

AGRAR FORSCHUNG SCHWEIZ

Auszug aus Heft 9 | September 2011



Agroscope | BLW | SHL | AGRIDEA | ETH Zürich

Sonderdruck Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain

- | | |
|------------------------|---|
| Editorial | Vom Solo zur Sinfonie Seite 375 |
| Nutztiere | Stallhaltung versus Weidehaltung – Futter, Leistungen und Effizienz Seite 402 |
| Nutztiere | Aspekte zur Milchqualität und Saisonalität der Milchliefereien Seite 412 |
| Nutztiere | Weide- oder Stallfütterung – was ist wirtschaftlicher? Seite 418 |
| Agrarwirtschaft | Einstellungen zu Hochleistungs- und Vollweidestrategie Seite 326–333 (Heft 9 2010) |
| Porträt | Hansjörg Frey im Reisefieber Seite 424 |

Vom Solo zur Sinfonie



Walter Gut,
Berufsbildungszentrum
Natur und Ernährung BBZN
Hohenrain

Liebe Leserin, lieber Leser

Um im zukünftigen Milchmarkt bestehen zu können, ist die Schweizer Milchwirtschaft gefordert. Im Projekt Systemvergleich Milchproduktion auf dem Schulgutsbetrieb des BBZ Natur und Ernährung in Hohenrain (LU) wurden zwei Herden mit unterschiedlichen Milchproduktionssystemen verglichen. Die Stallherde setzte auf überdurchschnittliche Leistung pro Kuh. Die Weideherde setzte auf hohe Leistung pro Hektare Weidefläche. Beiden Herden stand gleich viel Futterfläche zur Verfügung, da in der Schweiz für viele Betriebe die Fläche begrenzt ist.

Wir haben die beiden Produktionssysteme produktionstechnisch und betriebswirtschaftlich verglichen. Das Ziel bestand darin, den Milchproduzenten neue Impulse für eine wettbewerbsfähige und professionelle Milchproduktion zu geben, Optimierungsmöglichkeiten bei beiden Produktionssystemen aufzuzeigen und Praxisempfehlungen sowie betriebswirtschaftliche Entscheidungshilfen zu erarbeiten.

Für die Bearbeitung der vielfältigen Aspekte engagierten sich Forscher, Berater, Dozenten, Fachleute aus Verbänden und Bauern in den Teilprojekten «Futterbau», «Tierhaltung», «Milchqualität und Saisonalität», «Arbeitswirtschaft», «Betriebswirtschaft und Modellrechnungen», «Soziales und Werte» sowie «Ökologie und Tierwohl». Es ist eine grosse Freude, dass sich rund 20 Topspezialisten für dieses *On-Farm-Research* Projekt begeistern liessen. Solisten integrierten sich im Orchester und entwickelten aus vielen Teilaspekten eine Sinfonie. Sie bauten gemeinsam an der Zukunft der Schweizerischen Milchwirtschaft. Es war ein Erfolgserlebnis, gemeinsam an den Schnittstellen von optimaler Produktionstechnik, Betriebswirtschaft und Nachhaltigkeit zu arbeiten.

Das Milchprojekt Hohenrain hat viele Resultate erarbeitet. Entscheidend wird sein, ob und wie die gewonnenen Erkenntnisse in der Praxis umgesetzt werden. Es ist mir ein grosses Anliegen, dass zahlreiche Milchwirtschaftsbetriebe diese Chance nutzen können. Gewonnen wird im Kopf. Beste Techniken und Methoden bringen wenig, wenn die Motivation ungenügend ist.

Ich danke allen Mitarbeitenden und den Partnerinstitutionen Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaus AGFF, Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP und Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Landwirtschaft und Wald lawa des Kantons Luzern, Profi-Lait, Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL, Schweizer Milchproduzenten SMP und Zentralschweizer Milchproduzenten ZMP für die ausgezeichnete Zusammenarbeit. «Vom Solo zur Sinfonie» steht für unser Projekt und für die Hoffnung, die ganze Wertschöpfungskette möge sich zusammenfinden. Ein funktionierendes Orchester ist ein Paradebeispiel für effiziente Management-, Führungs- und Konfliktlösungsstrategien. Denn nirgendwo sonst arbeiten Spitzenkräfte täglich auf so engem Raum zusammen. Bei Erfolg offenbart sich die Schönheit und Würde der Musik. Das verdient auch das Naturprodukt Milch.

Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain

Stallhaltung versus Weidehaltung – Futter, Leistungen und Effizienz

Pius Hofstetter¹, Hansjörg Frey², Remo Petermann¹, Walter Gut², Lukas Herzog² und Peter Kunz³

¹Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung BBZN, 6170 Schüpfheim

²Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung BBZN, 6276 Hohenrain

³Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL, 3052 Zollikofen

Auskünfte: Pius Hofstetter, E-Mail: pius.hofstetter@edulu.ch, Tel. +41 41 485 88 27



Die Stallherde setzte sich aus Milchkühen der Rassen Holstein-Friesian und Braunvieh zusammen. Die Teilmischung wurde auf 27 kg Milch ausgelegt. Die Energieaufnahme der Kühe erfolgte vor allem über Grassilage (40,5 %), über Maissilage (32,2 %) und über Kraftfutter (19,6 %).



Die Weideherde bestand aus Milchkühen der Rassen Braunvieh und Swiss Fleckvieh. Sie nahmen die Energie vorwiegend über Weidegras (62,7 %) und über belüftetes Dürrfutter (25,4 %) auf. Der Anteil des Kraftfutters betrug nur 7,0 % der gesamten Energieaufnahme.

Einleitung¹

Um im zukünftigen Milchmarkt bestehen zu können, sind die Schweizer Milchproduzenten gefordert, Kosten zu senken und effizienter zu werden. Im vorliegenden Projekt wurden zwei weltweit verbreitete Milchproduktionssysteme verglichen. Das System der **Stallhaltung (SH)** setzt auf eine überdurchschnittliche Milchleistung pro Kuh, meistens mit Total- oder Teil-Mischung (TMR) bei bedarfsgerechter Fütterung und unter Anwendung moderner technischer Hilfsmittel. Das System der **Weidehaltung (WH)** strebt eine hohe Milchleistung pro Hektare Weidefläche an, vielfach in Kombination mit saisonaler Abkalbung im Frühling, bei konsequenter

Reduzierung des Kraftfuttereinsatzes, der Maschinen- und Strukturkosten.

Beide Strategien wurden anfangs 2000 auf Pionierbetrieben aufgebaut und analysiert (Blättler *et al.* 2004). In letzter Zeit wurde in der Schweiz ausgiebig über das Vollweidesystem geforscht (Steiger Burgos *et al.* 2007; Schlussbericht Projekt «Weidekuh-Genetik» 2010; Schori und Mürger 2010; Hofstetter *et al.* 2011). Gemäss unseres Wissens wurde das Vollweide- mit dem Stallhaltungssystem auf dem gleichen Betrieb in dieser umfassenden Art in Europa noch nie verglichen.

Ziel des Projektes war, unter gleichen Bedingungen und bei gleicher Futterfläche auf dem gleichen Landwirtschaftsbetrieb das SH- dem WH-System zeitgleich gegenüber zu stellen und hinsichtlich Futterbau, Tierhaltung, Milchqualität/Saisonalität, Ökologie und Tierwohl, sozialer Aspekte, Arbeitswirtschaft und Betriebswirtschaft zu vergleichen.

¹Wir danken den Schweizer Milchproduzenten SMP, den Zentralschweizer Milchproduzenten ZMP, der Dienststelle für Landwirtschaft und Wald lawa, Kanton Luzern, und der Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaus AGFF für die finanzielle Unterstützung.

Unter Einhaltung der gesetzlichen Rahmenbedingungen wurden bei beiden Systemen die Effizienz und die Produktivität optimiert um bei vorgegebener Fläche einen maximalen Arbeitsverdienst zu generieren. Dabei wurde im SH-System eine durchschnittliche Laktationsleistung der Kühe von mindestens 8500 kg Milch und im WH-System eine mittlere Laktationsleistung von 6300 kg Milch angestrebt. Die Futtermittel mussten innerhalb der vorgegebenen Fläche angebaut, ausser die Proteinkraftfuttermittel durften zugekauft werden.

Tiere, Material und Methoden

Standort und Versuchsbeschreibung

Das Projekt dauerte von 2008 bis 2010 auf dem Schulgutsbetrieb des Berufsbildungszentrums Natur und Ernährung (BBZN) in Hohenrain (Luzern). Der gemischtwirtschaftliche und arrondierte Betrieb liegt in einem bevorzugten Graslandgebiet auf 620 m. ü. M. und hatte im Durchschnitt der Versuchsjahre 1171 (\pm 131) mm Jahresniederschläge. Die durchschnittliche Jahrestemperatur betrug 9,4 (\pm 0,5) °C. Auf zwei beinahe gleich grossen landwirtschaftlichen Nutzflächen (LN) von durchschnittlich 15,8 ha für die SH und 15,7 ha für die WH (Tab. 1) wurde je eine Herde Milchkühe gehalten. Die Düngung der Kulturen erfolgte nach der Berechnungsmethode der Suisse-Bilanz (2008). Im Durchschnitt der drei Jahre

Tab. 1 | Flächen für das Grundfutter sowie für das Energie- und das Proteinausgleichsfutter in ha [Mittelwert und Standardabweichung (SD)] für die SH- und die WH-Herde von 2008 bis 2010.

	SH		WH	
	Mittelwert	(\pm SD)	Mittelwert	(\pm SD)
Landwirtschaftliche Nutzfläche, ha	15,80	(0,37)	15,70	(0,70)
Hauptfutterfläche (HFF), ha	11,50	(0,56)	14,60	(0,58)
Weide / Heuland, ha	0,93	(0,40)	13,69	(0,58)
Grassilage, ha	6,77	(0,10)		
Maissilage, ha ¹	2,89	(0,23)		
Ökoflächen, ha	0,91	(0,00)	0,91	(0,00)
Futterweizen, ha ¹	0,76	(0,19)	0,50	(0,11)
Körnermais, ha ¹	0,64	(0,15)	0,41	(0,16)
Sojaextraktionsschrot (Sojakuchen), ha ²	1,71	(0,60)	0,11 ⁴	(0,18)
Maiskleber, ha ³	1,20	(0,33)	0,05 ⁴	(0,09)

¹Maissilage, Futterweizen und Körnersilage wurden im ersten Versuchsjahr grossmehrfach zugekauft. ²Die Allokation für den Sojakuchen erfolgte über das Sojaextraktionsschrot. Unter Berücksichtigung einer Allokation von 67 % und einem Flächenertrag von 35,4 kg FS Sojaextraktionsschrot je ha. ³Unter Berücksichtigung einer Allokation von 6,4 % und einem Flächenertrag von 71,6 kg FS Maiskörner je ha. ⁴Eiweissergänzungsfutter wurde nur 2008 eingesetzt.

Zusammenfassung

Ziel des Projektes war, unter gleichen Bedingungen und bei gleicher Futterfläche auf dem gleichen Landwirtschaftsbetrieb von 2008 bis 2010 zwei Strategien der Milchproduktion, die Stallhaltung (SH) und die Weidehaltung (WH), zu vergleichen. Im SH-System mit 15,8 ha landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) (42,9 % Grassilage, 18,3 % Maissilage, 8,9 % Getreide, 18,4 % Proteinkraftfuttermittel, 5,8 % Weide, 5,8 % Ökoflächen) wurden zwölf Holstein-Friesian und zwölf Braunvieh Kühe in einem Laufstall gehalten und mit einer Teil-Mischration, bestehend aus Maissilage, Grassilage und Proteinausgleichsfutter, gefüttert. Kraftfutter wurde bedarfsgerecht über eine Futterstation verabreicht. Die SH-Kühe produzierten pro Laktation mit 1094 kg Frischsubstanz (FS) Kraftfutter 9607 kg energiekorrigierte Milch (ECM) und pro Standardlaktation 675,4 kg Fett und Eiweiss. Im WH-System mit 15,7 ha LN (87,2 % Weide- und Heuland, 5,8 % Getreide, 1,0 % Proteinkraftfuttermittel, 5,8 % Ökoflächen) wurden 14 Swiss Fleckvieh und 14 Braunvieh Kühe bei Laktationsbeginn, von Januar bis März, im Laufstall gehalten, anschliessend während der Vegetationszeit auf einer Kurzrasenweide, aufgeteilt in vier Parzellen. Das Dürrfutter wurde im Sommer von den Parzellen geerntet, belüftet und ab Herbst im Laufstall verfüttert, während der Startphase *ad libitum*. Die WH-Kühe erzeugten pro Laktation mit 285 kg FS Kraftfutter 5681 kg ECM und pro Standardlaktation 434,9 kg Fett und Eiweiss. Die Serviceperiode (SH: 121,3 vs. WH: 85,0 Tage, $P < 0,01$) und die Zwischenkalbezeit waren bei den WH-Kühen kürzer. Die SH-Herde produzierte 12717 kg ECM/ha LN/Jahr und die WH-Herde 10307 kg ECM/ha LN/Jahr. Die höhere Produktivität und Effizienz der SH-Herde im Vergleich zur WH-Herde wurden über eine höhere Energiedichte des Futters und eine grössere Nährstoffzufuhr *postpartum* erreicht.

wurde der düngbaren Fläche des SH- 176,6 (\pm 9,5) und derjenigen des WH-Systems 166,1 (\pm 2,2) kg N pro ha in Form von Hof- und Kunstdünger zugeführt.

Tiere und Herden

Die SH-Herde bestand im Durchschnitt der drei Versuchsjahre aus 24,0 (\pm 0,8) Kühen mit einem mittleren Alter von 61,4 (\pm 31,0) Monaten, einer durchschnittlichen Laktationsnummer von 3,0 (\pm 2,2) und einem mittleren Lebendgewicht von 698,3 (\pm 86,2) kg. Diese Herde setzte sich aus durchschnittlich 12,6 (\pm 0,2) Schweizer Braunvieh (BS) und 11,3 (\pm 0,8) Schweizer Holstein-Friesian (HF) Kühen zusammen. Der durchschnittliche Gesamt- ➤

Tab. 2 | Chemische Zusammensetzung und Nährwerte des Grundfutters und des Kraftfutters [Mittelwert und Standardabweichung (SD)] für die SH- und die WH-Herde von 2008 bis 2010.

			n	TS ¹ %		RP ² g/kg TS		NDF ³ g/kg TS		ADF ⁴ g/kg TS		NEL ⁵ (Dairy One) MJ NEL/kg TS		APDE ⁶ g/kg TS		APDN ⁶ g/kg TS	
				M ⁷	(±SD)	M	(±SD)	M	(±SD)	M	(±SD)	M	(±SD)	M	(±SD)	M	(±SD)
SH	3 Jahre	Grassilage	48	44,9	(8,2)	164,6	(29,2)	447,8	(47,1)	306,7	(24,5)	6,1	(0,4)	77,3	(6,8)	103,4	(18,2)
SH	3 Jahre	Maissilage	3	36,9	(2,0)	84,7	(5,0)	363,3	(31,4)	215,0	(20,7)	7,3	(0,2)	66,0	(1,0)	52,7	(3,1)
WH	3 Jahre	Weidegras	51	15,9	(2,7)	260,4	(27,0)	378,5	(41,1)	241,6	(25,6)	6,3	(0,4)	118,2	(5,5)	174,6	(17,6)
WH	3 Jahre	Dürrfutter	5	87,3	(1,6)	161,1	(28,8)	426,5	(52,3)	290,5	(24,5)	6,1	(0,4)	92,6	(4,2)	103,3	(18,7)
SH	2008–09	PAF ⁸	1	89,0		584,3		92,0		48,0		7,8		374,2		460,7	
SH	2010	PAF ⁹	1	89,0		696,6		110,0		68,0		8,5		514,6		576,4	
WH	2008–10	EAF ¹⁰	1	89,0		116,9		99,0		38,0		8,1		107,9		85,4	
SH	2008–10	LF ¹¹	1	89,0		197,8		143,0		57,0		8,5		137,1		144,9	

¹TS: Trockensubstanz, ²RP: Rohprotein, ³NDF: Neutrale Detergenzfaser, ⁴ADF: Saure Detergenzfaser, ⁵NEL: Nettoenergie Laktation in Megajoule, ⁶APDE: Absorbierbares Protein im Darm, das auf Grund der verfügbaren Energie aufgebaut werden kann und APDN: Absorbierbares Protein im Darm, das auf Grund des abgebauten Rohproteins aufgebaut werden kann; g APDE und g APDN; Berechnung nach Grünes Buch (2006), ⁷M: Mittelwert, ⁸Zusammensetzung: 47,5 % Sojakuchen, 47,5 % Maiskleber, 3,5 % Monocalciumphosphat und 1,5 % kohlensaurer Kalk sowie Vieh- und Mineralsalz. ⁹Maiskleber, ¹⁰Zusammensetzung im Durchschnitt: 48,7 % Maiskörner 48,7 % Futterweizen, 2 % Zuckerrübenmelasse, 0,3 % Monokalziumphosphat, 0,3 % kohlensaurer Kalk. ¹¹LF enthielt im Durchschnitt je 35,8 % Futterweizen und Maiskörner, 15,7 % Sojakuchen, 7,7 % Maiskleber, 1,5 % Melasse, 1,8 % kristallines Fett, 0,7 % Monokalziumphosphat und 1 % kohlensaurer Kalk.

zuchtwert (GZW) für die BS war 107,5 (± 6,2) und der mittlere «Gesamtindex für wirtschaftliche Milchviehzucht» (ISEL) für die HF-Kühe war 1032,9 (± 59,2). Die SH-Kühe kalbten ganzjährig ab mit einer Häufung im Juni und August. Während der Vegetationszeit konnten diese Kühe während drei Stunden pro Tag auf eine Weide.

Die WH-Herde bestand durchschnittlich aus 28,1 (± 0,5) Kühen mit einem mittleren Alter von 52,1 (± 15,7) Monaten, einer durchschnittlichen Laktationsnummer von 2,5 (± 1,2) und einem mittleren Lebendgewicht von 610,2 (± 69,6) kg. Diese Herde setzte sich aus durchschnittlich 13,9 (± 0,1) BS- und 14,1 (± 0,6) Schweizer Fleckvieh (FV) Kühen zusammen. Der GZW für diese BS-betrag im Mittel 96,5 (± 6,0) und derjenigen für die FV-Kühe 98,2 (± 6,7). Die WH-Kühe kalbten von Februar bis April ab mit einer Deckperiode vom 20. April bis zum 20. Juli. Die Haltung der beiden Herden erfolgte getrennt in einem Boxenlaufstall.

Erhebung des Lebendgewichtes und Bestimmung des Body Condition Score

Die Kühe wurden alle vier Wochen nach dem Melken jeweils um 06.30 Uhr gewogen. Alle zwei Wochen wurde von derselben Person der Body Condition Score (BCS) nach Edmonson *et al.* (1989) beziehungsweise in leicht abgeänderter Form nach Metzner *et al.* (1993), mit einer Skala von 1 bis 5, ermittelt.

