

Ökologie und Wirtschaftlichkeit in der Milchproduktion

Stefan Erzinger, Ruth Badertscher Fawaz, Dunja Dux und Albert Zimmermann, Agroscope FAT Tänikon, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, CH-8356 Ettenhausen

Auskünfte: Stefan Erzinger, E-Mail: stefan.erzinger@fat.admin.ch, Fax +41 (0)52 365 11 90, Tel. +41 (0)52 368 32 39

Zusammenfassung

Für unterschiedlich tierfreundliche Haltungsformen von Milchkühen wurde ein umfassender wirtschaftlicher Vergleich erarbeitet, in den auch Unterschiede bei der Tiergesundheit, der Arbeitsqualität, den Umweltwirkungen und der Produktequalität einfließen.

Die Hauptergebnisse der wirtschaftlichen Analyse zeigen für Laufställe eine höhere durchschnittliche Milchleistung und geringere Aufzucht-kosten. Laufställe sind bei einer Bestandesgrösse von 40 Kühen den Anbindeställen wirtschaftlich deutlich überlegen. Die Umweltwirkungen der Milchproduktion sind hauptsächlich auf die Herstellung der Futtermittel (Anbau, Trocknung, Verarbeitung und Transporte) zurückzuführen. Für eine Reduktion der Umweltwirkungen ist daher in erster Linie die Verwendung von umweltverträglich hergestellten Futtermitteln wichtig. Die Untersuchungen zeigen, dass zwischen Tierwohl und Wirtschaftlichkeit kein Widerspruch besteht. Die bei grösseren Milchvieh-Beständen wirtschaftlicheren Laufställe sind gleichzeitig auch tierfreundlicher.

Tierfreundliche Haltungsformen finden in der Schweiz zunehmend Eingang in die Praxis. Etwa 20 % der Milchkühe stehen in einem Laufstall und Neubauten werden überwiegend als Laufställe erstellt. Zu den Vor- und Nachteilen der neuen Tierhaltungsformen liegen noch keine umfassenden Vergleiche vor; insbesondere zu den Umweltwirkungen der neuen Stalltypen bestehen Wissenslücken.

Gesamtheitliche Beurteilung

Ziel eines interdisziplinären Projekts an der FAT war es, einen umfassenden Vergleich unterschiedlich tierfreundlicher Haltungsformen zu erstellen. Beurteilt wurde der Einfluss von je zwei Haltungsformen bei Milchkühen und Mastschweinen auf die Tiergesundheit, die Arbeitsqualität der Tierhalter, die Umweltwirkungen und die

lauf beziehungsweise einem Anbindestall.

Der Vergleich der Umweltwirkungen und der Wirtschaftlichkeit erfolgte anhand von Modellverfahren, die aktuelle und praxisübliche Produktionssysteme beschreiben. Ein Schwerpunkt lag bei der genauen Untersuchung der Gebäude (Baumaterialmengen, Energieverbrauch, Investitionen und Betriebskosten). Die untersuchten Verfahren sind als Fallstudien zu betrachten. Sie beinhalten auch Unterschiede, die nicht durch die Haltungsform, sondern durch arbeits- und betriebswirtschaftliche Gründe bedingt sind.

Die untersuchten Verfahren

Der Vergleich umfasste Lauf- und Anbindeställe für Bestandesgrössen von 20 und 40 Kühen in der Talregion. Die Anbindeställe halten die Tierschutzgesetzgebung ein (Tab. 1). Die Laufställe erfüllen zusätzlich auch die

Produktequalität. Die gefundenen Unterschiede wurden so weit als möglich monetarisiert und in den wirtschaftlichen Vergleich einbezogen. Der vorliegende Beitrag präsentiert die Ergebnisse der Dimensionen Wirtschaftlichkeit und Umweltwirkungen für Milch von Kühen in einem Boxenlaufstall mit Aus-

