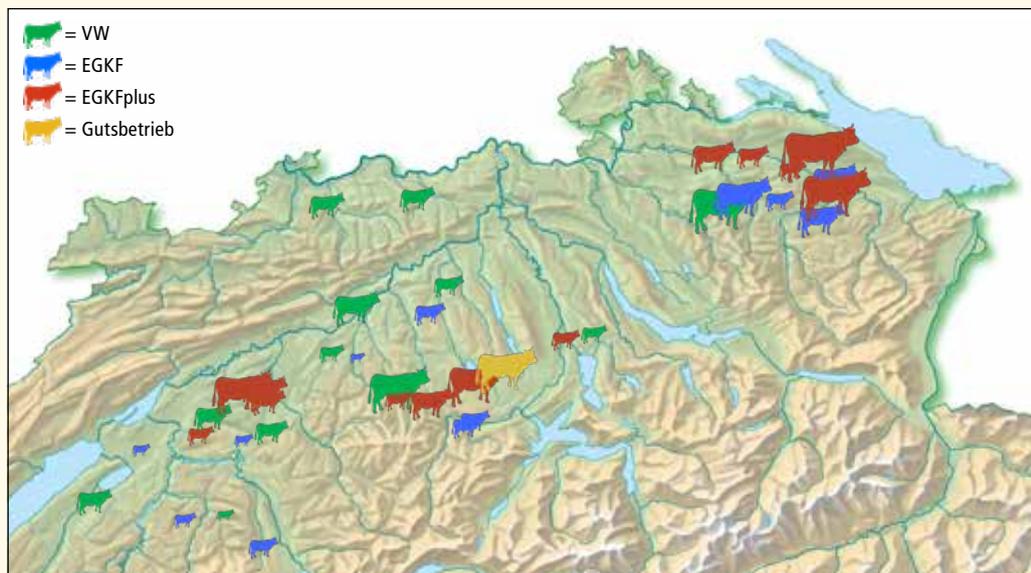


Abb. 1 | Geografische Lage der Pilotbetriebe im Projekt Hohenrain II.

EGKF: Teilweide mit Eingrasen und reduzierter Kraftfuttergabe; EGKFplus: Teilweide mit Eingrasen und erhöhter Kraftfuttergabe; VW: Vollweide

schlag kennzeichnete. Die saisonale Verteilung der Niederschläge unterschied sich zwischen den Jahren deutlich (Abb. 2).

Der gesamte Milchkuhbestand (durchschnittlich 70 Tiere) auf dem Gutsbetrieb des BBZN Hohenrain wurde in drei Herden unterteilt (Tab. 1). In allen drei Herden wurden Kühe der Rassen Brown Swiss (BS) und Swiss Fleckvieh (SF) gehalten. In den beiden Herden mit Eingrasen, Teilweide und Kraftfutterergänzung (EGKF bzw. EGKFplus) wurden ausserdem Holstein-Friesian (HF) gehalten. In der Vollweideherde (VW) wurden die HF

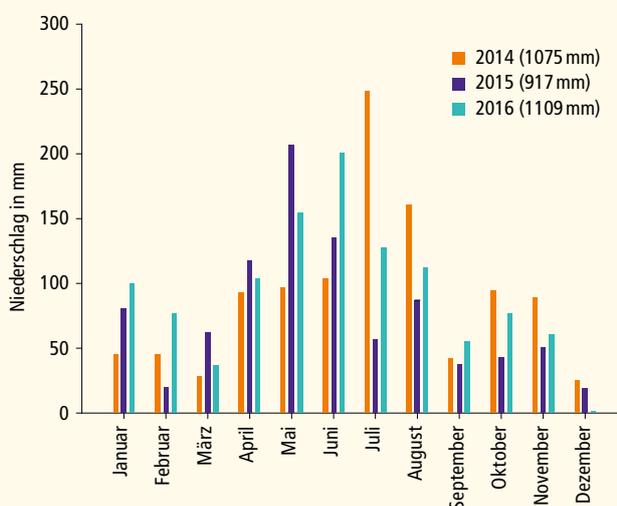


Abb. 2 | Monatliche Niederschlagssumme in Hohenrain in den Projektjahren 2014–2016. (Daten: Agrometeo.ch, Station Hohenrain)

durch Kiwi-Cross Kühe (KC) ersetzt. Dieser Kompromiss in der Versuchsanordnung («incomplete design») wurde zugunsten der Praxisrelevanz getroffen.