Fütterungssysteme, Futterzusammensetzung und Analytik

Die ganzjährige Fütterung der SH-Kühe erfolgte mit einer Teil-Mischration bestehend aus Mais- (MS) und Grassilage (GS), ergänzt mit einem Proteinausgleichsfutter (PAF). Die TMR wurde mittels eines Vertikalfuttermischwagens im Sommer täglich und im Winter alle zwei Tage vorgelegt. Ab einer Tagesleistung von 27 kg Milch wurde den SH-Kühen ein Leistungsfutter (LF) bedarfsgerecht und tierindividuell mittels Transponder über eine Kraftfutterstation verabreicht, gemäss den Angaben aus der Berechnung des Futterplans CPM-Dairy (2006), basierend auf den Bedarfsnormen nach NRC (2001). Die Galkühe erhielten separat in einem Anbindestall unbelüftetes Dürrfutter von den ökologischen Ausgleichsflächen (Ökoheu) und Krippenreste der TMR.

Den WH-Kühen wurden zu Beginn der Laktation im Stall (Januar bis März) *ad libitum* belüftetes Dürrfutter und beschränkte Kraftfuttermengen über die Krippe verfüttert, basierend auf dem AGRIDEA Fütterungsplan für Milchvieh (FUPLAN 2008). Bis zum Beginn der Vollweideperiode erhielten die Kühe max. 4 kg Frischsubstanz (FS, lufttrocken) Energieausgleichsfutter (EAF)/Tag. Anschliessend erhielten die Kühe max. 2 kg FS EAF/Tag, welches zusätzlich 4 % Magnesiumoxid enthielt. Das Weidemanagement auf der Kurzrasenweide, welche in vier Koppeln unterteilt wurde, erfolgte nach den in einem früheren Versuch beschriebenen Abläufen («Wei-

Tab. 3 | Vergleich Lebendgewichte (LG) in den verschiedenen Laktationsphasen [Mittelwert (\pm Standardfehler des Mittelwertes)] der SH- und der WH-Kühe von 2008 bis 2010.

	SH			WH			P-Value
	n	Mittelwert	(\pm SE)	n	Mittelwert	(\pm SE)	
LG vor Abkalben, kg	39	759,1	(13,1)	60	698,7	(8,6)	**
LG vor Abkalben minus Kalb, kg	39	712,6	(12,8)	60	654,1	(8,4)	**
LG im Intervall d.pp 281–308 ¹ , kg	39	744,3	(10,7)	60	679,2	(9,2)	**
Schwankungsbereich ² , kg	39	55,2	(5,9)	60	78,8	(4,2)	**
LG Nadir ³ , kg	39	657,4	(9,4)	60	575,4	(6,6)	**
Zeitpunkt Nadir, Tage (d.pp)	39	73,8	(8,3)	60	111,7	(6,2)	**
Körpergewichtsverlust ⁴ , %	39	7,8	(0,7)	60	11,6	(0,6)	**
Täglicher Gewichtsverlust bis Nadir, g	39	1199,9	(192,9)	60	946,3	(117,7)	n. s.

¹Zeitpunkt der Messungen im Intervall zwischen dem 281. u. 308. Tag der Laktation (d.pp: Tage nach der Geburt (pp: postpartum)), ²Grösste Differenz zwischen LG vor dem Abkalben minus LG Kalb und dem Nadir, ³Nadir: tiefster Wert, ⁴Differenz höchster und tiefster Wert des Lebendgewichtes in %.

dekuh-Genetik» 2010). Die Dürrfütterernte erfolgte gestaffelt aus den Koppeln. Ab Mitte Oktober, wenn das Futterangebot auf den Weiden nicht mehr ausreichte, wurde den WH-Kühen ergänzend Belüftungsheu angeboten und nach dem Trockenstellen Ökoheu und Stroh.

Repräsentative Grasproben wurden alle zwei Wochen von den beweideten Flächen entnommen. Vom Heu- und Emdstock wurden zu Beginn des Winters mit einer Stechsonde diagonal mehrere repräsentative Proben entnommen. Alle Grundfuttermittel wurden im Trockenschrank auf dem Hof während 24 Stunden bei 105°C getrocknet zwecks TS-Bestimmung. Für den Versand zur Analyse wurde ein Teil der Futterproben bei 55°C während 24 Stunden vorgetrocknet. Alle Futtermittel, inklusive die Kraftfuttermittel, wurden mit Hilfe der NIRS-Methode, ausgehend von der van Soest Analyse (van Soest *et al.* 1991) im Labor der Firma Dairy One, Ithaca, New York, analysiert. Mit Hilfe der Rohnährstoffanalysen wurde mit dem Berechnungsprogramm von Arrigo (Das Grüne Buch, 2006) die Menge an absorbierbarem Protein (APDE und APDN, g) berechnet.

Flächenbedarf für Grund- und Kraftfutter sowie Graswachstum

Die Berechnung des Flächenbedarfes der einzelnen Kulturen für die SH-Herde erfolgte auf Grund der mit dem CPM-Dairy Fütterungsplan berechneten notwendigen Futtermengen pro Jahr, unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Erträge der Kulturen von 2003 bis 2006. Für die Berechnung der Flächen an Grasland dienten die Daten des «Kuhtypenvergleiches» der SHL (2005) auf Bur-

grain (Luzern). Für die zugekauften Proteinträger (Sojakuhen und Maiskleber) wurde eine Allokation gemäss Zimmermann (2009, 2006) vorgenommen. Die Lagerung der Mais- und Grassilage erfolgte in Rund- und Quaderballen. Die Graswachstumskurve wurde auf vier repräsentativen Parzellen nach Corral und Fenlon (1978), modifiziert nach Mosimann (2001), bestimmt und dann gemittelt.

Futterverzehr und Energiebilanz der Herden

Nach der Ernte wurden jeweils die Futtermengen der einzelnen Kulturen gewogen. Anhand der Analysewerte der Kulturen konnte für die einzelne Herde das gesamte Energie- und Nährstoffangebot berechnet werden. Der gesamte Energie- und Nährstoffbedarf der Kühe bzw. der Herden ergab sich aus der Milchleistung (unterteilt in die verschiedenen Perioden) und aus dem Gewicht der Milchkühe. Dabei wurde bei beiden Milchviehherden mit dem gleichen energetischen Erhaltungsbedarf der Kühe (NEL_{Er} , MJ= 0,293 x $LG^{0,75}$, MJ) gerechnet.

Messung der Milchmenge und der Milchinhaltsstoffe

Die Milchmengen und Milchinhaltsstoffe wurden über die offiziellen Milchleistungsprüfungen der entsprechenden Zuchtverbände bestimmt. Für die Jahre 2008 und 2009 lagen Messungen zu 22 Zeitpunkten und für 2010 zu 23 Zeitpunkten vor. Die Kühe wurden jeweils am Morgen ab 05.15 Uhr und abends ab 16.00 Uhr in einer 2x5 Fischgrät Melkanlage gemolken. Zuerst wurden immer die Kühe der SH und dann diejenigen der WH gemolken. Die Berechnung der energiekorrigierten Milchmenge (ECM) erfolgte gemäss Methode nach Sjaunia *et al.* (1990). ➤

Tab. 4 | Voll- und Standardabschlüsse: Milch- und Gehaltsmengen [Mittelwert (\pm Standardabweichung)] der SH- und der WH-Kühe von 2008 bis 2010.

	SH			WH			P-Value
	n	Mittelwert	(\pm SD)	n	Mittelwert	(\pm SD)	
Vollabschlüsse							
Lakt,-tage ¹	67	328,1	(58,8)	88	280,5	(39,4)	**
Milch, kg	67	9353,6	(2278,2)	88	5891,7	(1293,7)	**
ECM, kg	67	9607,4	(2304,2)	88	5681,1	(1233,3)	**
Standardlaktationen/-abschlüsse							
Lakt,-tage	62	301,0	(8,4)	67	293,6	(11,5)	**
Milch, kg	62	8900,4	(1583,2)	67	6073,8	(1078,4)	**
Fett, %	62	4,1	(0,3)	67	3,8	(0,4)	**
Fett, kg	62	364,2	(68,9)	67	228,3	(42,6)	**
Eiweiss, %	62	3,5	(0,2)	67	3,4	(0,2)	**
Eiweiss, kg	62	311,2	(48,4)	67	206,6	(33,1)	**

¹Laktationstage

Fruchtbarkeit und Geburtsgewicht der Kälber

Die Fruchtbarkeitsereignisse und die Geburtsgewichte der Kälber wurden vom Stallpersonal erfasst. Kontrolliert wurden sie von einem erfahrenen Tierarzt, der die Kühe auch vom Abkalben bis zur Diagnose der Trächtigkeit rektal und vaginal im Abstand von zwei Wochen untersuchte.

Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm NCSS (2004). Die Ergebnisse der Parameter wie Lebendgewicht, BCS sowie Milchleistung und Milch Inhaltsstoffe wurden einander gegenüber gestellt. Es wurden Mittelwerte aus 28 Laktationstagen in unterschiedlichen Laktationsphasen nach dem Abkalben (postpartum: pp) und zusätzlich für das Lebendgewicht und die BCS vor dem Abkalben gebildet und mittels Tests miteinander vergli-

chen. Bei normal verteilten Daten verwendeten wir den Equal-Variance t-Test. Wurde bei Normalverteilung der Variance-Ratio Equal-Variance Test verworfen, erfolgte die Auswertung mit dem Aspin-Welch Unequal-Variance Test. Bei nicht normal verteilten Daten wurde der Wilcoxon Rank-Sum Test verwendet. Bei den Tests geben wir nachfolgende Wahrscheinlichkeiten an: nicht signifikante Unterschiede (n.s.): $P > 0,05$; (*): $P < 0,05$ und (**): $P < 0,01$.

Bei den Parametern der SH-Kühe wurden für einen Jahresabschnitt jeweils die Daten zwischen dem 1. Oktober des zurückliegenden Jahres und dem 30. September berücksichtigt. Für 2010 wurden Daten bis Ende Dezember miteinbezogen. Die Jahres-Zuordnung der Daten für die WH-Herde entspricht dem effektiven Jahreszyklus.

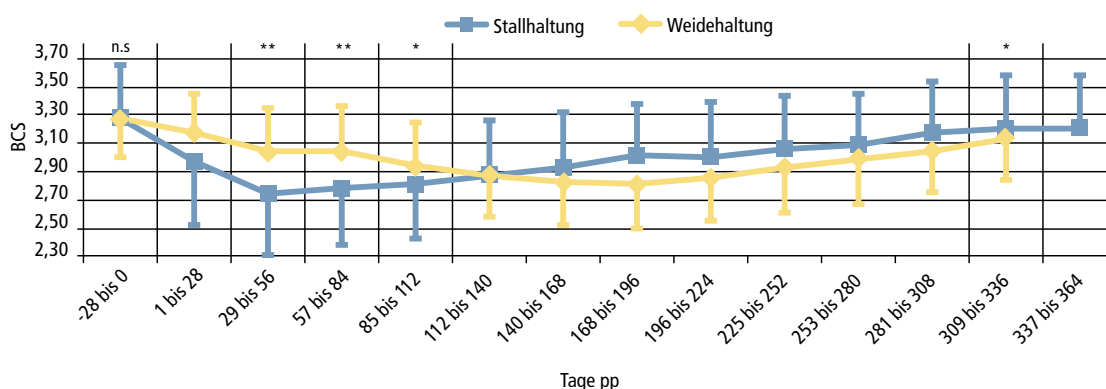


Abb. 1 | Verlauf des durchschnittlichen Body Condition Score (BCS) der SH- und der WH-Kühe von 2008 bis 2010.

Tab. 5 | Fruchtbarkeitskennzahlen der Kühe und Geburtsgewicht der Kälber [Mittelwert (\pm Standardabweichung)] der SH- und der WH-Herde von 2008 bis 2010.

	SH			WH			P-Value
	n	Mittelwert	(\pm SD)	n	Mittelwert	(\pm SD)	
Besamungsindex	86	2,1	(1,4)	86	1,6	(1,0)	n. s.
Zwischenkalbezeit, Tage	55	405,1	(58,9)	74	373,5	(30,1)	**
Serviceperiode, Tage	57	121,3	(57,5)	75	85,0	(29,6)	**
Rastzeit, Tage	57	84,0	(20,8)	75	70,2	(19,3)	**
Verzögerungszeit, Tage	57	37,3	(52,1)	76	14,8	(22,1)	**
Trächtigkeitsdauer, Tage	72	284,9	(6,8)	86	288,5	(5,8)	**
Geburtsgewicht Kälber ¹ , kg	73	44,2	(5,5)	88	43,4	(5,7)	n. s.

¹Alle Abkalbungen

Resultate

Erträge, Futterqualität und Tierbesatz

Der durchschnittliche jährliche Ertrag der GS betrug 138,1 (\pm 8,0) dt Trockensubstanz (TS)/ha und derjenige der MS 177,1 (\pm 19,2) dt TS/ha. Der durchschnittliche Flächenertrag des Futterweizens betrug 7913 (\pm 991) kg FS/ha und derjenige des Körnermais 9466 (\pm 1900) kg FS/ha. Die nach Corral and Fenlon (1978) gemessenen Graserträge betragen 142,3 (\pm 4,9) dt TS/ha. Tabelle 2 zeigt die chemische Zusammensetzung und die Nährwerte des Grundfutters und des Kraftfutters. Auffallend beim Weidegras waren der hohe RP-Gehalt sowie die hohen APDE- und APDN-Werte und beim Dürrfutter der hohe RP-Gehalt sowie der hohe Energiewert. Die Vollweidefütterung dauerte im Mittel der drei Versuchsjahre 179 (\pm 12) und die gesamte Weidezeit 242 (\pm 2) Tage. Der Tierbesatz war im Durchschnitt der Jahre bei der SH mit 2,09 (\pm 0,06) Milchkühe/ha Hauptfutterfläche (HFF) leicht höher als bei der WH mit 1,93 (\pm 0,10) Milchkühe/ha HFF.

Die Energieaufnahme der SH-Herde erfolgte vor allem über die Grassilage mit 40,5 (\pm 4,3) %, über die Maissilage mit 32,2 (\pm 4,3) % und über Kraftfutter mit 19,6 (\pm 2,7) %. Der Anteil Weidegras betrug 4,5 (\pm 0,2) % und der Ökoheuanteil 3,2 (\pm 0,2) %. Die WH-Herde nahm die Energie vorwiegend über das Weidegras mit 62,7 (\pm 4,2) % und über belüftetes Dürrfutter mit 25,4 (\pm 2,6) % auf. Der Anteil an der Energieaufnahme über Kraftfutter betrug bei den WH-Kühen 7,0 % (\pm 1,0), über Ökoheu 4,2 (\pm 1,9) % und über Stroh 0,7 (\pm 1,3) %.

Lebendgewicht und Body Condition Score

Wie aus Tabelle 3 ersichtlich, war der prozentuale Körpergewichtsverlust bei den WH-Kühen höher. Hingegen war der tägliche Gewichtsverlust der SH-Kühe grösser

bis zum Nadir, welcher pp früher erreicht wurde. Der Zeitpunkt des Nadirs des BCS war bei den WH-Kühen erheblich später als bei den SH-Kühen [SH: 89,5 (\pm 9,7) vs. WH: 175,5 (\pm 6,0) Tage pp, $P < 0,05$]. Dies bewirkte den Unterschied im Abfall des BCS nach dem Abkalben (Abb. 1).

Verlauf der Milchinhaltsstoffe

Aus Abbildung 2 geht hervor, dass in der Mitte der Laktation die Differenz des Fettgehaltes zwischen den Herden erheblich war. In Bezug auf den Verlauf des Eiweissgehaltes waren die Werte der WH-Herde ab dem 85. Laktationstag tiefer und dann gegen Ende der Laktation höher als diejenigen der SH-Herde (Abb. 3). Die Harnstoffgehalte bei den SH-Kühen waren während der gesamten Laktation stabil mit Werten zwischen 23 und 25 mg/dl Milch. Hingegen stiegen die Werte bei den WH-Kühen bis zum 196. Laktationstag auf über 50,0 mg/dl kontinuierlich an. Anschliessend sanken die Harnstoffwerte bei der WH-Herde bis zur letzten Messperiode auf durchschnittlich 28,6 (\pm 1,5) mg/dl Milch ab.

Vollabschlüsse und Standardlaktationen

Wie Tabelle 4 zeigt, dauerten die Laktationen der SH-Kühe mit dem Vollabschluss im Durchschnitt 47,6 Tage länger. Die durchschnittlichen Leistungen der SH-Herde über den Vollabschluss und über die Standardlaktation waren beachtlich höher. Die WH-Kühe wiesen im Vergleich zu den SH-Kühen eine tiefere Persistenz auf. Zudem produzierten die SH-Kühe im Durchschnitt pro Standardlaktation 240 kg mehr Fett- und Eiweiss.

Fruchtbarkeitskennzahlen

Bei den WH-Kühen waren die Fruchtbarkeitskennzahlen in den meisten Parametern deutlich tiefer (Tab. 5), ausser bei der Trächtigkeitsdauer. ➤

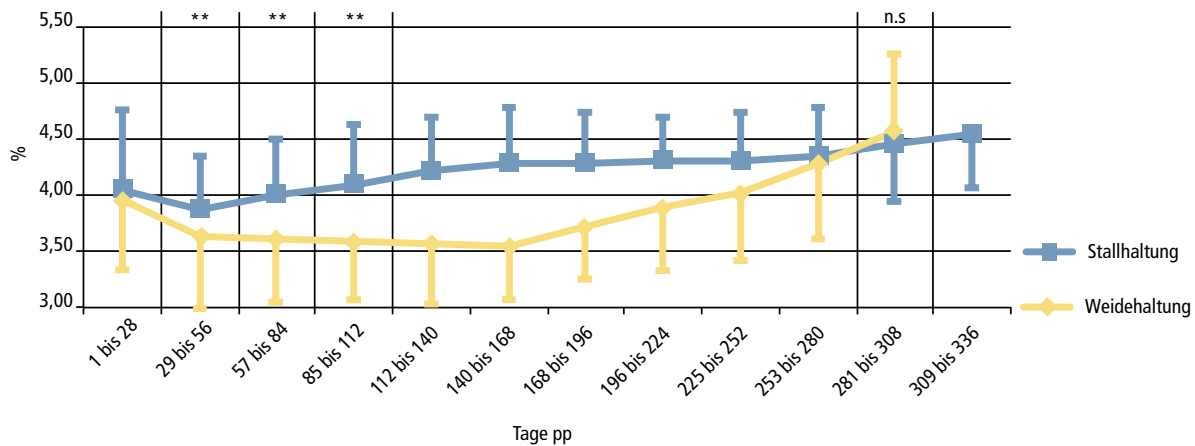


Abb. 2 | Verlauf des durchschnittlichen Fettgehaltes (%/kg Milch) der SH- und der WH-Kühe von 2008 bis 2010.

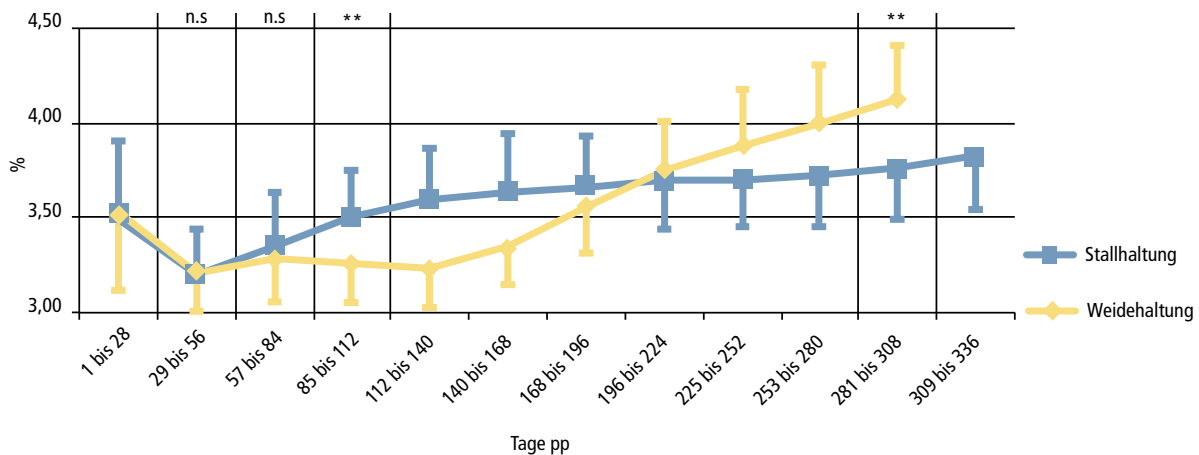


Abb. 3 | Verlauf des durchschnittlichen Eiweissgehaltes (%/kg Milch) der SH- und der WH-Kühe von 2008 bis 2010.

Produktivität und Effizienz

Im Durchschnitt der drei Jahre (Tab. 6) produzierte die SH-Herde mittels höherer Futterverwertung und -effizienz mehr kg ECM/ha LN. Dagegen produzierte die WH-Herde mehr Kälbermasse. Bei der SH-Herde waren die Kraftfutterkosten deutlich höher.

Diskussion

Erträge der Kulturen und analysierte Roh Nährstoffe

Die durchschnittlich gewachsene Grasmenge stimmte gut überein mit der mittleren Ertragsmenge auf dem Gutsbetrieb Burgrain (Luzern) (Steiger Burgos *et al.* 2007).

Die nach «Dairy One» berechneten Werte der Nettoenergie Laktation (MJ NEL) für die MS und für das Dürrfutter (Tab. 2) sowie die NDF- und ADF-Werte für die GS als auch der RP-Gehalt für das Gras waren im Ver-

gleich zu Schweizerischen Normen (ALP 2008) hoch. Dies ist auf die weltweit nicht standardisierte van Soest Methode und auf die verschiedenen Regressionsformeln zur Schätzung des NEL-Gehaltes zurückzuführen. Der beachtliche Anteil an zugekauften Eiweissfuttermitteln bei der SH-Herde von 18,4% der gesamten LN ist problematisch in Bezug auf die Umwelt und auf die sozio-ökonomische Situation in den Herkunftsländern.

Lebendgewicht und Body Condition Score

Unter der Annahme, dass der energetische Wert des Körpergewichtsverlustes 19,3 MJ/kg ausmacht und 83% der Körperreserven zu Milch umgesetzt werden (Moe *et al.* 1971; Gibb *et al.* 1992) produzierten die SH-Kühe aus den Körperreserven bis zum Nadir im Durchschnitt täglich 6,1 kg ECM und insgesamt 451,8 kg ECM, d.h. 4,7% der Gesamtmilchmenge. Die WH-Kühe produzierten aus den

Tab. 6 | Flächen- und Tierproduktivität, Futtereffizienz, Kraftfuttermenge und -kosten [Mittelwert (\pm Standardabweichungen)] der SH- und der WH-Herde von 2008 bis 2010.

	n	SH		WH		Vergleich
		Mittelwert	(\pm SD)	Mittelwert	(\pm SD)	SH zu WH, %
ECM / ha Hauptfutterfläche, kg	3	17513	-926	11080	-639	158,1
ECM / ha LN, kg	3	12717	-201	10307	-616	123,4
NEL / kg Futter TS, MJ	3	6,58	(0,02)	6,07	(0,1)	108,4
Produktionsintensität ¹	3	2,93	(0,04)	2,42	(0,05)	121,1
ECM / kg Futter TS ² , kg	3	1,28	(0,04)	1,08	(0,03)	118,5
ECM / kg LG ^{0,75} , kg	3	61,1	(1,9)	46,6	(0,7)	131,1
Energieverwertung für die Milch ³ , %	3	64,4	(0,39)	57,1	(0,9)	112,8
Kälbermasse / ha LN, kg	3	66,8	(2,9)	80,8	(5,0)	82,7
Kraftfutter / Kuh / Laktation, kg FS	3	1094,2	(149,6)	285,2	(26,3)	383,7
Kraftfutter / kg ECM, g FS	3	131,1	(14,7)	53,9	(6,0)	248,2
Kraftfutterkosten / kg ECM, Rp	3	11,0	(1,1)	3,4	(0,7)	326,5

¹Nettoenergie Laktation (NELtotal; kg ECM \times 3,14 MJ) plus Erhaltungsbedarf (NEL_{er}; kg LG^{0,75} \times 0,293 MJ \times 365) / NEL_{er} (ALP, 2008), ²Futterverwertung, ³Anteil der Energie für die Milchproduktion in % der Gesamtenergieaufnahme.

Körperreserven täglich 4,8 kg ECM und insgesamt 539,3 kg ECM bis zum Nadir, d.h. 9,5 % der Gesamtmilchmenge. Bei der SH-Herde dauerte offenbar die Nährstoffunterversorgung nur noch kurze Zeit nach dem tiefsten Punkt des Lebendgewichtes, da 15 Tage später ein Anstieg des BCS festgestellt wurde. Hingegen stieg bei der WH-Herde der BCS erst ab dem 176. Laktationstag an. Daraus folgern wir, dass die WH-Herde ca. 12 % der Gesamtmilchmenge aus den Körperreserven produzierte. Ein Hauptgrund für diese lang andauernde Phase des Gewichtsverlustes der WH-Herde war, dass im vorliegenden Versuch die Nährstoffversorgung, insbesondere im Sommer, tief war, infolge der hohen ADF-Werte und des folglich tiefen Energiegehaltes des Grases.

Verlauf der Milchinhaltsstoffe

Der stabile Harnstoffgehalt und das durchschnittliche Fett/Eiweissverhältnis von 1,2:1 bei der SH-Herde in den untersuchten Intervallen deuten auf eine über das Jahr gleichmässige Nährstoffversorgung hin. Der hohe Harnstoffgehalt der WH-Kühe im Sommer weist auf eine unausgeglichene Nährstoffversorgung mit einem N-Überschuss hin. Dies ist erklärbar durch den tiefen Zucker- und Energiegehalt des Grases im Juli und August gegenüber im Frühling und Herbst, was sich auch auf das durchschnittliche Fett/Eiweissverhältnis auswirkte (1,1:1). Im Vergleich zu den Schweizer Rassendurchschnitten (Schweizer Holsteinzuchtverband 2011; Schweizer Braunviehzuchtverband 2011) konnten

unsere Kühe im SH-System, unter anderem durch eine ausgeglichene Fütterung, eine überdurchschnittliche Leistung in Bezug auf den Fett- und Eiweissgehalt erbringen. Die entsprechende Leistung unserer WH-Kühe war unterdurchschnittlich, da durch das Vollweidesystem das genetische Potenzial nicht ausgeschöpft werden konnte.

Vollabschlüsse und Standardlaktationen

Mit Hilfe von Futteranalysen und der Berechnung von Futterplänen konnten die Kühe der SH bedarfsgerecht gefüttert werden. Dies war der Hauptgrund für die im Vergleich zu den Rassendurchschnitten hohen Milchleistungen und Milchgehalte der SH-Kühe. Hingegen waren die Fett- und Eiweissmengen/Laktation der WH-Kühe 15 % tiefer als der Rassendurchschnitt des Braunviehs und leicht tiefer als der Rassendurchschnitt des Swiss Fleckvieh (Swiss Herdbook 2011). Gründe hierfür sind die bereits erörterte reduzierte Nährstoffzufuhr. Zudem praktizieren viele Milchproduzenten in der Schweiz während der Vegetationszeit eine Mischform aus Halbtagsweide und Fütterung im Stall, was zu einem erhöhten TS-Verzehr führt wie Kolver und Muller (1998) und Kaufmann *et al.* (2011) an Holstein-Friesian sowie Hofstetter *et al.* (2011) an Schweizer Braunvieh und Fleckvieh Kühen zeigten. Die Laktationsleistungen in kg ECM der WH-Kühe waren leicht höher als die Milchleistungen der Schweizer Kühe im Projekt «Weidekuh-Genetik» (2010) im gleichen weidebetonten Produktionssystem. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Urdl *et al.* >

(2007) waren die Hauptursachen für die Unterschiede in Milchleistung und Milchinhaltsstoffen der Herden die unterschiedliche Futter- und Energieversorgung postpartum.

Fruchtbarkeitskennzahlen

Die Dauer der Zwischenkalbezeit war bei den SH-Kühen über- und bei den WH-Kühen unterdurchschnittlich im Vergleich zu den Rassendurchschnitten. Der Besamungsindex war hoch, insbesondere bei den Kühen der SH, im Vergleich zu den Ergebnissen von Reist *et al.* (2000). Die Rastzeiten beider Herden waren tiefer als die Durchschnitte der Schweizer Milchviehrassen. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Butler (2005), Butler und Smith (1989) sowie Barb und Kraeling (2004) über die negative Energiebilanz pp könnte der grössere tägliche Gewichtsverlust (+250 g) innerhalb einer kürzeren Zeitspanne bei den SH-Kühen ein Grund sein für die längeren Rast- und Verzögerungszeiten im Vergleich zu den WH-Kühen.

Produktivität und Effizienz

Die Gesamtmenge an ECM je Laktation der WH-Kühe mit 6074 kg stimmte sehr gut überein mit den Ergebnissen von Kühen neuseeländischer Genetik im gleichen weidebetonten Produktionssystem (Schlussbericht Projekt «Weidekuh-Genetik» 2010). Die Futterverwertung (kg ECM/kg Futter TS) der WH-Herde lag in der Tendenz etwas tiefer als Ergebnisse der Versuche in Sorens (FR) von Schori und Münger (2010). Die mittlere Milchproduktionseffizienz der WH-Kühe (kg ECM/kg LG^{0,75}) von 46,4 stimmte sehr gut überein mit den Ergebnissen von anderen Versuchen in der Schweiz mit gleichen weidebetonten Produktionssystemen (Steiger Burgos *et al.* 2007; Schori und Münger 2010; Thomet *et al.* 2010). Ob allenfalls und inwieweit ein höherer Energieaufwand auf der Weide, infolge höherer physikalischer Aktivitäten (Kaufmann *et al.* 2011), die Effizienz der WH-Herde verändert hatte, wurde nicht untersucht. Obwohl die Produktionsintensität der SH-Herde nur 21 % höher war als diejenige der WH-Herde, produzierte die SH-Herde 31 % mehr kg ECM/kg LG^{0,75}. Die höhere Effizienz der SH-Herde war das Ergebnis der relativ grösseren Milchleistung in Bezug auf den Erhaltungsbedarf im Vergleich zu den WH-Kühen.

Die im Vollweidesystem produzierte Kälbermasse war grösser als diejenige der SH, da die WH-Herde zahlenmässig grösser war. Dieser Faktor muss aus betriebswirtschaftlichen Gründen berücksichtigt werden.

Flächenproduktivität und Kraftfutterkosten

Die Flächenproduktivität je ha HFF der SH-Herde war sehr gross, weil in der HFF die Kraftfutterfläche (27,3 %

der LN) nicht inbegriffen ist. Die durchschnittliche Milchleistung von 10307 kg/ha LN der WH-Herde war tiefer als diejenige des Versuches auf Burgrain (Steiger Burgos *et al.* 2007) und erheblich tiefer als in den Vollweidesystemversuchen der Forschungsanstalt Moorepark, Irland von McEvoy *et al.* (2009) und Curran *et al.* (2010), welche jedoch mit einer wesentlich höheren N-Düngung (+80 kg/ha) und einem beinahe doppelten Tierbesatz arbeiteten. Zudem berücksichtigten die Versuche in Moorepark, wo günstigere klimatische Bedingungen herrschen, nicht die gesamte Laktation.

Bei der SH-Herde bewegten sich die Kraftfutterkosten in einem ähnlichen Rahmen wie bei den mit den Vollkostenrechnungen ausgewerteten Talbetrieben von Haas und Höltschi (2010). Hingegen waren die Kraftfutterkosten der WH-Herde im Vergleich zu den Vollweidebetrieben in der erwähnten Untersuchung erheblich tiefer.

Schlussfolgerungen

- Bei einer Stallhaltungs-Herde mit einer Teil-Mischration und ca. 1100 kg Kraftfutter/Kuh und Laktation sind Laktationsleistungen von über 9000 kg Milch mit überdurchschnittlichen Milchgehalten möglich.
- Die hohe Produktivität der Kühe der Stallherde wurde über eine dem Bedarf angepasste Fütterung und über den Zukauf von Eiweissergänzungsfutter erreicht.
- Die hohe Produktionsintensität der Stallherde führte zu einer besseren Futter- und Energieverwertung im Vergleich zur Weideherde.
- In unserer Futterbauregion sind im Vollweidesystem mit ca. 300 kg Kraftfutter/Kuh und Laktation Laktationsleistungen von 6000 kg möglich.
- Infolge der Saisonalität des Vollweidesystems schwankten die Milchmengen und die Milchgehalte der Weideherde während des Jahres.
- Die Haltung, die Fütterung und die tiefere Produktionsintensität der Weideherde führten zu besseren Fruchtbarkeitskennzahlen im Vergleich zur Stallherde. ■

Riassunto**Confronto tra sistemi di produzione lattiera Hohenrain: alimentazione in stalla vs. pascolo - foraggio, performance ed efficienza**

Scopo di questo progetto era di confrontare, tra il 2008 ed il 2010 in un'azienda agricola mantenendo le medesime condizioni e le stesse superfici foraggere, due strategie per la produzione di latte; il sistema di pascolo (PC) completo con l'alimentazione in stalla (AS). Nel sistema di alimentazione in stalla con 15,8 ha di terreno agricolo (42,9 % GS, 18,3 % MS, 8,98% grano, 18,4 % mangime proteico, 5,8 % pascolo, 5,8 % superfici di compensazione ecologica) si sono tenute in un box 12 mucche HF e 12 mucche BS, nutrendole con una razione alimentare parzialmente mista, composta da MS, GS e PAF.

Del foraggio concentrato era somministrato, se necessario, attraverso una stazione di alimentazione. Le mucche AS hanno prodotto per lattazione con 1094 kg di FS foraggio concentrato 9607 kg ECM e per lattazione standard 675,4 kg di grasso e proteine.

Nel sistema a pascolo completo con 15,7 ha di terreno agricolo (TA) (87,2 % pascolo e terreni da fieno, 5,8 % grano, 1,0 % foraggio concentrato, 5,8 % superfici di compensazione ecologica) si sono tenute, a inizio lattazione da gennaio a marzo, 14 mucche FV e 14 mucche BS, successivamente, durante il periodo di vegetazione su un pascolo ad erba corta, suddivise su quattro parcelle. Il foraggio secco è stato raccolto durante l'estate dagli appezzamenti, ventilato nel box e distribuito *ad libitum*.

Le mucche PC hanno prodotto per lattazione con 285 kg FS di foraggio concentrato 5681 kg ECM e per lattazione standard 434,9 kg di grasso e proteine.

Il periodo di intervallo tra i parti ed il periodo fecondo (AS: 121,3 vs. PC: 85,0 giorni, $P < 0,01$) è risultato più breve per le mucche PC. La mandria AS ha prodotto 12717 kg ECM/ha TA/anno, la mandria PC 10307 kg ECM/ha TA/anno. La maggiore produttività ed efficienza della mandria AS in confronto alla mandria PC è stata raggiunta attraverso una maggiore densità di energia nel foraggio ed un apporto maggiore di nutrienti dopo il parto.

Literatur

Das Literaturverzeichnis ist beim Autor erhältlich.

Summary**Comparison of dairy farming systems: barn-keeping v pasture-based keeping – Feed, performance and efficiency**

The aim of this study was to compare barn-keeping (BK) to pasture-based-keeping (PK) systems in dairy farming. We established two herds which were kept under the same conditions and with an equal agricultural area (AA) on the same experimental farm from 2008 to 2010.

The BK herd consisted of 12 Swiss Holstein-Friesian and 12 Brown Swiss cows which were kept in a free-stall barn and fed with a part-mixed ration composed of maize silage, grass silage and protein concentrate. They were allocated 15.8 ha AA [therefore 42.9 % grass silage, 18.3 % maize silage, 8.9 % cereals (energy concentrate), 18.4 % area for protein concentrate, 5.8 % pasture, 5.8 % extensive grassland (hay)]. The concentrate was fed by a concentrate dispenser according to the requirements of each individual cow. BK cows produced 9,607 kg of energy-corrected milk (ECM) per lactation and 675,4 kg of milk fat and protein per standard lactation having been fed 1,094 kg of air-dried concentrate.

The PK herd consisted of 14 Swiss Fleckvieh and 14 Brown Swiss cows which were kept in a free-stall barn during winter time and on a semi-continuous pasture subdivided into four paddocks during the vegetation period. They were allocated 15.7 ha AA [therefore 87.2 % pasture and hay land, 5.8 % cereals, 1.0 % area for protein concentrate, 5.8 % extensive grassland (hay)]. Winter hay, harvested from the same pasture and later barn ventilated, were offered *ad libitum* in the indoor period after the calving. These cows produced 5,681 kg ECM per lactation and 434,9 kg milk fat and protein per standard lactation having been fed 285 kg of air-dried concentrate.

The calving interval and the empty time of the PK cows (BK: 121,3 v. PK: 85,0 days, $P < 0,01$) were shorter. The BK herd yielded 12,717 kg ECM/ha AA/year and the PK herd 10,307 kg ECM/AA/year. In conclusion, the productivity and the efficiency of the BK herd were higher compared to the PK herd due to the higher energy intake per kg feed and the higher nutrient intake postpartum.

Key words: dairy-farming systems, barn feeding, pasture, productivity, efficiency.

Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain

Aspekte zur Milchqualität und Saisonalität der Milchlieferungen

Ueli Wyss¹, Jürg Mauer¹, Hansjörg Frey², Thomas Reinhard³, André Bernet⁴ und Pius Hofstetter⁵

¹Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 1725 Posieux

²Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung BBZN, 6276 Hohenrain

³Schweizer Milchproduzenten SMP, 3000 Bern

⁴Zentralschweizer Milchproduzenten ZMP, 6002 Luzern

⁵Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung BBZN, 6170 Schüpfheim

Auskünfte: Ueli Wyss, E-Mail: ueli.wyss@alp.admin.ch, Tel. +41 26 40 77 214



Durch das Milchproduktionssystem beziehungsweise die Fütterung wird das Fettsäurenmuster der Milch beeinflusst (Foto: H.J. Frey, Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung BBZN, Hohenrain)

Einleitung

Im Projekt «Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain» wurden am Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung (BBZN) in Hohenrain LU auf demselben Betrieb zwei Herden mit unterschiedlichen Milchproduktionssystemen von 2008 bis 2010 verglichen. Ein System war weidebetont mit einer saisonalen Abkalbung und einer restrikti-

ven Kraftfutterfütterung. Beim zweiten System handelte es sich um eine Stallfütterung. Hier wurde eine Teil-Mischung aus Gras- und Maissilage verfüttert, die bedarfsgerecht mit Kraftfutter ergänzt wurde. In sieben Teilprojekten wurden verschiedene Aspekte untersucht. Im vorliegenden Bericht sollen Daten zur Milchqualität, im Speziellen das Fettsäurenmuster der Milch, sowie Überlegungen zum Milchanfall diskutiert werden.

Material und Methoden

Detaillierte Angaben zum Projekt «Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain» sind bei Hofstetter *et al.* (2011) beschrieben.

In monatlich gezogenen Tankmilchproben wurden die Keim- und Zellzahlen sowie der Fett- und Eiweissgehalt bestimmt. Im Jahr 2008 wurden während drei Perioden Tankmilchproben auf die käseirelevanten Keimgruppen Gesamtkeimzahl, Buttersäurebakteriensporen, Propionsäurebakterien, salztolerante Keime, Enterokokken und aerobe psychrotrophe Keime untersucht. 2009 und 2010 wurden zweimal monatlich von jeder Herde eine Tankmilchprobe gefasst und auf die Gesamtkeimzahl sowie den Gehalt an Buttersäurebakteriensporen (MPN-Methode = Most Probable Number) untersucht.

In allen drei Jahren wurde monatlich in Tankmilchproben, getrennt nach den beiden Milchproduktionssystemen, das Fettsäurenmuster bestimmt. Die Analyse wurde nach der Methode von Collomb und Bühler (2000) durchgeführt.

Resultate und Diskussion

Milchmenge, Fett- und Eiweissgehalt

Die durchschnittliche Milchproduktion betrug bei der Weideherde 5752 kg ECM und bei der Stallherde 8'286 kg ECM pro Kuh und Jahr. Bedingt durch die saisonale Abkalbung nahm die durchschnittliche Milchmenge pro Kuh in der Weidegruppe während dem Jahr kontinuierlich ab. In der Stallgruppe, mit einer stärkeren Verteilung der Abkalbungen, war die durchschnittliche Milchproduktion über das Jahr stabiler, mit einer leichten Zunahme Ende des Sommers. Die Fett- und Eiweissgehalte nahmen in der Weidegruppe in allen drei Jahren zuerst ab und dann gegen Ende der Laktation wieder zu (Abb. 1a). Bei der

Zusammenfassung In den Jahren 2008 bis 2010 wurden im Projekt «Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain» zwei unterschiedliche Milchproduktionssysteme – weidebetontes System versus Stallfütterung mit Gras- und Maissilagen – verglichen. Im vorliegenden Beitrag werden die Ergebnisse zur Milchqualität und saisonaler Milchproduktion dargestellt.

Die Fett- und Eiweissgehalte variierten in der Milch der Weideherde im Laufe des Jahres viel stärker als bei der Stallherde. Dies kann bei der Verarbeitung der Milch zu Problemen führen. Die durchschnittlichen Keimzahlen waren bei beiden Milchproduktionssystemen sehr ähnlich. Hingegen wies die Milch der Stallherde höhere Zellzahlen im Vergleich zur Weideherde auf. Die Untersuchungen der Buttersäurebakteriensporen zeigten, dass für die Produktion einer silofreien Milch eine strikte Trennung der Tiere, die mit Silage beziehungsweise ohne Silage gefüttert werden, wichtig ist.

Durch das Milchproduktionssystem beziehungsweise die Fütterung wurde das Fettsäurenmuster der Milch beeinflusst. So wies die Milch der Weideherde weniger gesättigte und mehr einfach sowie mehrfach ungesättigte Fettsäuren auf. Im Speziellen konnten höheren Gehalte an CLA und Omega-3-Fettsäuren bei der Weideherde im Vergleich zur Stallherde festgestellt werden.

Bei der Weideherde variierte die Milchproduktion im Laufe des Jahres sehr stark. Die höchsten Mengen wurden in den Monaten April und Mai abgeliefert. Bei der Stallherde war der Milchfall über das ganze Jahr viel ausgeglichener.

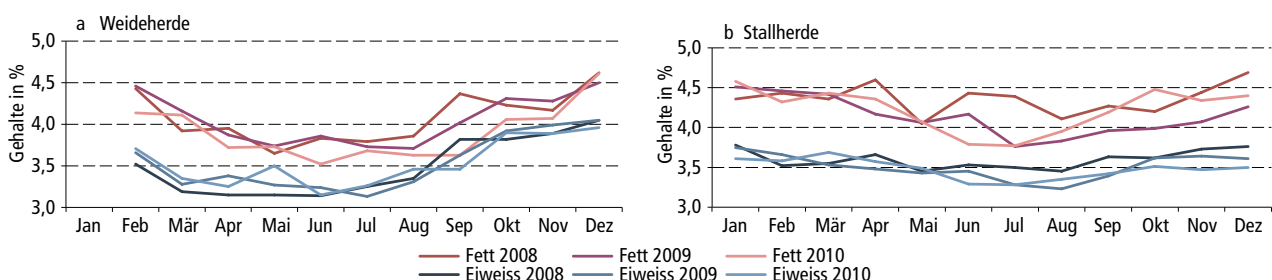


Abb. 1 | Fett- und Eiweissgehalte der Milch der Weide- und Stallherde.

Tab. 1 | Keim- und Zellzahlen der Milch der Weide- und Stallherde

	Jahr	Keimzahl		Zellzahl	
		Weideherde	Stallherde	Weideherde	Stallherde
Median	2008	7500	6500	87000	114000
Minimum	2008	2000	3000	29000	70000
Maximum	2008	24000	24000	158000	386000
Median	2009	8000	5000	145000	151000
Minimum	2009	2000	3000	57000	81000
Maximum	2009	146000	14000	200000	464000
Median	2010	6000	4500	106000	106000
Minimum	2010	2000	2000	50000	54000
Maximum	2010	8000	24000	158000	466000

Stallgruppe waren die Fett- und Eiweissgehalte in der Tankmilch im Verlauf des Jahres konstanter (Abb. 1b). Die Milch der Kühe der Stallherde wies 2008 und 2010 im Durchschnitt einen um 0,3 %-Punkte höheren Fettgehalt im Vergleich zur Weideherde auf. 2009 war der Unterschied nur 0,1 %-Punkte. Die durchschnittlichen Eiweissgehalte waren in beiden Herden sehr ähnlich.

Dass die Milch in der Spätlaktation deutliche Veränderungen gegenüber der durchschnittlichen Milchsammensetzung aufweist ist bekannt (Kefford *et al.* 1995; Lucey 1996). Wird in eine Käserei nur Milch von saisonal abkalbenden Kühen abgeliefert, dann sind negative Auswirkungen auf die Verarbeitungstauglichkeit der Milch zu erwarten (Lucey 1996). Nach Schaeren *et al.* (2004) waren bis zu einem Anteil von 50 % an Milch von Kühen Ende Laktation in der Verarbeitungsmilch keine negativen Auswirkungen auf die Käsequalität festzustellen.

Keim- und Zellzahl

Die Keim- und Zellzahl der untersuchten Milchproben sind aus Tabelle 1 ersichtlich. Der Beanstandungsgrenzwert der Keimzahl von 80 000 Keime/ml wurde einmal bei der Weideherde überschritten. Der Grenzwert von 350'000 Zellen/ml wurde insgesamt dreimal bei der Stallherde überschritten und zwar jeweils einmal pro Jahr im Sommer. Die durchschnittlichen Keimzahlen waren bei beiden Milchproduktionssystemen mit Ausnahme von 2009 sehr ähnlich. Hingegen wies die Milch der Stallherde in allen drei Jahren im Durchschnitt höhere Zellzahlen im Vergleich zur Weideherde auf (Tab. 1).

Bakteriologische Qualität

Die Gesamtkeimzahl lag in den meisten Fällen unter 10000 KbE/ml Milch. Der Gehalt an Buttersäurebakteriensporen überschritt den Beanstandungsgrenzwert für silofreie Lieferantenmilch von 200 Sporen pro Liter Milch in beiden Produktionssystemen in den Jahren 2008 bis 2010 mehrmals (Weideherde 27-mal, Stallherde 43 mal von je 55 Proben). Die höchsten Werte wurden jeweils im Herbst beziehungsweise anfangs Winter festgestellt (Abb. 2). Dass die Milch der Weideherde teilweise auch hohe Sporengehalte aufwies, dürfte vor allem darauf zurückzuführen sein, dass alle Tiere im gleichen Melkstand gemolken wurden. Aus arbeitstechnischen Gründen wurden zuerst die Kühe der Stallherde und danach die Tiere der Weideherde gemolken. Es ist davon auszugehen, dass eine Verschleppung der Buttersäurebakteriensporen, einerseits durch das Stall- und Melkpersonal und andererseits durch die Tiere über den Warteraum und die Melkanlage stattfand. Wird hingegen die Limite für Silomilch von 1500 Sporen pro Liter Milch als Basis genommen, so liegen die meisten Werte von beiden Herden unter dieser Limite. Die Untersuchungen machen

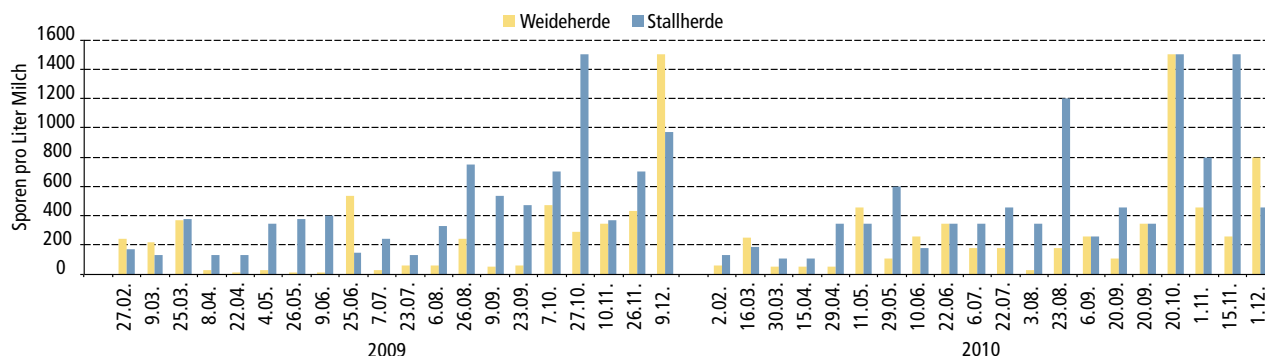


Abb. 2 | Buttersäurebakteriensporengehalte in der Milch der Weide- und Stallherde.

es deutlich, dass bei der silofreien Milchproduktion eine strikte Trennung der Tiere, die mit Silage beziehungsweise ohne Silage gefüttert werden, richtig und notwendig ist.

Mit Ausnahme einer Probe bei den Propionsäurebakterien (290 Kbe/ml) gaben die käseirelevanten Keimgruppen – Propionsäurebakterien, salztolerante Keime, Enterokokken und aerobe psychrotrophe Keime – zu keinen Beanstandungen Anlass.

Fettsäurenmuster

Fett in der Kuhmilch enthält verschieden zusammengesetzte Fettsäuren (FS). Einige davon sollen sich positiv auf die Gesundheit der Menschen auswirken (Haug *et al.*, 2007). Dazu gehören die mehrfach ungesättigten FS, Omega-3-FS und die konjugierten Linolsäuren (CLA).

Die Milch der Weidekühe wies weniger gesättigte, besonders zwischen April und Oktober, im Vergleich zur Stallgruppe auf (Abb. 3a). Dafür konnten in dieser Milch mehr einfach und mehrfach ungesättigte Fettsäuren festgestellt werden.

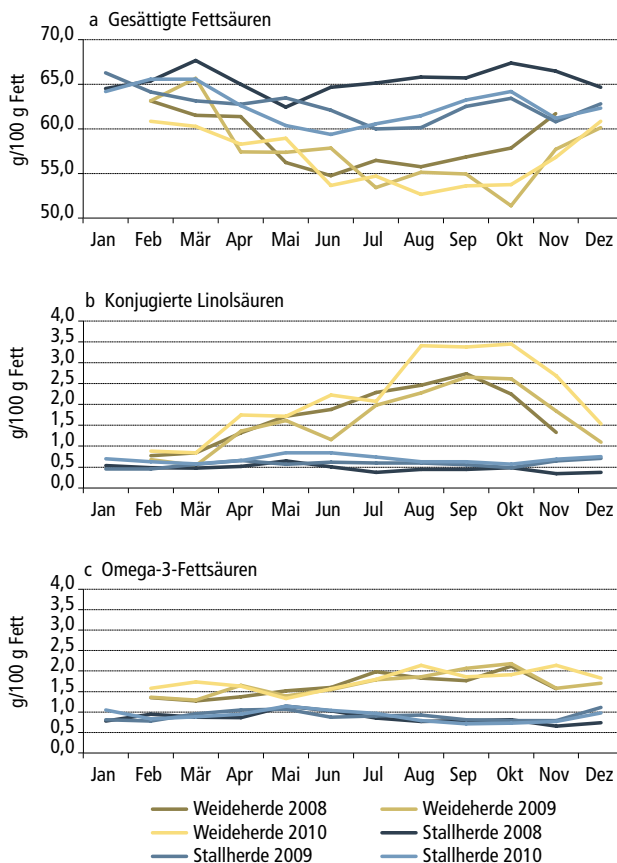


Abb. 3 | Verlauf der gesättigten Fettsäuren, konjugierten Linolsäuren und Omega-3-Fettsäuren im Laufe des Jahres in der Milch der Weide- und Stallherde.

Bei der Weidegruppe stieg die konjugierte Linolsäure (CLA) bis zum September in allen drei Jahren kontinuierlich von 0,5 bis zu 3,4 g pro 100 g Fett an (Abb. 3b). Bei der Stallgruppe betragen die CLA-Gehalte durchschnittlich 0,6 g pro 100 g Fett und variierten nur zwischen 0,3 und 0,8 g während des ganzen Jahres. Die CLA-Gehalte bei der Weidegruppe sowie der Verlauf während der Weideperiode waren ähnlich wie die Gehalte, welche Collomb *et al.* (2008) bei Untersuchungen im Berggebiet gefunden haben. Die Ergebnisse decken sich auch mit Untersuchungen von White *et al.* (2001), die zeigten, dass weidebetonte Rationen im Vergleich mit einer Teilmischration zu höheren Gehalten an langkettigen ungesättigten FS und CLA in der Milch führten.

Die Omega-3-Fettsäuren nahmen auch in allen drei Jahren bei der Weideherde von 1,3 auf 2,2 g pro 100 g Fett zu (Abb. 3c). Diese Werte waren im Sommer doppelt so hoch wie bei der Stallherde. Ähnliche Unterschiede bei den Omega-3-Fettsäuren konnten auch Martin *et al.* (2007) bei grasbetonten beziehungsweise maissilagereichen Rationen feststellen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen, dass Weidemilch das Fettsäurenmuster der Milch positiv beeinflusst. Doch die Gehalte an CLA und Omega-3-Fettsäuren sind dennoch in der Milch zu gering und eine Auslobung der höheren Gehalte in der Weidemilch ist nach schweizerischem Recht nicht gestattet.

Saisonalität der Milcheinlieferungen

Der Milchmarkt fordert möglichst ausgeglichene Milchlieferungen über das ganze Jahr. Doch in der Schweiz gibt es im Frühling nach wie vor eine deutliche Milchübersversorgung und im Sommer ein Milchmengenloch (Frey und Bernet 2010). Bei der Weideherde war der Milchanfall entsprechend in den Monaten April und Mai am höchsten (Abb. 4). In den Monaten Dezember bis Februar wurde keine beziehungsweise nur wenig Milch produziert. Bei der Stallherde war der Milchanfall über das ganze Jahr viel ausgeglichener. Zudem wurde bei dieser Herde mit gezielter Belegung der Kühe versucht, die saisonal stark schwankenden Milchlieferungen der Weideherde auszugleichen. So konnte hier in den Monaten Mai bis Juli am wenigsten Milch und am meisten in den Monaten Dezember und Januar produziert werden. Da sich die Fütterung der Stallherde mit ausschliesslich konserviertem Futter nicht nach der Vegetationsperiode richtet, spielt es aus Sicht der Produktionskosten weniger eine Rolle, wann die meiste Milch produziert wird. Bei gezielter Milchproduktion besteht zudem die Möglichkeit, einen höheren Milchpreis zu erzielen.