Die Futtermittel sollten möglichst auf der jeder Herde zugewiesenen Hauptfutterfläche (HFF) von 12 ha produziert werden. Ausnahme bildete dabei das Kraftfutter, welches von externen Flächen als Einzelkomponenten oder Mischfutter zugekauft wurde. Jeder der drei Herden wurden als Biodiversitätsförderflächen (BFF) 0,84 ha extensive Wiesen zur Erfüllung des ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN) zugewiesen.

Für die Vollweideherde wurde die gesamte restliche Fläche (11,16 ha) als Kurzrasenweiden genutzt, wobei es sich um Natur- respektive langjährige Kunstwiesen handelte.

Für die beiden Eingrasherden (EG-Herden) wurden je 1,0 ha als Silomais und 10,16 zur Weide- beziehungsweise Schnittnutzung genutzt. 7,03 ha galten als Kunst- und 3,13 ha als Naturwiesen. Während die Weideflächen der beiden Herden getrennt waren, wurden die Flächen unter Schnittnutzung gemeinsam bewirtschaftet. Um den mittleren TS-Verzehr je Herde und Tier des eingegrasteten Wiesenfutters zu schätzen, wurde jeweils viermal jährlich an drei aufeinanderfolgenden Tagen die Futtermenge je EG-Herde im Ladewagen gewogen.

Bei Futterüberschuss auf den Weideflächen wurden Flächen abgetrennt und das Futter konserviert. Für das konservierte Futter der VW-Herde stand ein separates Heulager zur Verfügung. Die EG-Herden nutzten das Heulager gemeinsam.

Tab. 1 | Charakterisierung der Versuchsherden im Mittel der Versuchsjahre 2014–2016 auf dem Gutsbetrieb des BBZN Hohenrain.

	Fütterungssystem		
	EGKF	EGKFplus	VW
Kraftfutter (kg/Kuh)	181	856	–
Sommerfütterung	Eingrasen und Tag- oder Nachtweide; Ausgleichsfütterung in der Startphase	Eingrasen und Tag- oder Nachtweide, Ausgleichsfütterung	Vollweide
Winterfütterung	Mais-/Grassilage, Dürffutter und 0,5 kg PAF/Kuh und Tag	Mais-/Grassilage, Dürffutter und 1,5 kg PAF; LF bis 5 kg/Kuh und Tag	Ökoheu (Galtzeit Dezember–Januar), Grassilage bis Weidebeginn
Anzahl Kühe (GVE)	21,5	24,1	25,1
Kuhrasen	BS, SF, HF	BS, SF, HF	BS, SF, KC
Abkalbung	Ganzjährig	Ganzjährig	Saisonal

EGKF: Teilweide mit Eingrasen und reduzierter Kraftfuttergabe; EGKFplus: Teilweide mit Eingrasen und erhöhter Kraftfuttergabe; VW: Vollweide
PAF: Proteinausgleichsfutter; LF: Leistungsfutter; BS: Brown Swiss; SF: Swiss Fleckvieh; HF: Holstein-Friesian; KC: Kiwi-Cross Kühe

Pilotbetriebe

Die Betriebe wurden über Inserate rekrutiert oder zur Teilnahme am Projekt angefragt. Anhand eines Kriterienkataloges wurden 38 Pilotbetriebe ausgewählt (Tab. 2). Während der dreijährigen Versuchsdauer stiegen zwei Betriebe aus der Kategorie EGKF aus dem Projekt aus. Die restlichen 36 Pilotbetriebe lagen in den drei Regionen (West, Mitte, Ost) verteilt über das schweizerische Mittelland (Abb. 1).

Die beteiligten Pilotbetriebe entsprachen im Mittel gut den Projektvorgaben. Homogene Gruppen waren eine Voraussetzung für die Vergleichbarkeit der Betriebssysteme. Die Abgrenzung anhand der eingesetzten Menge Kraftfutter pro Kuh und Jahr war allerdings fließend. Die EGKFplus Betriebe produzierten ausschliesslich Käseemilch, während von den beiden anderen Gruppen nur rund die Hälfte der Betrieb silofreie Milch produzierte (Tab. 2). In den beiden letzteren Gruppen waren je drei Bio-Betriebe vertreten, während die Gruppe EGKFplus ausnahmslos nach ÖLN-Richtlinien produzierte. Im Mittel hielten die EGKFplus Betriebe am meisten (49,7 GVE) und die EGKF Betriebe am wenigsten (35,6 GVE) Kühe.