Die Milcheinlieferungen der Weideherde betragen während den drei Projektjahren durchschnittlich 155 524 kg

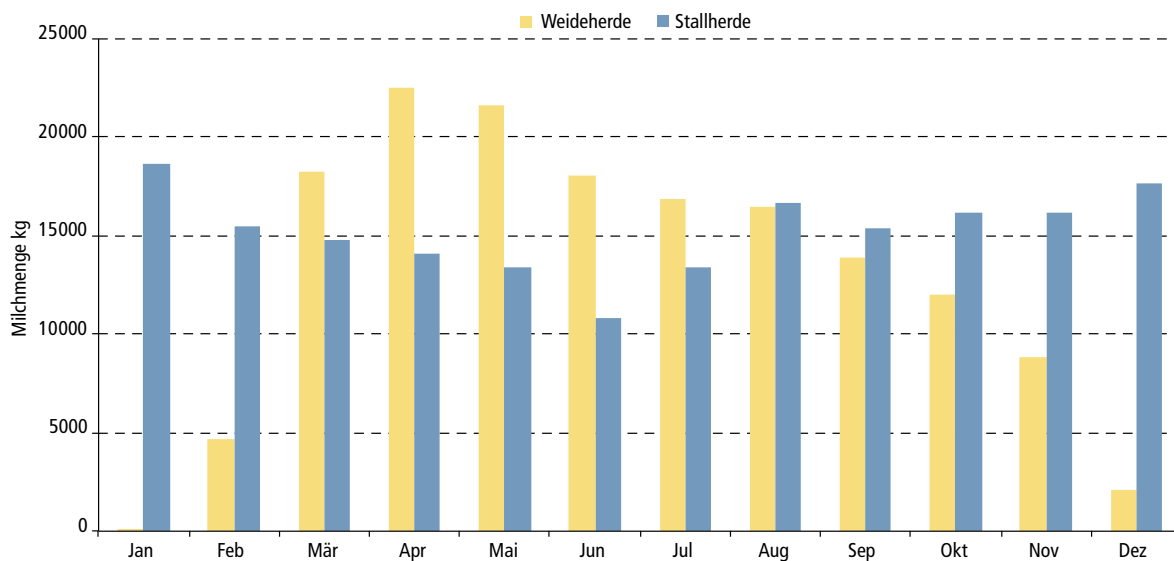


Abb. 4 | Saisonaler Verlauf der Milchlieferungen der Weide- und Stallherde (Durchschnittswerte von 2008 bis 2010).

pro Jahr. Während den Monaten Januar, Februar, Oktober, November und Dezember waren die Ablieferungen unter dem monatlichen Mittelwert, in den übrigen Monaten waren die Werte über dem monatlichen Mittelwert. Die Milcheinlieferungen der Stallherde betragen durchschnittlich 182 655 kg pro Jahr. Vom Monatsmittel her gesehen ergaben sich bei dieser Herde Abweichungen von $\pm 5,28\%$. Da die Milchverarbeiter grossen Wert auf eine ausgeglichene Milchlieferung legen, gilt es bei der weidebasierten Produktion dem Ausgleich der saisonalen Milchproduktion Rechnung zu tragen. Durch die unterschiedlichen Zeitpunkte der Überbeziehungsweise Unterlieferung gegenüber dem jeweiligen Monatsmittel, ist es theoretisch möglich die Milcheinlieferungen der beiden Herden auszugleichen. Um diesen Ausgleich zu erreichen, müssten die monatlichen Milchlieferungen der Weideherde mit den 4,5-fachen Milchmengen der Stallherde kombiniert werden. Es resultiert eine Jahresmilchmenge von 977 470 kg mit einer Abweichung von $\pm 2,65\%$. Um diese geringen Abweichung von den monatlichen Milchlieferungen erreichen zu können, müssten theoretisch 18,2% der Schweizer Milchproduzenten eine identische Weideherde und 81,8% eine Stallherde halten. Es kann jedoch nicht davon ausgegangen werden, dass es in der Schweiz in Zukunft nur die beiden hier untersuchten Milchproduktionssysteme geben wird.

Schlussfolgerungen

- Die Fett- und Eiweissgehalte der Milch der Weideherde variierten im Laufe des Jahres viel stärker als diejenige der Stallherde. Bei der Verarbeitung von grossen Anteilen von solcher Milch kann es daher Ende Jahr Probleme geben.
- Die Keim-, Zellzahl und bakteriologische Qualität der Milch beider Produktionssysteme war gut.
- Der Gehalt an Buttersäurebakteriensporen überschritt den Beanstandungsgrenzwert für silofreie Lieferantmilch in beiden Produktionssystemen mehrmals.
- Die Milch der Weideherde wies weniger gesättigte, dafür mehr einfach und mehrfach ungesättigte Fettsäuren sowie im Speziellen mehr CLA und Omega-3-Fettsäuren im Vergleich zur Stallherde auf. Die Werte sind jedoch zu gering, um dies ausloben zu können.
- Der Milchmarkt fordert möglichst ausgeglichene Milchlieferungen über das ganze Jahr. Um diesen Ausgleich zu erreichen, müssten die monatlichen Milchlieferungen der Weideherde mit den 4,5-fachen Milchmengen der Stallherde kombiniert werden. Eine marktgerechte saisonale Preisdifferenzierung macht daher Sinn. ■

Riassunto**Confronto tra sistemi di produzione lattieri Hohenrain. Qualità del latte in relazione al periodo di consegna**

Tra il 2008 e il 2010, nell'ambito del progetto sul confronto tra sistemi di produzione del latte a Hohenrain, sono stati confrontati due sistemi di produzione di latte: il primo basato sulla pascolazione e il secondo sulla nutrizione in stalla con razione di erba e mais insilati. Il presente articolo ne riporta i risultati in termini di qualità e produzione stagionale del latte. Nel corso dell'anno si è riscontrato nel latte proveniente da mandrie al pascolo un contenuto in grasso e proteine molto più variabile rispetto a quello dell'altro gruppo. Queste variazioni possono generare problemi in fase di trasformazione del latte. Il numero di cellule era più elevato nel latte proveniente dalla stalla rispetto a quello del pascolo. Dalle analisi della flora batterica dell'acido butirrico è emerso che per produrre latte senza insilati è importante separare nettamente gli animali nutriti con questi ultimi dagli altri. Il profilo degli acidi grassi del latte è influenzato sia dal sistema di produzione, che dal foraggiamento. Quello proveniente da mandrie al pascolo presentava meno acidi grassi saturi e maggiormente acidi grassi mono o polinsaturi. In particolare, nel latte prodotto da mandrie al pascolo si sono riscontrati tenori più elevati di CLA e omega 3 rispetto a quelli rilevati nel latte proveniente dalla mandria afforaggiata in stalla. Per il sistema di produzione basato sul pascolo si è registrato un'importante variazione della produzione di latte nel corso dell'anno con picchi in aprile e maggio, mentre per quello afforaggiato in stalla la produzione è risultata molto più equilibrata.

Literatur

- Collomb M. & Bühler T., 2000. Analyse de la composition en acides gras de la graisse de lait. I. Optimisation et validation d'une méthode générale à haute résolution. *Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchung und Hygiene* **91**, 306–332.
- Collomb M., Bisig W., Bütikofer U., Sieber R., Bregy M. & Etter L., 2008. Seasonal variation in the fatty acid composition of milk supplied to dairies in the mountain regions of Switzerland. *Dairy Science and Technology* **88**, 631–647.
- Frey H.J. & Bernet A., 2010. Mehr Milch im Sommer, weniger im Frühling. *Die Grüne* **19**, 9–12.
- Haug A., Hostmark A.T. & Harstad O.M., 2007. Bovine milk in human nutrition: a review. *Lipids in Health and Disease* **6**, 25.
- Hofstetter P., Frey H.J., Petermann R., Gut W., Herzog L. & Kunz P., 2011. Vergleich der Milchproduktionssysteme Stallhaltung vs. Weidehaltung: Futter, Leistungen und Effizienz. *Agrarforschung Schweiz* **2** (9), 402–411

Summary**System comparison milk production Hohenrain: milk quality and seasonal milk production**

In the years 2008 to 2010, in the project «System comparison milk production Hohenrain», two different milk production systems were compared: a pasture based system versus an indoor feeding system with a mix ration of grass and maize silage. In the present paper the results of milk quality and seasonal milk production were investigated. The fat and protein contents varied during the year much more in the milk of the pasture based herd than in the milk of the indoor herd. In milk processing, this can cause serious problems. The milk of the indoor herd showed higher total somatic cell counts than the milk of the pasture based herd. The investigations of the butyric acid bacteria spores showed that, for the production of hard cheese, a strict separation of the animals fed with or without silage is important. The milk production system and the feeding influenced the fatty acid composition of the milk. The milk of grazing cows had less saturated and more unsaturated fatty acids than the milk of cows fed with conserved forage. Especially higher contents of CLA and omega-3 fatty acids were analysed in the milk of grazing cows.

In the pasture based system, the milk production varied strongly during the year. The highest quantities were delivered in April and May. In the indoor feeding system, the milk production was more balanced during the whole year.

Key words: milk production systems, pasture, indoor feeding, milk quality, fatty acids.

- Martin B., Ferlay A., Graulet B., Nozière P. & Chilliard Y., 2007. Influence de l'alimentation de la vache laitière sur la composition en acides gras et en vitamines du lait. Tagungsband: Der besondere Wert graslandbasierter Milch, 18–30.
- Kefford B., Christian M.P., Sutherland B.J., Mayes J.J. & Grainger C., 1995. Seasonal influences on Cheddar cheese manufacture: influence of diet quality and stage of lactation. *J. Dairy Res.* **62**, 529–537.
- Lucey J., 1996. Cheesemaking from grass based seasonal milk and problems associated with late-lactation milk. *Journal of the Society of Dairy Technology* **49**, 59–64.
- Schaeren W., Sollberger H. & Mürger A., 2004. Ein Mal Melken pro Tag: Milch- und Käsequalität. *Agrarforschung* **11** (7), 286–291.
- White S.L., Bertrand J.A., Wade M.R., Washburn S.P., Green J.T. & Jenkins T.C., 2001. Comparison of fatty acid content of milk from Jersey and Holstein cows consuming pasture or total mixed ration. *Journal of Dairy Science* **84**, 2295–2301.

Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain

Weide- oder Stallfütterung – was ist wirtschaftlicher?

Christian Gazzarin¹, Hans-Jörg Frey², Remo Petermann³ und Markus Höltschi²

¹Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, 8356 Ettenhausen

²Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung BBZN, 6276 Hohenrain

³Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung BBZN, 6170 Schüpfheim

Auskünfte: Christian Gazzarin, E-Mail: christian.gazzarin@art.admin.ch, Telefon: +41 52 368 31 84



Die Weideherde führte zu deutlich besseren Einkommen und einem geringeren Arbeitszeitbedarf.



Die hohen Futterkosten (Futterkonservierung, Kraftfutter) bei der Stallherde konnten mit der höheren Milchleistung nicht wettgemacht werden.

Einleitung

Um im zukünftigen Milchmarkt mit voraussichtlich weniger Grenzschutz bestehen zu können, müssen Milchproduktionsbetriebe ihre Kosten senken und in allen Bereichen effizienter werden. In der Schweiz zeichnen sich seit einigen Jahren zwei Strategien zur Kostensenkung und Effizienzsteigerung in der Milchproduktion ab: Die Stallhaltung mit überdurchschnittlichen Leistungen pro Kuh und intensiver Fütterung im Stall und die Vollweidehaltung mit einer hohen Milchleistung pro Hektare Weidefläche durch Vollweidesystem und saisonaler Abkalbung im Frühling.

Um das wirtschaftliche Potenzial der beiden Produktionssysteme zu vergleichen, ist eine betriebliche Betrachtung notwendig, damit Schlussfolgerungen für die Praxis abgeleitet werden können.

Versuchsanlage und Vorgehen

Im Projekt «Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain» konnten unter weitgehend homogenen Bedingungen beide Systeme, Stallhaltung und Vollweide, verglichen werden. Dazu wurden die Milchkühe des Gutsbetriebs des Bildungszentrums Natur und Ernährung in Hohenrain in zwei Gruppen unterteilt. Hinsichtlich Fläche und Betriebsmanagement hat die Versuchsanlage optimale Vergleichsbedingungen ermöglicht. Detaillierte Angaben zum Projekt sind in Hofstetter *et al.* (2011) enthalten.

Während der dreijährigen Versuchsdauer (2008–2010) erfolgte eine getrennte Buchhaltung für die beiden Herden, die alle Leistungen, Direktkosten und Strukturkosten im elektronischen Kassabuch Agro-Twin Cash (Version 1.70) erfasste. Innerhalb der Buchhaltung wurden die einzelnen Positionen der Betriebszweige so weit als möglich nach dem Verursacherprinzip den zwei

Produktionssystemen zugeteilt. Schliesslich wurde für beide Herden eine vollständige Kostenrechnung erstellt. Der Abschluss der Buchhaltung wurde durch die AGRO-Treuhand Sursee (LU) vorgenommen.

Vollkostenrechnung

Die Vollkostenrechnung basiert auf der Methode wie sie von IFCN (International Farm Comparison Network), EDF (European Dairy Farmers) und bisher auch von der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART angewandt wird. Hierbei wird das System Milchproduktion mit allen Koppelprodukten (Schlachtvieh- und Zuchterlöse) bzw. -leistungen (Direktzahlungen) gesamtartig mit den entsprechenden Kosten- und Leistungspositionen erfasst. Die Ergebnisse werden dann mit der gesamten Milchproduktion ins Verhältnis gesetzt. Für die Simulation wird das IFCN-Simulationsmodell TYPICAL verwendet (Hemme 2000). Damit lassen sich die Kosten und Leistungen eines Milchproduktionssystems detailliert mit Hilfe eines Preis-Mengen-Gerüsts erfassen. Die damit erreichte transparente Darstellung ermöglicht so auch diverse Szenarien- und Variantenrechnungen.

Zuteilung der Kosten und Leistungen

Für die Berechnungen wurden die Versuchsergebnisse der Stall- und Weideherde je einem fiktiven Betrieb (Modellbetrieb) zugeordnet, was eine betriebliche Betrachtung ermöglicht. Die Betriebe – fortan mit dem Kürzel SH-24 (Stallherde mit rund 24 Kühen) und WH-28 (Weideherde mit rund 28 Kühen) bezeichnet – verfügen über eine Nutzfläche von je rund zwölf Hektaren (exkl. Ökoflächen), wobei die Stallherde darauf auch ein Teil des Kraftfutters (Energieausgleichsfutter) produziert.

Die eigentliche Zuteilung erfolgte bereits weitgehend in der Buchhaltung. Für einzelne Kostenpositionen, insbesondere für Strukturkosten, musste der Aufteilungsschlüssel mittels diverser Kalkulationsprogramme über Standardwerte hergeleitet werden: Beim Gebäude errechneten sich die Investitionen auf Basis von korrigierten Preisen des ART-Preisbaukastens (Hilty *et al.* 2007). Die Berechnung erfolgte zweistufig über ein stalltypenbasiertes Kalkulationsprogramm (Gazzarin und Hilty 2002) und über das Simulationsmodell für Milchproduktionssysteme «PARK» (Gazzarin *et al.* 2004), in dem Futterlagerung, Sommerfütterung, Kuhtyp und Melksystem entsprechend berücksichtigt werden. Die Abschreibungsdauer wurde auf 35 Jahre festgelegt. Während für die Abschreibung und den Gebäudeunterhalt die berechnete Investition zugrundegelegt wird, errechnen sich die Kapitalkosten basierend auf einer fixen Verbindlichkeit von CHF 500 000.–, die gemäss den Investitionsunterschieden zugeteilt wurden (Stallherde 43 %, Weideherde 57 %).

Zusammenfassung

Im «Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain» wurden zwei Milchviehherden während drei Jahren auf einer identischen Fläche in unterschiedlichen Produktionssystemen verglichen. Höhere Einzeltierleistung und intensive Stallfütterung kennzeichneten das System «Stallherde», während für die «Weideherde» eine Vollweide mit saisonaler Abkalbung unter arrondierten Bedingungen betrieben wurde. Eine wirtschaftliche Bewertung der beiden Systeme aufgrund der Versuchsdaten zeigt folgende Ergebnisse: Die Weideherde erreicht deutlich tiefere Fremdkosten und weist folglich trotz tieferem Milcherlös ein signifikant höheres Einkommen auf (+ CHF 12 000.–). Die Arbeitsverwertung («Stundenlohn») ist aufgrund des tieferen Arbeitseinsatzes je nach Variante rund doppelt so hoch wie bei der Stallherde. Die konsequente Reduktion wichtiger Fremdkostenpositionen (z. B. Kraftfutter, Silomais) wirkt sich günstiger auf das Einkommen aus, als der Fokus auf einen höheren Milcherlös mit Hilfe höherer Tierleistungen und intensiver Stallfütterung. Dies trifft insbesondere zu, wenn tiefere Milchpreise nicht durch tiefere Einkaufspreise für Kraftfutter oder Dienstleistungen (Lohnunternehmen) kompensiert werden können. Letztere variable Kostenpositionen belasten die Kosten der Stallherde erheblich und können nur durch eine Senkung der fixen Strukturkosten (Maschinen, Gebäude, Arbeit) mit Hilfe einer deutlichen Produktionsausdehnung kompensiert werden. Allerdings führt eine solche Produktionsausdehnung in der Regel wiederum zu Folgekosten. Unter gegebenen Wachstumsrestriktionen kann folglich mit einer Weidestrategie das Kostensenkungspotential rascher und mit weniger Risiko umgesetzt werden.

Die Quantifizierung der Arbeitszeit erfolgte einerseits über Messungen, sowohl aus dem Versuch als auch auf vergleichbaren Betrieben aus Arbeitskreisen, die dann in ein Kalkulationsprogramm integriert wurden. Andererseits liess sich die Arbeitszeit aufgrund der entsprechend vorhandenen technischen Ausstattung manuell mit Hilfe des Arbeitsvoranschlags (Stark *et al.* 2009) berechnen. Die unterschiedlichen Berechnungsansätze kamen zu einem identischen Arbeitszeitverhältnis von 53 % für die Stallherde und 47 % für die Weideherde. ➤

Die Maschinenkosten basieren auf dem bestehenden Maschinenpark, sowohl bei den fixen als auch bei den variablen Kosten. Die Abschreibungen sind gemessen an der Grösse des Gutsbetriebs eher unterdurchschnittlich, sodass er für die rund halb so grossen Modellbetriebe zu 100 % übernommen wurde. Für den Weidebetrieb wurden hingegen keine Ackerbaumaschinen zugeteilt.

Die Allokation der variablen Maschinenkosten wie Unterhalt, Reparaturen und Treibstoffverbrauch ermittelte sich aufgrund der erhobenen Traktorstunden (Verhältnis 76 % für Stallherde und 24 % für Weideherde).

Bei den Stromkosten erfolgte aufgrund der Heublüftung eine Allokation von 30 % (Stallherde) und 70 % (Weideherde).

Für die Berechnung der Landkosten (Pachtzinsen) gilt für beide Herden die Annahme von 50 % Pachtland à CHF 800.– je Hektare. Die übrige Hälfte wird zudem mit dem gleichen Betrag als Opportunitätskosten in die eigenen Strukturkosten eingerechnet.

Die Zuteilung der Kontingentskosten basiert auf der effektiven Milchproduktion, während für Wasser und Aufzucht (Kälber) die Kuhzahl massgebend war. Die übrigen fixen allgemeinen Betriebskosten (Telefon, Weiterbildung, Versicherung etc.) wurden auf beiden Herden zu je 80 % zugeteilt.

Bei den variablen Kosten sind die Kosten für das Ergänzungsfutter in der Ausgangsvariante bei der Stallherde so berechnet, dass mit den Verkaufserlösen der Ackerprodukte (Futterweizen und Körnermais) die Kosten für den Kraftfutterzukauf verbilligt wurden. Dafür sind die variablen Kosten dieser Ackerkulturen der Stallherde entsprechend belastet worden.

Simulationen

Als jährliche Erfolgsgrössen für den Vergleich dienen primär das Einkommen aus der Milch (Leistungen abzüglich Fremdkosten) sowie die effektive Arbeitsverwertung je Stunde (Leistungen abzüglich Selbstkosten ohne kalkulierte Arbeitskosten dividiert durch die Anzahl benötigte Arbeitsstunden). Mit Hilfe des Simulationsmodells TIPI-CAL werden basierend auf der Ausgangsvariante verschiedene Szenarien und Verfahren simuliert.

Als wichtigste Einflussgrösse für das Einkommen gilt der Milchpreis. Dieser soll über einen Bereich von 40 bis 80 Rappen variiert und die Einkommensentwicklung entsprechend abgebildet werden. Die Kosten werden dabei der Einfachheit halber konstant gehalten.

Im Weiteren werden der Ausgangsvariante zwei neue Verfahrensvarianten gegenübergestellt:

- Stallherde mit voller Auslastung der Nutzfläche (100 % Kraftfutterimport)
- Weideherde mit Silagefütterung

Resultate

Ausgangsvarianten (SH-24 / WH-28)

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse. Die ersten beiden Spalten (SH-24; WH-28) betreffen die Ausgangsvariante, auf die zuerst eingegangen wird. Die beiden Spalten rechts werden in den Folgekapiteln «Variante 1» und «Variante 2» besprochen.

Bei den Leistungen erwirtschaftet die Stallherde insgesamt höhere Produkterlöse, was in erster Linie durch die höhere Milchproduktion bedingt ist. Mit fast vier Kühen weniger werden auf der gleichen Fläche 18 % mehr Milch produziert. Die Weideherde macht den tieferen Milcherlös aber durch höhere Nebenerlöse (Schlachtekühe, Kälber) und höheren Direktzahlungen (mehr Kühe) wieder mehr als wett und erreicht so eine um fast 2 Rappen höhere Gesamtleistung je Kilogramm Milch.

Hinsichtlich der Direktkosten weist die Stallherde insbesondere beim Futterzukauf deutlich höhere Kosten auf, während sich die übrigen Kostenpositionen weniger stark unterscheiden. Diese liegen bei der Stallherde absolut betrachtet zwar oft höher, können aber durch die grössere Milchproduktion weitgehend wieder «verdünnt», das heisst auf die Menge verteilt werden.

Grössere Differenzen sind bei den Strukturkosten auszumachen, vor allem was den Maschinenbereich betrifft (inkl. Lohnarbeiten). Hierbei stechen insbesondere die hohen Kosten für Lohnunternehmen ins Auge. Diese resultieren aus dem allgemein deutlich höheren Konservierungsaufwand, dem Silomais-Anbau und der Siloballenproduktion, deren Kosten alle einen hohen Anteil für Lohnunternehmen aufweisen. Dagegen hat die Weideherde aufgrund der silofreien Fütterung klar höhere Gebäudekosten und, daraus folgend, auch höhere Kapitalkosten – primär infolge des Dürrfutterlagers.

Die Kostennachteile der Stallherde bei den Maschinen wiegt jedoch schwerer als der höhere Gebäudeaufwand für die Weideherde, sodass diese bei den fremden Strukturkosten mit gut 39 Rappen fast vier Rappen günstiger liegt als die Stallherde (rund 43 Rappen). Insgesamt resultiert bei den Fremdkosten ein Kostenvorteil für die Weideherde von knapp acht Rappen je Kilogramm Milch (69,6 Rappen zu 77,2 Rappen).

Bei den eigenen Strukturkosten, insbesondere bei den Arbeitskosten produziert die Stallherde trotz der umfangreichen Konservierung und Stallfütterung leicht günstiger als die Weideherde, nämlich um 1,6 Rappen. Auch hier spielt wieder der Verdünnungseffekt eine Rolle, muss doch für die Stallherde knapp 300 Stunden mehr Arbeit aufgewendet werden. Im Weiteren ist der Kostenvorteil auch auf die maschinelle Rationalisierung mit dem Futtermischwagen zurückzuführen, die sich ent-

Tab. 1 | Produzierte Milchmengen, Erlöse und Kosten der verschiedenen Varianten für die Stall- und Weideherde

	Ausgangsvarianten		Variante 1		Variante 2	
	SH-24	WH-28	SH-28	WH-28s	SH-28	WH-28s
Produzierte Milchmenge (Tonnen / Jahr)	194,11	165,21	223,41	165,21		
Anzahl Kühe	24,3	27,9	27,9	27,9		
Erlöse (CHF / 100 kg Milch)						
Milcherlös	64,2	60,8	64,7	60,8		
Schlachtkuherlös	5,0	4,0	5,0	4,0		
Kälbererlös weibl.	2,1	2,9	2,1	2,9		
Kälbererlös männl.	2,7	5,1	2,7	5,1		
Summe Produkterlöse	74,0	72,8	74,5	72,8		
Direktzahlungen	15,5	18,6	14,3	18,6		
Total Erlöse	89,5	91,4	88,9	91,4		
Direktkosten (CHF / 100 kg Milch)	SH-24	WH-28	SH-28	WH-28s		
zugekauftes Kraftfutter Milchprod.	7,2	3,3	9,9	2,6		
zugekauftes Futter Milchprod. (exkl. KF)	2,0	1,4	2,0	1,4		
Tierarzt und Medikamente	3,5	3,1	3,5	3,1		
Besamung	1,4	1,4	1,4	1,4		
Einstreu	0,7	0,6	0,7	0,6		
Diverse Direktkosten + Sömmerungsgelder	1,8	2,2	1,7	2,2		
Milchkontingentskosten	3,4	3,4	3,7	3,4		
Tierzukauf	10,4	11,1	10,4	11,1		
Total Direktkosten Tiere	30,4	26,7	33,4	26,0		
Dünger	1,3	1,0	0,9	1,0		
Saatgut	1,2	–	1,0	–		
Pflanzenschutzmittel	0,5	0,0	0,3	0,0		
Diverse	0,9	2,8	0,2	2,8		
Total Direktkosten Futterproduktion	3,9	3,8	2,3	3,8		
Strukturkosten fremd (CHF/100 kg Milch)	SH-24	WH-28	SH-28	WH-28s		
Grundverbesserung Boden	0,0	0,0	0,0	0,0		
Unterhalt Maschinen	2,4	0,9	2,4	0,9		
Unterhalt Gebäude	1,2	2,0	1,2	1,5		
Lohnunternehmer	11,8	0,9	11,7	3,0		
Machinermiete	2,1	0,4	2,1	0,4		
Diesel	1,7	0,6	1,6	0,6		
Strom	1,9	5,2	1,6	2,2		
Wasser (Frischwasser/ Abwasser)	0,8	1,1	0,8	1,1		
Steuern und Abgaben	0,1	0,1	0,1	0,1		
gesetzliche Buchhaltungsgebühr	0,0	0,0	0,0	0,0		
Telefon etc.	0,8	0,9	0,7	0,9		
Diverse Kosten	0,9	1,0	0,7	1,0		
Total fremde Sachkosten	23,6	13,1	23,0	11,8		
Arbeitskosten (fremd)	–	–	–	–		
Pachtzins	2,4	2,9	2,1	2,9		
Schuldzinsen	4,2	6,6	4,0	5,4		
Total Faktorkosten (fremd)	6,6	9,5	6,1	8,3		
Abschreibungen						
Abschreibung Maschinen	6,7	7,1	5,8	7,1		
Abschreibung Gebäude	5,9	9,4	5,5	7,2		
Total Abschreibungen	12,6	16,5	11,3	14,3		
Total Fremdkosten	77,2	69,6	76,3	64,1		
Strukturkosten eigen (CHF/100 kg Milch)						
Land	2,4	2,9	2,1	2,9		
Arbeit	36,8	38,4	33,5	39,0		
Kapital	0,8	0,8	0,6	0,7		
Total	40	42	36	43		
Unternehmergewinn	-28	-20	-24	-15		
Einkommen Milch (CHF/Jahr)	23963	35978	28206	45019		
Arbeitszeitaufwand (Akh/Jahr)	2553	2268	2670	2300		
Arbeitsproduktivität (kg Milch/Akh)	76	73	84	72		
Arbeitsverwertung (CHF/h)	7,9	13,2	9,2	17,1		

sprechend bei den Maschinenkosten bemerkbar macht. Die Arbeitsproduktivität (kg Milch pro AKh) ist für beide Herden nahezu gleich hoch.

Mit leicht höheren Leistungen und deutlich tieferen Fremdkosten lässt sich mit der Weideherde schliesslich ein höheres Einkommen erzielen als mit der Stallherde. Das Mehreinkommen liegt bei knapp CHF 12000.–. Aufgrund des geringeren Arbeitszeitaufwandes wird mit der Weideherde zudem eine fast doppelt so hohe Arbeitsverwertung erzielt.

Mehr Risiko mit der Stallherde

Da der Milchpreis für das Ergebnis eine entscheidende Rolle spielt, soll dieser über einen Bereich von 40 bis 80 Rappen simuliert werden. Abbildung 1 zeigt das Einkommen in Abhängigkeit des Milchpreises. Je steiler die Kurve, desto eher ist das Ergebnis vom Milchpreis abhängig. Dabei ist ersichtlich, dass die Stallherde eine steilere Kurve aufweist und somit auch einem höheren Milchpreis-Risiko ausgesetzt ist. Milchpreise unter 60 Rappen können mit der Stallherde kaum noch verkräftet werden (das Einkommen sinkt unter null). Dagegen hat die Weideherde einen höheren Erlösanteil der Nebenprodukte (Kälber) und der Direktzahlungen und hat im Falle tiefer Milchpreise auch einen Diversifizierungsvorteil.

Variante 1 «Auslastung der Nutzfläche» (SH-28)

In der Ausgangsvariante wurde für die Stallherde mit rund 1,5 Hektaren eine eigene Kraftfutterproduktion vorgegeben. Damit stand weniger Hauptfutterfläche zur Verfügung. Nun sollen diese 1,5 Hektaren ebenfalls in Hauptfutterfläche umgewandelt werden. Das Verhältnis Grünland und Silomais wird dabei konstant gehalten. Damit verfügen beide Herden über eine nahezu identische Hauptfutterfläche und Kuhzahl.

Die Ergebnisse der Stallherde werden dabei nur leicht verbessert. Auf der Leistungsseite wird der Mil-

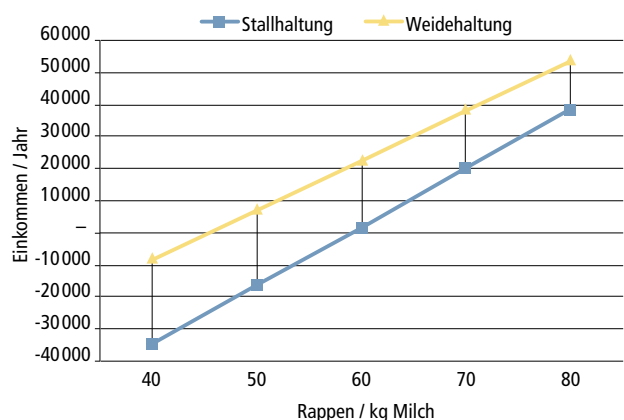


Abb. 1 | Einkommen in Abhängigkeit des Milchpreises.

cherlös noch stärker gewichtet, während der Direktzahlungsanteil zurückgeht. Die Fremdkosten sinken nur leicht um 0,9 Rappen. Dies kann damit erklärt werden, dass die wichtigen Kostenpositionen wie Futterzukauf und Lohnarbeiten einen stark variablen Charakter aufweisen und der Grössenvorteil damit kaum ausgespielt werden kann. Entsprechende Kostenersparnisse resultieren einzig aus einer besseren Auslastung von Maschinen und Gebäuden, tieferen Arbeitskosten und tieferen Direktkosten bei der Futterproduktion, indem die hohen Kosten der eigenen Kraftfutterproduktion weggefallen sind. Dementsprechend verteuert haben sich jedoch die Kosten für den Kraftfutterzukauf. Das Einkommen kann so jährlich nur um knapp CHF 4300.– verbessert werden.

Variante 2 «Silovariante für Weideherde» (WH-28s)

Im Systemvergleich wurde neben einem unterschiedlichen Sommerfütterungssystem auch ein unterschiedliches Konservierungssystem vorgegeben (Weideherde mit Dürrfutterlager, Stallherde mit Siloballen). Grundsätzlich passt die reine Dürrfutterproduktion auch ideal in eine Vollweidestrategie und ermöglicht so über Qualitätsprodukte auch höhere Milchpreise. Dieser Preisvorteil war jedoch im vorliegenden Versuch nicht gegeben, weshalb im Folgenden ein Wechsel zur Silageproduktion kostenmässig simuliert wird.

In der Variante 2 soll der Vergleich damit mit identischem Futtermittelkonservierungssystem (beide mit Siloballen) betrachtet werden. Ausgehend vom konservierten Dürrfutter erfolgt bei der Weideherde (WH-28s) eine Umrechnung auf Siloballen. Davon ausgehend wurden die Gebäudekosten, die Lohnunternehmerkosten und die Kraftfutterkosten entsprechend angepasst. Die Ergebnisse bei identischer Silo-Futtermittelkonservierung fallen noch deutlicher zugunsten der Weideherde aus. Da in beiden Fällen die Gebäude nicht abgeschrieben, sondern voll bewertet sind, ergeben sich bei der Weideherde deutliche Reduktionen bei den Gebäude- (Abschreibungen, Unterhalt) und Kapitalkosten. Ebenfalls deutlich tiefer liegen die Stromkosten. Dagegen steigen erwartungsgemäss die Lohnunternehmerkosten, die aber aufgrund des vergleichsweise geringen Konservierungsanteils immer noch auf einem bescheidenen Niveau liegen. Die Kostenreduktion im Vergleich zur Dürrfuttervariante liegt bei 5,5 Rappen (Fremdkosten), was schliesslich zu einem Einkommensplus von jährlich rund CHF 9000.– führt.

Der Arbeitszeitaufwand ist bei der Weideherde aufgrund der etwas aufwändigeren Silagefütterung leicht gestiegen, sodass auch die Arbeitsproduktivität gesunken ist. Die Arbeitsverwertung ist jedoch infolge der tieferen Fremdkosten auf CHF 17,10 angestiegen und liegt damit fast doppelt so hoch als bei der Stallherde.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse des Feldversuches bestätigen grundsätzlich frühere Simulationsrechnungen (Gazzarin *et al.* 2004, 2005). Hierbei zeigte sich, dass bei konstanter Fläche (als Vergleichsbasis) eine Stallfütterung mit der Weidefütterung einkommensmässig erst dann ebenbürtig ist, wenn deutlich mehr Milch pro Kuh produziert wird. Auch Höltschi (2010) zeigt in einem Quervergleich, dass Betriebe mit hoher Milchleistung pro Kuh und einer grossen Produktionsmenge Milch einen leicht tieferen Arbeitsverdienst aufweisen als Betriebe mit tieferer Milchleistung und kleineren Produktionsmenge.

Im Hinblick auf den Versuch kann das signifikant tiefere Einkommen der Stallherde folgendermassen erklärt werden:

Die Milchleistungsdifferenz von rund 2000 kg (5900 kg Weideherde zu 8000 kg Stallherde) ist angesichts des hohen Kostenumfelds in der Schweiz zu gering, um von einem Verdünnungseffekt zu profitieren. Bei einer Stallfütterung bräuchte es eine deutlich höhere Milchleistung je Kuh.

Der hohe Anteil an variablen Kosten (Kraftfutterkosten, Lohnunternehmerkosten) bremsen die «*Economy of scale*» – mit anderen Worten: der Verdünnungseffekt kommt nur schwach zum Tragen. Stattdessen ist das Preisverhältnis zwischen Milch und zugekauftem Futter (und zugekauften Dienstleistungen) eine entscheidende Grösse für den Erfolg dieses Systems. Wenn Kraftfutterpreise und Dienstleistungspreise (für Arbeiten durch Dritte) nicht im gleichen Masse sinken wie der Milchpreis, ergeben sich entsprechend schlechtere Einkommen.

Entsprechend grösser scheint der Zwang zur Produktionsausdehnung, um die fixen Strukturkosten im Gegenzug stärker zu senken. Dies ist aber aufgrund der beschränkten Verfügbarkeit von Flächen und erweiterten Lieferverträgen ebenfalls mit Kosten verbunden, die im ungünstigen Fall das Senken der Strukturkosten zumindest mittelfristig wieder zunichtemachen können. Eine konsequente Reduktion der Aufwandsmengen von teuren Positionen wie Futterzukauf, Maschinen, Arbeiten durch Dritte oder Gebäude (Futterlager) kann somit bei restriktiver Fläche einfacher und schneller realisiert werden. Der geringere Milcherlös wird durch die höheren Nebenprodukterlöse (Fleisch) oder die Direktzahlungen, vor allem aber durch die tieferen Selbstkosten mehr als aufgefangen. ■

Riassunto**Confronto tra sistemi di produzione lattiera a Hohenrain Foraggiamento in stalla o pascolo – qual'è il sistema più economico?**

Nell'ambito di questo progetto si sono confrontate due mandrie tenute per tre anni su una superficie identica con sistemi di produzione diversi: 1) «mandria in stalla», caratterizzato da una prestazione del singolo animale più elevata e da un foraggiamento in stalla intensivo, 2) «mandria al pascolo», pascolo integrale con parto stagionale uniformato a fine inverno. Dalla valutazione economica sono emersi i seguenti risultati: la mandria al pascolo, nonostante una resa in latte inferiore, evidenzia costi terzi decisamente inferiori ed un reddito significativamente più elevato (+ CHF 12 000). Il minor carico di lavoro e la valorizzazione del lavoro (retribuzione oraria) è circa due volte superiore rispetto alla mandria foraggiata in stalla. La riduzione delle principali voci dei costi reali (p. es. alimenti concentrati, insilato di mais) influisce positivamente sul reddito rispetto a quello ottenuto da prestazioni dell'animale più elevate e da un foraggiamento intensivo in stalla.

Questo è possibile quando il prezzo del latte non è compensato da una diminuzione dei prezzi degli alimenti concentrati o delle prestazioni (costi terzi). Tali costi variabili gravano molto su quelli della mandria in stalla e possono essere compensati soltanto mediante una riduzione di quelli strutturali fissi (macchine, edifici, lavoro) e con un importante aumento della produzione. Un simile incremento della produzione comporta generalmente costi correlati. Ponendo determinate limitazioni di crescita, la strategia di pascolo riduce i costi e sfrutta più rapidamente e con minori rischi il potenziale che ne scaturisce.