Wissenstransfer

Die Pilotbetriebe aus den verschiedenen Regionen der Schweiz sollten den Wissensaustausch zwischen Forschung und Praxis ermöglichen. In Arbeitskreisen wurden unter der Leitung dreier kantonaler, landwirtschaftlicher Beratungsdienste (BBZ Arenenberg, INFORAMA BE und BBZN Hohenrain) die Ergebnisse aus dem Projekt und die Folgerungen für die Praxis laufend diskutiert. So konnten Interpretationen aus der Praxis in die Datenauswertung miteinbezogen werden. In mehreren Schlussveranstaltungen und Publikationen für unterschiedliches Zielpublikum wurden bzw. werden die Resultate

veröffentlicht. Sämtliche Publikationen stehen unter www.milchprojekt.ch zum Download bereit.

Qualität des Eingrasfutters im Vergleich zur Weide

Erhebungen zur Qualität des frischen Wiesenfutters wurden grösstenteils auf dem Gutsbetrieb Hohenrain durchgeführt. Die botanische Zusammensetzung der flächenmässig bedeutendsten Parzellen (n=13) wurde im Verlauf der Projektdauer insgesamt sieben Mal in regelmässigen Abständen nach Daget und Poissonet (1969) ermittelt. Zur Bestimmung der Trockensubstanz und der Rohnährstoffe des frischen Wiesenfutters wurden während der Vegetationsperiode alle zwei Wochen mit einer elektrischen Grasschere Proben des Weidegrases genommen. Dazu wurden Einzelproben zufällig über die Weidefläche verteilt entnommen, wobei die Weidehöhe der Tiere (ca. 5 cm) simuliert wurde. Die Proben des eingegrasteten Wiesenfutters wurden mit einem Silostecker nach Abladen des Wiesenfutters auf dem Futtertisch genommen.

Zur Bestimmung der Trockensubstanz wurden alle Proben 24 Stunden bei 105 °C getrocknet. Für die Analyse der Rohnährstoffe der Futterproben, wurden alle Proben bei 55 °C während 24 Stunden getrocknet und anschliessend im Labor von Agroscope in Posieux mittels Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) untersucht. Die NEL-Werte wurden mittels Regressionen für ausgewogene raigrasbetonte Bestände (AR) mit den Parametern Rohproteingehalt (RP) und den in sauren Detergenzien unlöslichen Fasern (ADF) berechnet (Agroscope 2018). Es wurden keine Korrekturen nach erstem beziehungsweise folgenden Aufwüchsen vorgenommen.

Von sieben Pilotbetrieben mit Eingrasen wurden im Jahr 2016 regelmässig Frischgrasproben gesammelt und analysiert, um einen Überblick über die erzielte Qualität

beim Eingrasen in der Praxis zu erhalten. Dazu wurden die Betriebsleiter angehalten, wöchentlich eine repräsentative Frischgrasprobe im Stall zu entnehmen, zu wägen und sofort einzufrieren. Die Proben wurden Ende Saison eingesammelt und ebenfalls in Posieux nach oben beschriebenen Verfahren analysiert.

Resultate

Gutsbetrieb

Alle Parzellen konnten als ausgewogen und raigrasbetont (AR) charakterisiert werden. Die Kurzrasenweiden (mehrheitlich Naturwiesen) wiesen im Mittel 70 % Gräser, 21 % Leguminosen und 8 % Kräuter auf. Dabei dominierten Englischs Raigras (*Lolium perenne*) und Weissklee (*Trifolium repens*).

Bei den Eingrasflächen handelte es sich überwiegend um Kunstwiesen, was den erhöhten Leguminosenanteil erklären dürfte (60 % Gräser, 34 % Leguminosen und 6 % Kräuter). Neben Weissklee waren hier unterschiedlich hohe Anteile Rotklee (*Trifolium pratense*) vorhanden. Unter den Grasarten waren hier je nach Mischung weitere Arten vertreten, so insbesondere auch das Italienische Raigras (*Lolium multiflorum*).

Die Kurzrasenweiden aller drei Herden wiesen im Vergleich zu den Eingrasflächen im Jahresverlauf bedeutend höhere NEL-Gehalte auf (Abb. 4). Die Zielhöhe der Kurzrasenweiden betrug im Frühjahr 6–7 cm bzw. 7–8 cm im Sommer. Dies entspricht einem deutlich jün-

geren Nutzungsstadium im Vergleich zum Eingrasen. Die mittlere Verdaulichkeit der organischen Substanz (vOS) lag beim Eingrasfutter deshalb auch niedriger als auf den Weideflächen. Im Mittel aller Schnitte lag das Nutzungsstadium beim Eingrasfutter bei 2,8 (2014 bei 2,9; 2015 bei 2,3; 2016 bei 3,0). Auffällig waren die Energiegehaltsunterschiede im Jahresverlauf. Wurden auf den Kurzrasenweiden konstant hohe Gehalte um 6,5 MJ NEL bei geringer Streuung gemessen, so schwankten die Energiedichten im Eingrasfutter im Jahresverlauf stark (Abb. 4). Im Mittel der drei Versuchsjahre war ein Verlauf festzustellen, welcher von hohen NEL-Gehalten im Frühling und Herbst gekennzeichnet war, während die Energiedichten ab Mai bis September stark sanken. Festzuhalten ist jedoch auch, dass durchaus auch in den Sommermonaten Eingrasproben mit hohen NEL-Gehalten gemessen wurden. Die Streuung war insbesondere in diesen Monaten äusserst ausgeprägt, was die Unterschiede zwischen den Versuchsjahren dokumentiert.

Pilotbetriebe

Die NEL-Gehalte des Eingrasfutters der sieben untersuchten Praxisbetriebe streuten stark (Abb. 5). Da die Betriebsleiter erst Mitte Mai 2016 mit der Probenahme begannen, konnte die im Frühjahr auf dem Gutsbetrieb erzielten hohen Energiedichten nicht dokumentiert werden. Zudem beschränken sich die Vergleiche auf das Jahr 2016. Der mittlere NEL-Gehalt der Pilotbetriebe lag über die Sommermonate leicht höher als auf dem Guts-



Abb. 3 | Neben der Teilweide wurde den beiden Eingrasherden auch Frischgras im Stall vorgelegt. (Bild: Franziska Akert)

betrieb, der Anstieg im Herbst verlief hingegen weitgehend parallel. Über die gesamte Messperiode waren auch hier bedeutende Gehaltsunterschiede sowohl auf, als auch zwischen den Pilotbetrieben zu verzeichnen. Dies äusserte sich in der konstant hohen Standardabweichung, welche sich im Herbst leicht verringerte.

Diskussion

Die Kurzrasenweiden lieferten durch die Nutzung in jungem Stadium konstant sehr hochwertiges Futter. Die NEL-Gehalte und die hohe vOS bestätigen die früheren Untersuchungen von (Hofstetter *et al.* 2011) am gleichen Standort. Dies kann auf den hohen Anteil an jungem Blattmaterial zurückgeführt werden.

Da die untersuchten Pflanzenbestände (ausgewogen und raigrasbetont, AR) durch einen hohen Grasanteil (50–70 %) gekennzeichnet sind, ist das Nutzungsstadium zum Erreichen eines hohen NEL-Gehaltes von entscheidender Bedeutung. Schubiger *et al.* (2001) stellten einen engen Zusammenhang zwischen Nutzungsstadium, Pflanzenalter und der Verdaulichkeit fest. Die Autoren fanden je nach Pflanzenart unterschiedliche Nutzungselastizitäten. Insbesondere die Verdaulichkeit der Gräser nimmt im ersten Aufwuchs mit zunehmendem Entwicklungsstadium rasch ab. Bedingt durch die spätere Nutzung und den damit verbundenen höheren Faseranteil weist Frischgras, das zur Verfütterung im Stall (Eingrasen) im Stadium 2 bis 3 geerntet wird, gegenüber einem

Tab. 2 | Charakterisierung der 36 Pilotbetriebe im Mittel der Versuchsjahre 2014–2016.