Summary**Pasture feeding or cowshed feeding – which is more economical?**

In a «System comparison of milk production in Hohenrain» two dairy cattle herds on an identical land area were compared over three years in different production systems. Higher individual livestock yield and intensive cowshed feeding characterised the «cowshed herd» system, while the «pasture herd» was managed with permanent access to pasture and seasonal calving under largely homogenous conditions. An economic assessment of the two systems based on the trial data yielded the following results: the pasture herd incurred considerably lower external costs and consequently, despite lower milk revenue, returned a significantly higher income (+ CHF 12 000.–). Due to the lower labour input, work utilisation («hourly rate») was around twice as high as for the cowshed herd, depending on the variant. The consistent reduction of important external cost items (e.g. fodder concentrate, silage maize) affected income more favourably than the focus on higher milk revenue using increased livestock yields and intensive cowshed feeding.

This is particularly true if lower milk prices cannot be offset by lower purchase prices for fodder concentrate or services (contractors). The latter variable cost items have a considerable impact on the costs of the cowshed herd and can only be compensated for by a reduction in fixed structural costs (machinery, buildings, labour), aided by a considerable expansion in production. As a rule, however, such an expansion in production incurs follow-up costs.

Key words: milk production, production systems, system comparison, cost calculation, grazing, seasonal calving, indoor feeding.

Literatur

- Gazzarin Ch. & Hilty R., 2002. Stallsysteme für Milchvieh – Vergleich der Bauinvestitionen. FAT-Bericht 586, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.
- Gazzarin Ch. & Schick M., 2004. Milchproduktionssysteme für die Talregion – Vergleich von Wirtschaftlichkeit und Arbeitsbelastung. FAT-Bericht Nr. 608, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.
- Gazzarin Ch., Ammann H., Schick M., Van Caenegem L. & Lips M., 2005. Milchproduktionssysteme in der Tal- und Hügellregion – was ist optimal für die Zukunft? FAT-Bericht Nr. 645, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.
- Hemme et al., 2010. IFCN Dairy Report 2010, International Farm Comparison Network, IFCN Dairy Research Center, Kiel.
- Hemme T., 2000. Ein Konzept zur international vergleichenden Analyse von Politik- und Technikfolgen in der Landwirtschaft. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 215. Braunschweig.
- Hilty R., Van Caenegem L. & Herzog D., 2007. ART-Preisbaukasten 2007. Baukostensammlung für landwirtschaftliche Gebäude. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon, Ettenhausen.
- 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
- Höltschi M. 2010. Kostenmanagement in der Milchproduktion – Denksport für Zukunftsbetriebe!, CH-Braunvieh Nr. 10.
- Stark R., Schick M. & Moriz C., 2009. ART-Arbeitsvoranschlag 2009: Planungsinstrument zur Kalkulation des Personal- und Maschineneinsatzes auf landwirtschaftlichen Betrieben. Software Version 2009. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.

Einstellungen zu Hochleistungs- und Vollweidestrategie

Ivo Baur¹, Martin Dobricki² und Markus Lips²

¹Universität Zürich, Geographisches Institut, Social and Industrial Ecology

²Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, CH-8046 Zürich

Auskünfte: Martin Dobricki, E-Mail: martin.dobricki@art.admin.ch, Tel. +41 52 368 31 46



Einleitung

Am Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung (BBZN) in Hohenrain im Kanton Luzern wird derzeit ein Systemvergleich zwischen Vollweide- und Hochleistungs-Strategie bei Milchvieh durchgeführt. Die vorliegende Studie ist ein Teilprojekt und verfolgt das Ziel, die Motive und Einstellungen von Milchproduzentinnen und -produzenten in Bezug auf die beiden Fütterungsstrategien zu erfassen.

Die Strategie «Vollweide» besteht darin, den Weideanteil zu maximieren. Kraftfutter wird allenfalls zu Beginn der Laktationsphase eingesetzt. Bei der «Hochleistungsstrategie» ist eine Beschreibung weit schwieriger, da eine grosse Heterogenität besteht. Als gemeinsamen Nenner kann das Ziel einer grossen Produktionsmenge Milch pro Kuh beziehungsweise pro Stallplatz bezeichnet werden. Die Fütterung erfolgt typischerweise mittels Mischrationen, die aus Grund- und Kraftfutter besteht.

Methode

Fokusgruppengespräche

Für beide Strategien wurde je ein Fokusgruppengespräch organisiert und nach der Transkription mit dem Methodenset der Grounded Theory ausgewertet. Die Grounded Theory ist eine Methode zur systematischen Auswertung von qualitativen Daten (z. B. Interviewtranskripten). Dabei werden die Daten, in diesem Fall die Aussagen der Fokusgruppenmitglieder, kodiert und kategorisiert. Das Kodieren und Kategorisieren der Daten dient später der Entwicklung von Kategorienetzen, wobei deren bindende Beziehungen systematisch erarbeitet und überprüft werden (Strübing 2008).

Beide Fokusgruppen waren ausschliesslich mit Vertretern jeweils einer Fütterungsstrategie besetzt. Einerseits die «Hochleistungsstrategie» (10 Teilnehmer am 3.2.2009) und andererseits die «Vollweidestrategie» (7 Teilnehmer am 4.2.2009). Hauptinhalt der Gespräche waren die Motive und Einstellungen der Teilnehmenden zu den beiden Fütterungsstrategien.

Entsprechend der obengenannten Beschreibung der Strategien schätzte sich die Hochleistungs-Gruppe als heterogen ein, während bei der Vollweidegruppe eine grössere Homogenität beobachtet werden konnte. Bezogen auf die Verbreitung der beiden Strategien gibt es grosse Unterschiede. Eine repräsentative Umfrage bei Ostschweizer Verkehrsmilchbetrieben ergab, dass im Talgebiet, zu dem die Region Hohenrain zählt, nur ein Prozent die Weide als Sommerfütterungssystem anwenden (Gazzarin *et al.* 2008).

Entscheidungsmodell

Um die genannten Einstellungen der beiden Fokusgruppengespräche zu strukturieren, werden drei Ebenen (Werte, Ziele und Strategien) unterschieden, die zusammen den Entscheidungsprozess abbilden. Werte bestimmen, welche grundlegenden Ziele Individuen langfristig verfolgen und dienen als Referenz, wenn es darum geht, Handlungsoptionen zu beurteilen. Wertvorstellungen werden durch das soziale Umfeld vermittelt, wobei die Normen eine zentrale Rolle spielen. Aus den Werten leiten sich konkrete Ziele ab. Die Strategie wird schliesslich benötigt, um Ziele zu erreichen. Die gewählte Fütterungs- beziehungsweise Betriebsstrategie resultiert aus dem Resultat des Entscheidungsprozesses. In Abbildung 1 ist das Entscheidungsmodell schematisch dargestellt. Die drei Ebenen werden mittels vergleichendem Kodieren konkretisiert.

Die nachfolgende Beschreibung der drei Ebenen erfolgt in der Reihenfolge Strategie, Ziele und schliesslich Werte. Während die Strategien genau definiert wer- ➤

Zusammenfassung

Zwei Fokusgruppengespräche mit Milchproduzentinnen und -produzenten über ihre Motive und Einstellungen zu den beiden Fütterungsstrategien «Hochleistung» und «Vollweide» wurden mit dem qualitativen Verfahren der «Grounded Theory» ausgewertet. Die Studie soll die Faktoren bestimmen, welche Betriebsleitende bei der Wahl ihrer Fütterungsstrategie leiten. Obwohl eine Verallgemeinerung der Resultate nicht zulässig ist, gibt die Analyse Einblick in Strategien, Motive und Einstellungen der einbezogenen Betriebsleitenden. Sowohl auf Ebene der (Betriebs-)Strategien, als auch bei den Zielen und Werten zeigen sich erhebliche Unterschiede. Die beiden Fütterungsstrategien stehen stellvertretend für zwei grundsätzlich unterschiedliche Produktionsphilosophien, wobei gemäss der Auffassung der befragten Landwirte einerseits die produzierte Milchmenge (Hochleistung) und andererseits eine ökoeffiziente Produktion (Vollweide) im Zentrum stehen. Während sich die Hochleistungsgruppe als moderne Unternehmer verstehen und sich der marktorientierten Milchproduktion verpflichten, spielt für die Vollweidegruppe die Ökologie und das Gemeinwohl eine wichtigere Rolle.

den können, ist dies bei den Zielen und insbesondere den Werten wesentlich schwieriger, da sie als latente Größen nur beschränkt fassbar sind.



Abb. 1 | Entscheidungsmodell.

Fütterungs- und Betriebsstrategie

Die qualitative Analyse ergibt für beide Gruppen, dass die Betriebsstruktur, insbesondere die Flächenverfügbarkeit und die Arrondierung, zentrale Determinanten sind, an die sie ihre Fütterungsstrategie anpassen müssen. In einem zweiten Schritt erklären beide Gruppen die Fütterungsstrategie als Resultat ihrer Betriebsstrategie. Die Betriebsstrategie ist ein ökonomisches Handlungskonzept, das nach Aussage der befragten Betriebsleiter auf ungefähr zehn Jahre ausgelegt ist. Die Betriebsstrategie wird von beiden Gruppen als Anpassung an aktuelle und antizipierte Markt- und agrarpolitische Entwicklungen verstanden.

Die Fütterungsstrategie ist für die Gruppe «Hochleistung» wesentlich durch die Flächenausstattung gegeben. Bedingt durch die Knappheit und die Lage der Weideflächen ist für viele Betriebsleiter der Gruppe «Hochleistung» die Vollweide von vornherein ausgeschlossen. Neben den betriebsstrukturellen Determinanten wie Flächenverfügbarkeit und Arrondierung erklären sie ihren Futterplan als Anpassung an Bodenbeschaffenheit und Hangneigung. Die Betriebsstruktur wird als zentrale Handlungsrestriktion beschrieben. Insofern erscheint ihnen die Heterogenität der Futterpläne als logische Konsequenz der optimalen Nutzung unterschiedlicher Betriebsstrukturen. Die Fütterungsstrategie ist darauf ausgerichtet, unter gegebener Faktorausstattung, die optimale Menge Milch zu produzieren. Obwohl ein hoher betrieblicher Output wichtig ist,

streben sie nicht die maximale Milchleistung an. Dem sich in ihrer Wahrnehmung zunehmend verschlechternden Markt- und Politikumfeld – mit sinkenden Milchpreisen und steigenden Gebäude- und Futterkosten – wollen die meisten mit einer Mengenausdehnung begegnen. Die Mengenausdehnung wird dabei vor allem über die Herdengröße angestrebt, anstatt über die Milchleistung pro Kuh.

Die Vollweidegruppe hingegen sieht sich in der Wahl der Fütterungsstrategie weniger von der Flächenausstattung eingeschränkt. Für sie ist eine emissionsarme und energetisch effiziente Produktion mehr eine Frage des Willens, als der Flächenausstattung. Eine umweltgerechte Produktion ist für sie das wichtigste Motiv bei der Wahl der Betriebsstrategie. Die tiefe Kostenstruktur fällt lediglich als ökonomisches Nebenprodukt der ökologischen Betriebsführung an. Trotzdem ist die Kostenminimierung eine zentrale Maxime, die im Ziel der nachhaltigen Betriebsführung gründet. Daneben ist die Kostenminimierung aber auch eine Anpassung an das polit-ökonomische Umfeld. Ähnlich wie die Hochleistungsgruppe, sieht sich die Vollweidegruppe hierbei mit ungünstigen Marktentwicklungen konfrontiert. Die sinkenden Produzentenpreise und der damit verbundene Abfluss der Wertschöpfung, betrachten sie als strukturelles Ungleichgewicht. Mit tiefen Maschinen- und Futterkosten, und der damit einhergehenden geringeren Milchleistung, entgegnet man der Marktmacht von zuliefernden und abnehmenden Firmen. Obwohl das Marktumfeld in beiden Gruppen gleich wahrgenommen wird, unterscheiden sich die Anpassungsstrategien grundsätzlich: Die Hochleistungsgruppe versucht über die Mengenausdehnung und dem gezielten Beschaffen von Inputs wie Maschinen oder Futtermittel sinkenden Erlösen entgegenzuwirken, während die Vollweide vor allem kostenseitig minimiert.

Resultate

Ziele

Bei den Zielen sind die Aspekte Ökonomie, Ökologie, Tierwohl und Arbeitsbelastung relevant.

Ziele bezüglich Ökonomie und Ökologie

Die ökonomischen Motive stehen für die Hochleistungsgruppe deutlich im Vordergrund. Der Wille zur Optimierung ist gekoppelt an die Affinität zur hohen Produktionsmenge. Die Milchmenge pro Arbeitsstunde und die Lebensleistung der Kuh sind für sie die Indikatoren einer erfolgreichen Betriebsführung. Die Maximierung der Milchmenge pro Arbeitsstunde, wird über die Automatisierung angestrebt. Die Milchleistung pro Fläche ist des-

halb zentral, weil die befragten Betriebsleiter eine moderne Betriebsausstattung im Bereich Futterbau anstreben, um aus der verfügbaren (Ackerbau-)Fläche den maximalen Ertrag an Futter zu generieren. Neben hoher Flächenproduktivität ermöglicht die Modernisierung der Ställe auch eine höhere Lebensleistung der Kuh. Diese ist zudem von Bedeutung, weil sie auf den verantwortungsvollen Umgang mit den Tieren hinweist. Eine über die Anforderungen des ÖLN hinausgehende ökologische Effizienz der Betriebsführung scheint hingegen kaum entscheidungsrelevant, zumindest wurde sie nicht explizit angesprochen.

Im Gegensatz dazu erklärt die Vollweidegruppe systematische Kostenminimierung mit dem Ziel ökonomischer Produktion. Nährstoffaufwand pro Kilogramm Milch, die Energiekosten pro Kilogramm Milch und insgesamt eine möglichst emissionsarme Produktion sind für sie die Leistungskriterien. Das Bestreben Energie- und Futterkosten einzusparen, ist in der Auffassung der Vollweidegruppe im Sinne einer verantwortungsvollen Produktion zu verstehen. Mit der Maximierung des Weideanteils soll der Nährstoffverlust minimiert werden. Die tiefe Kostenstruktur ist damit die ökonomische Folge ökologischer Motive.

Ziele bezüglich Tierwohl

Das Tierwohl ist beiden Gruppen ein wichtiges Anliegen. Die Gruppe Hochleistung erklärt ihre Vorliebe für moderne Produktionsmittel auch mit der Verantwortung für das Tier. Kraftfuttereinsatz und moderne futterbauliche Methoden garantieren, dass die Tiere jederzeit vollkommen ausgefüttert sind. Die Fütterung gilt als wichtigste Voraussetzung für die Fruchtbarkeit und Lebensdauer der Kühe. Die Tiere profitieren aber auch von moderner Infrastruktur im und um den Stall: Lüftungen, Platzverhältnisse und Bürsten dienen dem Kuhkomfort und sollen sich positiv auf die Lebensleistung auswirken.

Auch der Vollweidegruppe ist das Tierwohl ein wichtiges Anliegen. Gefördert wird es jedoch nicht durch moderne Infrastruktur, sondern durch Weidehaltung. Diese umfasst kurze Stallphasen, ausreichende Bewegung, Fütterung mit maximalem Weideanteil und saisonales Abkalben. Besonders die Stallhaltung bei Sommerhitze möchten die Vollweidebauern ihren Kühen nicht zumuten. Zudem sehen sie die Stallhaltung mit dem Problem der Überfütterung und einer unnatürlichen Milchleistung der Kuh verbunden.

Ziele bezüglich Arbeitsbelastung

Stallhaltung ermöglicht der Hochleistungsgruppe den Arbeitsprozess präziser zu planen und damit auch eine

grössere Kontrolle über die Ressourcen. Abhängigkeiten von Wetter und von saisonalen Einflüssen werden möglichst reduziert, was eher erlaubt die Freizeit zu planen. Die moderne Infrastruktur im Stall reduziert zudem die körperliche Belastung. Standardisierung und Automatisierung des Produktionsprozesses haben weiter den Vorteil, dass die Arbeit eher einer Stellvertretung anvertraut werden kann.

Im Gegensatz dazu genießt der Weidestrategie die Saisonalität seines Systems. Sein Arbeitsjahr ist an den natürlichen Reproduktionszyklus der Tiere gebunden. Das saisonale Abkalben und die damit verbundene Melkpause erlauben eine temporäre Reduktion der Arbeitsbelastung. Die Melkpausen bringen Freiraum für die Familie und Entlastung für die Betriebsleitung. Für die Familie ist die Abkalbphase eine besonders spannende Zeit und weckt bei den Kindern das Interesse an der Landwirtschaft. Gemäss den Aussagen der Vollweidegruppe bevorzugen sie entsprechend einen abwechslungsreichen Arbeitsprozess, in Harmonie mit der Umwelt und den natürlichen Ressourcen. Während die Hochleistungsgruppe gemäss eigener Auffassung, eher die Kontrolle der Umwelt und der Ressourcen anstrebt.

Werte

Die Wertvorstellungen können zumindest teilweise über das Selbst- und Fremdbild erschlossen werden. Was für ein Typ Betriebsleiterin oder Betriebsleiter man sein möchte, hat einen bedeutenden Einfluss auf die Wahl der Fütterungsstrategie. Das Selbstbild entsteht nicht zuletzt durch eine klare Abgrenzung von anderen (Fütterungs-)Strategien.

Selbst- und Fremdbild

Die Vertreter der Strategie «Hochleistung» haben das Selbstverständnis eines modernen Unternehmers. Ihre Bestimmung sehen sie in der marktorientierten Produktion und weniger im Beitrag an die multifunktionale Landwirtschaft. Einzig zugunsten des Kuhkomforts darf das Prinzip der ökonomischen Rationalität vernachlässigt werden. Von Züchtern und dem Vollweidesystem grenzt man sich deutlich ab. Bei «Züchtern» und «Liebhabern» wird die wirtschaftliche Orientierung in Frage gestellt: Ihr Ziel sei primär das erfolgreiche Abschneiden an Viehschauen. Ziele und Motive (Zuchterfolg und Prestige) sind kaum konform mit dem Rationalitätsprinzip und dem Produktionsauftrag des Milchproduzenten. Andererseits, grenzt man sich von der Vollweide ab. Obwohl man der Vollweidegruppe zugehört, dass auch sie wirtschaftlich denkt, werden folgende Punkte kritisch betrachtet:



- (I) Die Vollweide ist nicht auf eine hohe Milchleistung ausgerichtet, womit sie ihren eigentlichen Auftrag, die Milchproduktion halbherzig wahrnimmt.
- (II) Die Vollweide kann keine vollwertige Fütterung garantieren, was nicht konform ist mit einer auf das Tierwohl ausgerichteten Betriebsstrategie.
- (III) Die Entscheidung für die Vollweide ist motiviert durch die Aussicht auf eine geringere Arbeitsbelastung.