	Fütterungssystem		
	EGKF	EGKFplus	VW
Kraftfuttereinsatz (kg/Kuh)	420	1160	90
Wiesenfutteranteil der Sommerfütterung (%)	74	61	96
Silo/Silofrei (n)	6/5	0/13	7/5
Laufstall/Anbindestall (n)	9/2	13/0	10/2
Produktionsform Bio (n)	3	–	3
Ø Herdengrösse (Kühe)	35,6	49,7	40,8
Ø Landw. Nutzfläche (ha)	28,6	34,7	35,6
Ø RGVE pro ha	1,41	1,55	1,41
Ø GVE pro ha	1,82	2,20	1,52

RGVE: Raufutterverzehrende Grossvieheinheiten, GVE: Grossvieheinheiten
 EGKF: Teilweide mit Eingrasen und reduzierter Kraftfuttermenge
 EGKFplus: Teilweide mit Eingrasen und erhöhter Kraftfuttermenge
 VW: Vollweide

jüngeren Bestand entsprechend tiefere NEL-Gehalte auf. Wird die Schnittnummer nicht berücksichtigt, sind gemäss Tabellenwerten (Agroscope 2016) im Grünfutter eines AR-Bestandes 6,2–6,4 MJ NEL/kg TS möglich (Stadium 2 bzw. 3).

Vergleichbare NEL-Gehalte konnten im vorliegenden Versuch für den ersten und den letzten Schnitt festgestellt werden. Im Verlaufe des Sommers sanken die mitt-

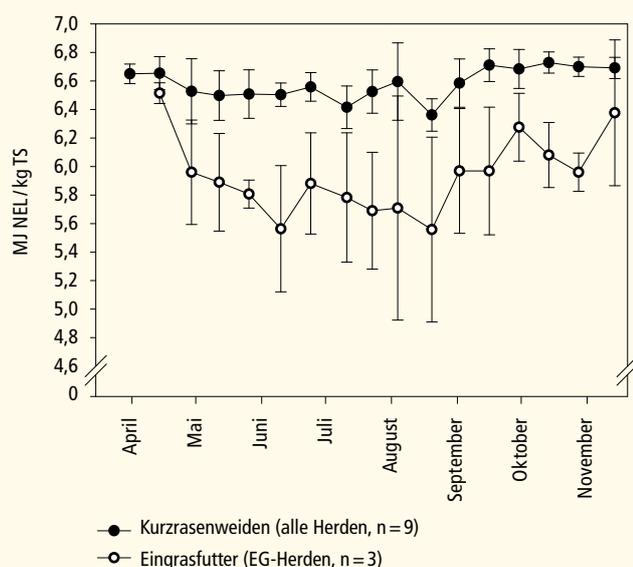


Abb. 4 | Vergleich des Energiedichten von Weidegras und Eingrasfutter der Jahre 2014–2016 auf dem Gutsbetrieb Hohenrain (Mittel und Standardabweichung; n=Anzahl Proben pro Messzeitpunkt).

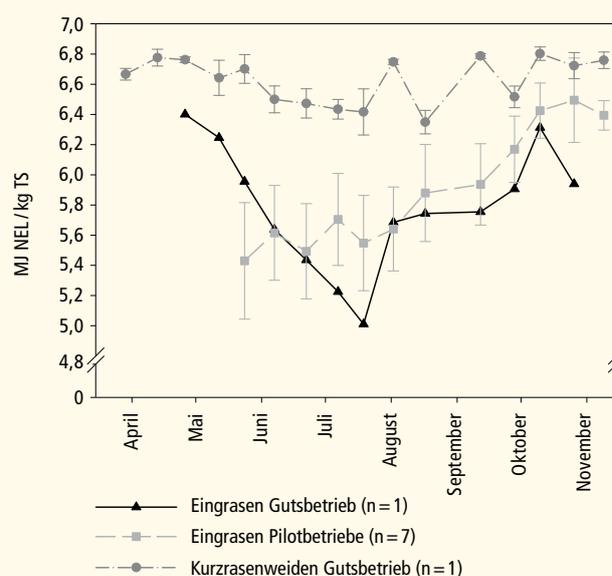


Abb. 5 | Verlauf des NEL-Gehaltes im frischen Wiesenfutter auf dem Gutsbetrieb Hohenrain sowie den sieben Pilotbetrieben im Jahr 2016 (Mittelwerte und Standardabweichung; n=Anzahl Proben pro Messzeitpunkt).

leren NEL-Gehalte, stiegen gegen Herbst jedoch wieder an. Der Einbruch während den Sommermonaten dürfte mindestens teilweise witterungsbedingt sein. Hohe Wachstumstemperaturen führen zu tieferer Verdaulichkeit (Thorvaldsson *et al.* 2007). Arrigo *et al.* (2017) schlagen entsprechend Korrekturen zur Nährwertschätzung für den ersten beziehungsweise die folgenden Aufwüchse vor. Diese Korrektur trägt den tieferen Gehalten über die Sommermonate Rechnung. Praxisrelevant für die Milchviehfütterung dürfte allerdings auch der Anstieg des NEL-Gehaltes im Spätsommer/Herbst sein. Ein Anstieg der Verdaulichkeit im vierten Schnitt wurde bereits von Schubiger *et al.* (2001) beschrieben. Die ausgeprägten Schwankungen in den NEL-Gehalten zwischen den Erhebungsjahren veranschaulichen die Herausforderung, Futter von gleichmässiger Qualität zu ernten. Der Vergleich zwischen dem Gutsbetrieb und den Pilotbetrieben zeigt, dass auch in der Praxis schwankende Gehalte Realität sind. Auch die Betriebe mit den höchsten Energiedichten lieferten einzelne Proben, die stark abfielen.

Der angestrebte Wissenstransfer zwischen Praxis und Forschung durch Einbezug von Pilotbetrieben hat zu praxisrelevanten Resultaten und vertiefter Diskussion derselben geführt. An den Schlussveranstaltungen

wurde die direkt geäusserte Betriebsleiterperspektive vom Publikum geschätzt. Insbesondere die Datenerfassung hat sich allerdings als anspruchsvoll und arbeitsintensiv erwiesen. Detaillierte Auswertungen, speziell über den Nutzen für die beteiligten Betriebe, sind noch im Gange.

Schlussfolgerungen

- Das System «Eingrasen» erlaubt die Verfütterung von frischem Wiesenfutter auch von hoffernen und für die Beweidung weniger geeigneter Parzellen.
- Eingegrastes Wiesenfutter weist im Vergleich zur Nutzung als Kurzrasenweide im Jahresmittel deutlich geringere und stärker schwankende Nährstoffgehalte auf.
- Insbesondere während den Sommermonaten sind die Qualitätsunterschiede deutlich ausgeprägt. Nebst der Nutzung der Eingrasbestände im optimalen Stadium ist den Qualitätsschwankungen besondere Beachtung zu schenken.
- Analog zur Weide sollten deshalb für die Praxis Entscheidungshilfen entwickelt werden, mit dem Ziel die Eingrasbestände im optimalen Stadium zu nutzen. ■

Literatur

- Agroscope, 2016. Schweizerische Futtermitteldatenbank. Zugang: <https://www.feedbase.ch> [06.02.2018].
- Agroscope, 2018. Fütterungsempfehlungen für Wiederkäuer (Grünes Buch). Zugang: <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/services/dienste/futtermittel/fuetterungsempfehlungen-wiederkaeuer.html> [02.02.2017].
- Arrigo Y., Wyss U. & Schleger P., 2017. 13. Nährwerte des Raufutters. Excel-Dokument, 592 kB. Agroscope.
- Daget P. & Poissonet J., 1969. Analyse phytologique des prairies. Applications agronomiques, document n. 50. CNRC – cepes, Montpellier.
- Gazzarin C., Kohler M. & Flaten O., 2014. Milchbetriebe: Warum produziert die Schweiz teurer als Norwegen. *Agrarforschung Schweiz* 5 (6).
- Gazzarin C. & Schick M., 2004. Milchproduktionssysteme für die Talregion. Vergleich von Wirtschaftlichkeit und Arbeitsbelastung. FAT-Bericht Nr. 608. Tänikon.
- Haas T. & Hofstetter P., 2017. Milchproduktion: Verkaufte Milchmenge und Weideanteil beeinflussen den Arbeitsverdienst. *Agrarforschung Schweiz* 8 (9), 356–363.
- Hofstetter P., Frey H., Petermann R., Gut W., Herzog L. & Kunz P., 2011. Stallhaltung versus Weidehaltung - Futter, Leistungen und Effizienz. Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain. *Agrarforschung Schweiz* 2 (9), 402–411.
- Losq G., Lacour A., Trou G. & Portier B., 2011. Enquêtes dans 30 exploitations laitières bretonnes pratiquant l'affouragement en vert. *Rencontres Recherches Ruminants* 18, 140.
- Richner W. & Sinaj S. (Hrsg.), 2017. Grundlagen für die Düngung landwirtschaftlicher Kulturen in der Schweiz (GRUD 2017). Agroscope, 276 S.
- Schubiger F., Lehmann J., Daccord R., Arrigo Y., Jeangros B. & Scephovic J., 2001. Nährwert von Wiesenpflanzen: Verdaulichkeit. *Agrarforschung* 8 (9), 354–359.
- Thorvaldsson G., Tremblay G.F. & Tapani Kunelius H., 2007. The effects of growth temperature on digestibility and fibre concentration of seven temperate grass species. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Plant Soil Science* 57 (4), 322–328.