Die Vollweidepraktiker selber, verstehen sich als Gruppe nachhaltig handelnder Produzenten. Aufgrund der überschaubaren Anzahl der Vollweidebetriebe und ihrer eher zurückhaltenden Rolle bei der Beschaffung von Inputs sehen sie sich in die Aussenseiterrolle versetzt, obwohl sie in ihrer Betriebsstrategie die bestmögliche Lösung für das Gemeinwohl und für eine multifunktionale Landwirtschaft erkennen. Insofern betrachtet die Vollweidegruppe die kapitalintensive Milchproduktion entsprechend kritisch. Diese ist ihrer Meinung nach, bedingt durch Übermechanisierung und intensive Fütterung, ökologisch ineffizient. Wobei sie weiterhin der Auffassung ist, dass die ökologische Ineffizienz folgende zwei Ursachen hat: (I) Das Streben nach Prestige ist der Grund für überdimensionierte Maschinenparks; (II) von Marketing und Beratung der vorgelagerten Industrie wird die Hochleistungsstrategie als einziger Weg vermittelt.

Wertorientierung der beiden Gruppen

Ausgehend von der Annahme, dass die Gruppenidentität auf verschiedenen Werten basiert, kann anhand der beiden Gespräche auf die Werte geschlossen werden. Dabei erfolgt für beide Gruppen eine Beschränkung auf jeweils drei Werte, wobei es sich nicht um quantifizierte Befunde, sondern lediglich um prüfenswerte Hypothe-

sen handelt. Damit sollen mögliche Unterschiede im Wertgefüge zwischen der Hochleistungs- und der Vollweidegruppe dargestellt werden. Jeweils zwei der Werte bilden zusammen ein (Gegensatz-)Paar. Während bei der Vollweidestrategie die Werte «Gemeinwohl-Orientierung», «Vertrauen/ Laissez faire» und «Selbstbestimmung» im Vordergrund stehen, sind es bei der Hochleistungsstrategie die Werte «Erfolgsorientierung», «Kontrolle/Sicherheit» sowie «Konformität/Anpassung» (Tab. 1).

Die Vollweidebauern schätzen ihren Beitrag zum *Gemeinwohl* deutlich höher ein. Sie reflektieren ihre Futterstrategie stark im Hinblick auf externe Effekte. Mit dem Verzicht auf intensiven Kraftfuttereinsatz, halten sie die sozialen und ökologischen Folgekosten (Emissionen durch Transport von Futtermitteln, Einsatz von Ackerflächen für die Futterproduktion und Nährstoffverluste durch Futterbau) tief. Zudem vermitteln ihre Kühe, die auf der Weide sind, im Gegensatz zu denen im Stall, der Öffentlichkeit ein positives Bild der Landwirtschaft. Die Hochleistungsgruppe hingegen betont ihren Beitrag zum Gemeinwohl kaum. Für sie steht die Marktleistung des eigenen Betriebs im Vordergrund, was auf die *Erfolgsorientierung* hindeutet.

Aus dem Gespräch ging hervor, dass die Hochleistungsgruppe die Stallhaltung bevorzugt, weil sie eine grössere *Kontrolle* der Ressourcen und Umweltfaktoren erlaubt und die Planbarkeit des Arbeitsprozesses erhöht. Die Vorliebe für die Mechanisierung und strukturierte Arbeitsprozesse sind Indizien, die auf Kontrollbedürfnisse hinweisen – zumindest was die Beziehung zu den Produktionsmitteln angeht. Der Vorrat an Futtermitteln gibt ihnen zudem die *Sicherheit*, dass die Fütterung jederzeit gewährleistet ist.

Im Gegensatz dazu stellt die Vollweide sicherlich eine Strategie dar, um weniger in die Natur zu intervenieren. Vielmehr passen diese Betriebsleiter ihre Produktion nach Möglichkeit den natürlichen Begebenheiten an. Zumindest schildern sie die Vollweide als Strategie, die im Einklang mit der Natur steht. Ihre Beziehung zur (natürlichen) Umwelt kann somit mit *Vertrauen* beziehungsweise «*Laissez faire*» umschrieben werden.

Die Bereitschaft für *normkonformes* Verhalten (Übereinstimmung mit den gängigen Erwartungen) dürfte in der Hochleistungsgruppe stärker ausgeprägt sein. Geht man davon aus, dass das Ideal unter Milchproduzenten eine hohe produzierte Menge und eine moderne Betriebsstruktur umfasst, ist die Hochleistungsstrategie gut geeignet, um diesen Ansprüchen zu entsprechen. Umgekehrt kann die Hypothese aufgestellt werden, dass möglicherweise die *Selbstbestimmung* respektive *Unabhängigkeit* für die Vollweidegruppe wichti-

Tab. 1 | Hypothetische Wertorientierung der beiden Gruppen

Strategien im Umgang mit...	Hochleistung	Vollweide
Eigen- und Gemeinnutzen	Erfolgsorientierung	Gemeinwohl-Orientierung
Unsicherheiten	Kontrolle/ Sicherheit	Vertrauen/ Laissez faire
Erwartungshaltungen	Konformität/ Anpassung	Selbstbestimmung/ Reflektion

Hinweis: Die Zuteilung der hier aufgeführten Wertorientierungen zu den beiden Gruppen, wie auch der Zusammenhang dieser Wertorientierungen mit den jeweiligen Strategien, ist rein hypothetisch.



Foto: Iris Pulfer

Stallfütterung.

ger ist. Sie scheut sich nicht, eine «unkonventionelle» Betriebsstrategie zu verfolgen, die ihrer Aussage nach weniger prestigeträchtig ist und zudem eine grössere Distanz zur vor- und nachgelagerten Industrie beinhaltet. Dies lässt vermuten, dass die Bereitschaft für nicht-normkonformes Verhalten bei Betriebsleiterinnen und -leitern grösser ist, welche die Vollweidestrategie verfolgen.

Weitere Ergebnisse

In beiden Gesprächen wurde deutlich, dass sich die Milchproduzentinnen und -produzenten mit beachtlichen Unsicherheiten konfrontiert sehen. Die bedeutendsten Unsicherheitsfaktoren sind die Milchpreisentwicklung und Veränderungen im Direktzahlungssystem. Die Strategieentscheidungen werden auch durch das

Kasten 1 | Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain

Projektpartner: Berufsbildungszentrum Natur und Ernährung (BBZN) Hohenrain/Schüpfheim, Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaus (AGFF), Landwirtschaft + Wald des Kantons Luzern (law), Profi-Lait, Schweizer Milchproduzenten (SMP), Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft (SHL) Zollikofen, Zentralschweizer Milchproduzenten (ZMP), Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

Weitere Informationen:

www.beruf.lu.ch/bbzn_lw_pv_milchprojekt_hohenrain.htm

Umfeld beeinflusst. Besonders die Vollweidegruppe hat sich zu den Normen im bäuerlichen Umfeld geäussert. Kritisch reflektiert wurde vor allem die Rolle der vorgelegten Industrie, die stets den Eindruck vermittelt, die Hochleistungsstrategie sei der einzige richtige Weg. Zudem sieht sich die Vollweidegruppe nicht nur aufgrund ihrer geringeren Zahl als Minderheit, sondern auch weil sie weniger in moderne Produktionsmittel investiert, die in vielen Fällen auch aus Prestigegründen angeschafft würden.

Schlussfolgerungen und Ausblick

Zwei Fokusgruppengespräche zu den Einstellungen von Milchproduzentinnen und -produzenten zu den beiden Fütterungsstrategien «Hochleistung» und «Vollweide» wurden mit der Grounded Theory ausgewertet. Die Auswertung zeigt auf, dass auf allen drei Ebenen, Strategien, Ziele und Werte, erhebliche Unterschiede bestehen. Es handelt sich um zwei komplett unterschiedliche Produktionsphilosophien, wobei einerseits die produzierte Milchmenge (Hochleistung) und andererseits eine ökoeffiziente Produktion (Vollweide) im Zentrum stehen.

Beiden Gruppen ist gemein, dass verschiedene Ziele gleichzeitig anvisiert werden: Neben ökonomischen und ökologischen Kriterien sind das Tierwohl und eine annehmbare Arbeitsbelastung von Bedeutung bei der Festlegung der Fütterungsstrategie, was die Komplexität der Betriebsführung eindrücklich widerspiegelt. Insofern kann man nur von einem beschränkten ökonomischen Maximierungsverhalten sprechen, das heisst, die Milchproduzentinnen und -produzenten entscheiden sich nicht zwingend für die wirtschaftlich interessanteste Fütterungsstrategie. Vielmehr geht es darum, die Fütterungsstrategie zu finden, die den eigenen Präferenzen für Gewinn, Milchmenge, Umwelt- und Tier-

schutz am besten entspricht. Entsprechend besteht eine Übereinstimmung mit der Rational Choice Theorie, gemäss derer Interessen, Präferenzen, Motive und Wünsche für die Wahl bestimmter Handlungsoptionen verantwortlich sind (Kunz 2004). Es wurde jedoch auch deutlich, dass die Entwicklung beim Milchpreis und bei den Direktzahlungen für die Betriebsleitenden bedeutende Unsicherheitsfaktoren darstellen, zumal Betriebs- respektive Fütterungsstrategien langfristig angelegt sind.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit basieren auf lediglich zwei Gruppengesprächen. Sie sind entsprechend rein explorativer Natur und dürfen nicht verallgemeinert werden. Trotzdem vermag die Arbeit einen Einblick in die für die Entscheidungen relevanten Motive und Einstellungen der befragten Betriebsleiter vermitteln. Als nächster Schritt bietet sich die Überprüfung der gefundenen Hinweise auf Unterschiede in den Einstellungen und Motiven von Milchproduzentinnen und -produzenten mittels einer standardisierten repräsentativen Umfrage an. Ein wichtiger Aspekt dabei sind die Erwartungen aus dem sozialen Umfeld, mit denen sich die Milchproduzenten konfrontiert sehen. Ebenso gilt es die Werthaltungen zu erfassen, was mit dem Ansatz von Schwartz (1994) möglich ist. Aufgrund der vorliegenden Resultate müsste die Hochleistungsgruppe stärkere Ausprägungen bei den Werten Tradition, Sicherheit und Macht aufweisen. In der Vollweidegruppe müssten Werte wie Wohlwollen, Selbstbestimmung und Gemeinwohlorientierung (Universalismus) eine grössere Ausprägung haben. Geht man davon aus, dass diese Werte wie Handlungsmotive wirken, könnte damit möglicherweise die unterschiedliche Vorgehensweise Milch zu produzieren und die damit einhergehenden Unterschiede in den Einstellungen und Meinungen erklärt werden. ■

Riassunto

Due colloqui, condotti con gruppi di produttori lattieri sulle loro motivazioni e posizioni relative alle strategie di foraggiamento «alta prestazione» e «pascolo integrale», sono stati valutati in base alla procedura qualitativa della «grounded theory». Lo studio mira a determinare i fattori che dettano la scelta del capoazienda per quanto concerne la strategia di foraggiamento. Sebbene non sia possibile generalizzare i risultati, l'analisi permette di farsi un'idea delle strategie, motivazioni e posizioni degli interessati. Emergono nette differenze a livello sia di strategie (aziendali) che di obiettivi e valori. Le due strategie di foraggiamento sono rappresentative di due filosofie di produzione fondamentalmente diverse, basate una (alta prestazione) sul quantitativo di latte prodotto e l'altra (pascolo integrale) su una produzione ecoefficiente. I produttori del gruppo orientato all'alta prestazione si vedono come imprenditori moderni e si impegnano per una produzione lattiera indirizzata al mercato, mentre i fautori del pascolo integrale danno maggior importanza all'ecologia e al benessere sociale.

Summary**Attitudes to strategies of high-output and full-time grazing**

Two focus group discussions were conducted with milk producers about their motives and attitudes to both «high output» and «full-time grazing» feeding strategies and analyzed through grounded theory qualitative method. The study was designed to determine the factors which guide farm managers in their choice of feeding strategy. Although the analysis gives an insight of the strategies, motives and attitudes of the farm managers involved, results cannot be generalized. Considerable differences appeared at farm strategy level as well as in aims and values. The two feeding strategies are representative of two fundamentally different production philosophies which, in the view of the farmers interviewed, focus on the quantity of milk produced (high output) on the one hand, and ecologically efficient production (full-time grazing) on the other. Whereas the high-output group sees itself as modern businessmen and is committed to market-oriented milk production, environment and common welfare are more important for the full-time grazing group.

Key words: focus-group, decision making, attitudes, milk production.

Literatur

- Gazzarin Ch., Bloch L., Schneitter O. & Lips M., 2008. Wie reagieren Verkehrsmilchbetriebe auf die aktuellen Herausforderungen? Eine repräsentative Umfrage in der Ostschweiz vor Aufhebung der Milchkontingentierung, ART-Bericht Nr. 698, Ettenhausen.
- Kunz V., 2004. Rational Choice. Campus, Frankfurt.
- Schwartz S. H., 1994. Are there universal aspects in the content and structure of values? *Journal of Social Issues* 50, 19–45.
- Strübing J., 2008. Grounded Theory: Zur sozialtheoretischen und epistemologischen Fundierung des Verfahrens der empirisch begründeten Theoriebildung. 2. Auflage. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.

Hansjörg Frey im Reisefieber

«San Francisco, Grand Canyon, Hollywood, Chicago, Manhattan.... Im Moment bin ich in Las Vegas» Die Stimme von Hansjörg Frey erreicht mich etwas ruckelig über das Internet-Telefon Skype. Nach vier Jahren intensiver Projektarbeit und Weiterbildung gönnt sich der 32-jährige Ingenieur Agronom SHL erstmals wieder Ferien. Für zwei volle Monate geniesst Hansjörg Frey das freie Herumreisen mit einem gemieteten Auto in den USA.

Projekt Hohenrain

Im September finden Abschlussveranstaltungen zum Projekt Hohenrain statt, da wird Hansjörg Frey natürlich wieder in der Schweiz zurück sein. Während vier Jahren hat er mit einer Gruppe von Forschenden zwei Milchproduktionssysteme auf dem Gutsbetrieb vom BBZN Hohenrain verglichen. Die zwei Herden – durchschnittlich 24 beziehungsweise 28 Kühe – die sich genetisch nicht stark unterschieden, wurden in unterschiedlichen Systemen gehalten: Eine Herde in einem Vollweidesystem mit saisonaler Abkalbung und die andere mit Stallfütterung und einer überdurchschnittlichen Milchleistung. Dabei wurden verschiedene Parameter untersucht wie Tiergesundheit, Milchzusammensetzung, betriebswirtschaftliches Potenzial und vieles mehr. Interessante Ergebnisse zeigte beispielsweise der Vergleich der Milchzusammensetzung beider Systeme: Während im Stallfütterungssystem der Fettgehalt über das Jahr ungefähr stabil bleibt, sind die Schwankungen im weidebetonten System gross. Dies hat ebenfalls Auswirkungen auf den erzielten Milchpreis. (Wesentliche Resultate aus dem Projekt «Systemvergleich Milchproduktion Hohenrain» werden in mehreren Artikeln in diesem Heft präsentiert). Mit Feuereifer erzählt Hansjörg Frey vom Projekt, das er geleitet und auch zu grossen Teilen selber bearbeitet hat. Als Tierproduktionspezialist überhäuft er mich mit technischen Begriffen, so dass ganz vergessen geht, dass wir das Gespräch ja nicht im Luzernischen Hohenrain führen, sondern via Internetverbindung zwischen Freiburg und Las Vegas – als plötzlich aus dem Computertausprecher nur noch ein höllischer Lärm zu hören ist... «Im Hostel hat jemand den Staubsauger eingeschaltet, jetzt musste ich mit dem Laptop nach draussen gehen», entschuldigt sich Hansjörg Frey für die Störung.

Leben in der Zentralschweiz

Nach dem gedanklichen Abstecher in die Jugendherberge von Las Vegas geht das Gespräch rasch wieder zurück in die Zentralschweiz. «Ich sehe meine Zukunft in



der Zentralschweiz.» Der Bauernsohn aus dem Kanton Aargau hat die landwirtschaftlichen Lehrjahre im Kanton Freiburg verbracht. Nach dem Berufsabschluss hat er einige Jahre als Betriebshelfer gearbeitet, bevor er von 2001–2004 an der Schweizerischen Hochschule für Landwirtschaft SHL in Zollikofen Tierproduktion mit Vertiefung Agrarwirtschaft sowie Unterricht und Beratung studierte. Nach einigen Jahren als Assistent an der SHL begann er ab 2007 das Milchprojekt Hohenrain zusammen mit den Projektpartnern aufzubauen. Die nächsten vier Jahre widmete er sich dieser Aufgabe, unterrichtete Teilzeit an der SHL und machte an der Hochschule Luzern nebenbei noch einen MBA-Abschluss.

Nach den Abschlussveranstaltungen zum Projekt Hohenrain im Herbst wird sich Hansjörg Frey eine neue Anstellung suchen. Am liebsten etwas, wo er seine Fachwissen, die Projektleitungserfahrung und die neu erworbenen Managementkenntnisse anwenden kann und natürlich am liebsten in der Zentralschweiz.

Ein neues Hobby

«Es könnte schon sein, dass das Reisen sich zu einem neuen Hobby entwickelt. Jedenfalls will ich nach dem jetzigen Aufenthalt in Amerika später auch gerne mal die Ostküste der USA bereisen.» Im Übrigen macht Hansjörg Frey gerne Halbmarathonläufe oder bewegt sich mit Inline-Skates oder dem Bike in der freien Natur.

Andrea Leuenberger-Minger, Redaktion Agrarforschung Schweiz, Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 1725 Posieux

AGRAR
FORSCHUNG
SCHWEIZ

RECHERCHE
AGRONOMIQUE
SUISSE

Agrarforschung Schweiz / Recherche Agronomique Suisse ist die Zeitschrift der landwirtschaftlichen Forschung von Agroscope und ihren Partnern. Partner der Zeitschrift sind das Bundesamt für Landwirtschaft, die Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL, die Beratungszentralen AGRIDEA, die Eidgenössische Technische Hochschule ETH Zürich, Departement Agrar- und Lebensmittelwissenschaften und Agroscope, die gleichzeitig Herausgeberin der Zeitschrift ist.

Die Zeitschrift erscheint auf Deutsch und Französisch. Sie richtet sich an Fachpersonen aus Forschung, Industrie, Lehre, Beratung und Politik, an kantonale und eidgenössische Ämter und an weitere Fachinteressierte.

Aktuelle Forschungsergebnisse für Beratung und Praxis:

Agrarforschung Schweiz publiziert 10-mal im Jahr Forschungsergebnisse über Pflanzenbau, Nutztiere, Agrarwirtschaft, Landtechnik, Lebensmittel, Umwelt und Gesellschaft.

Agrarforschung ist auch online verfügbar unter: www.agrarforschungschweiz.ch



Bestellen Sie jetzt Ihre Gratisausgabe!

Name/Firma

Vorname

Strasse/Nr

PLZ/Ort

Beruf

E-Mail

Datum

Unterschrift

Talon einsenden an:

Redaktion Agrarforschung Schweiz, Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Postfach 64, 1725 Posieux

Tel. +41 26 407 72 21, Fax +41 26 407 73 00

E-Mail: info@agrarforschungschweiz.ch | www.agrarforschungschweiz.ch