Riassunto**Sistemi a confronto Hohenrain II:
Metodo sperimentale e qualità del foraggio verde**

In Svizzera molte aziende produttrici di latte fanno uso di sostanziali percentuali di foraggio verde nella razione alimentare. Obiettivo di questo progetto è stata la comparazione tra tre sistemi che si basano sull'alimentazione del bestiame con mangime verde fresco. A tale scopo, tra il 2014 e il 2016, i due sistemi a pascolo parziale con afforaggiamento di erba fresca e apporto di concentrati ridotto (EGKF) o maggiorato (EGKFplus) sono stati messi a confronto, assumendo il pascolo integrale (VW) come sistema di riferimento. Il presente articolo informa sul dispositivo dell'esperimento e sui primi risultati riguardanti il contenuto di energia del foraggio verde fresco. Nell'azienda agricola del centro di formazione professionale BBZN di Hohenrain (LU) il bestiame da latte (70 capi) è stato suddiviso in tre mandrie e inserito nei rispettivi sistemi di foraggiamento. Ad ogni mandria è stata messa a disposizione la stessa superficie di terreno per il pascolo o le colture foraggere (12 ha), mentre la media del numero di mucche e la quantità di mangime concentrato impiegato erano differenziate in base ai diversi sistemi. Anche 36 aziende agricole dell'altopiano svizzero hanno preso parte al progetto, sostenendo la messa in pratica e il trasferimento del sapere tramite la partecipazione a gruppi di lavoro. I tenori più alti di energia netta di lattazione (NEL) nel foraggio verde (MJ/kg SS) sono stati raggiunti in primavera, ed erano paragonabili ai valori delle tabelle di riferimento. I tenori sono risultati essere significativamente inferiori rispetto a quelli del pascolo ad erba corta e sono stati soggetti a forti oscillazioni soprattutto nei mesi estivi. Ciò è da ricondurre all'irregolare stadio di maturazione dell'erba al momento della raccolta e alle condizioni meteorologiche, che influenzano di molto la digeribilità del foraggio verde. Supporti decisionali alla pratica dell'afforaggiamento di erba fresca potrebbero contribuire a migliorare la situazione.

Summary**System comparison Hohenrain II:
Project description and quality of fresh grass**

Partial grazing with indoor feeding of fresh grass is an important feeding system for Swiss dairy farms. From 2014 to 2016, three production systems – 'partial grazing with indoor feeding of fresh grass with reduced (EGKF, 418 kg) and increased concentrate supplementation (EGKFplus; 1161 kg) was compared with full-time grazing (FG) with reduced concentrate supplementation on 36 pilot farms in Switzerland. This article describes the set-up and initial results regarding the energy content of the fresh grass. The seventy-head dairy herd on the BBZN Hohenrain school farm in Lucerne was divided into three sub-herds, each of which was kept in one of the three feeding systems. While all three herds had the same amount of land at their disposal as pasture or fodder-growing land (12 ha), the average number of cows and the quantity of concentrate used differed according to the system. Thirty-six pilot farms in the Swiss Plateau were also involved in the project and gave support by participating in study groups focussing on linking practice and transferring knowledge. The highest NEL contents in grass fodder (MJ/kg DM) were measured in spring. These were comparable with reference values. However, compared to continuous grazing, the contents were significantly lower and, particularly during summer, were subject to strong fluctuations. This is a result of the irregular utilisation stage and the influence of summer weather conditions, both of which significantly impact the digestibility of grass fodder. Decision-making aids to support practitioners with forage harvesting could lead to improvements here.

Key words: herbage, grazing, indoor grass feeding, feeding fresh grass, dairy farming.