Tab. 1. Unterschiede in den untersuchten Verfahren

	Anbindestall	Boxenlaufstall
Eingehaltene Vorschriften	Tierschutzgesetzgebung	Tierschutzgesetzgebung sowie BTS- und RAUS-Anforderungen
Einstreu	Strohhäcksel	Strohmatratze
Weide (Sommer)	60 Tage Halbtagesweide	198 Tage Halbtagesweide
Auslauf (Winter)	Laufhof 30 Tage	Laufhof 167 Tage
Melksystem	Rohrmelkanlage	Fischgrätenmelkstand
Entmistung	Schwemmentmistung, Mistplatte	Flachschieber
Milchleistung ¹	7000 kg	7100 kg

¹ Die unterschiedliche Milchleistung ergibt sich aus der besseren Fruchtbarkeit und der längeren Nutzungsdauer in Laufställen (Badertscher 2003a)

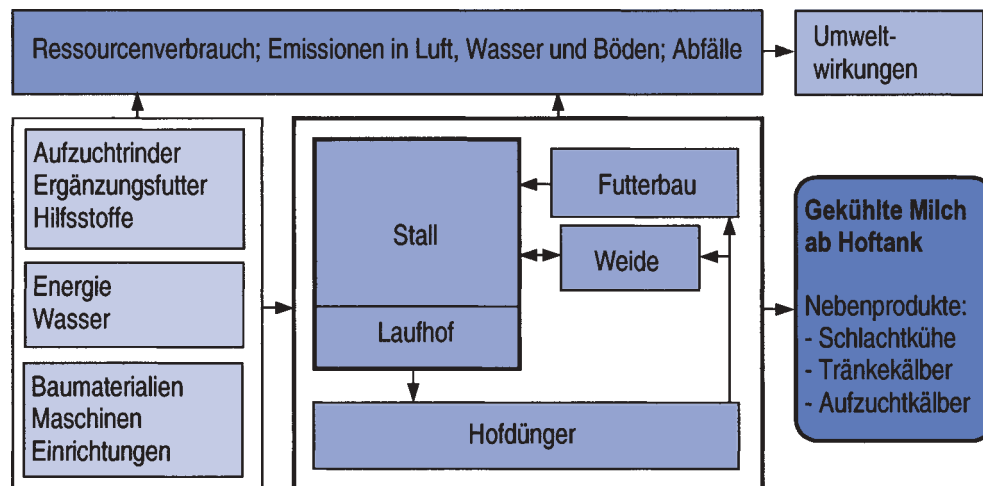
tschaft

BTS- (Besonders tierfreundliche Stallhaltungssysteme) und RAUS-Anforderungen (Regelmässiger Auslauf im Freien).

Für beide Haltungsformen wurden zwei Fütterungsvarianten gerechnet. Bei der Fütterung mit Silage wird hauptsächlich Gras (Weide oder Eingrasen), Gras- und Maissilage, Bodenheu und Ergänzungsfutter eingesetzt. Die Fütterung ohne Silage besteht aus Gras (Weide oder Eingrasen), getrocknetem Mais, Futterrüben, Belüftungsheu und Ergänzungsfutter. Milch aus Fütterung mit Silage wird mit Fr. 0.72, aus Fütterung ohne Silage mit 0.74 pro Kilogramm bewertet.

Mit Hilfe von Ökobilanzen wurden die relevanten Stoff- und Energieflüsse analysiert und zu –potenziellen– Umweltwirkungen zusammengefasst (zu Ökobilanzen vgl. zum Beispiel Frick *et al.* 2001). Ein Überblick über die in der Ökobilanz berücksichtigten Bereiche ist in Abbildung 1 dargestellt. Die Berechnung der Ökobilanzen erfolgte gemäss Rossier und Gaillard (2001) sowie Nemecek (2002) mit der Ökoinventar-Datenbank SALCA der Schweizer landwirtschaftlichen Forschungsanstalten (Nemecek und Heil 2001). Lärm, Gerüche sowie Auswirkungen auf Biodiversität, Bodenfruchtbarkeit und Landschaft wurden nicht untersucht.

Schwierig zu beurteilen sind die Emissionen von Ammoniak, Methan und Lachgas aus dem Stoffwechsel der Tiere, den



Stallflächen und der Hofdüngerlagerung. Vor allem für offene Ställe liegen keine verlässlichen Angaben zu den Emissionen vor. Daher wurden vier Szenarien definiert (Tab. 2). Bei den Szenarien «Hoch» und «Tief» wird nicht zwischen Anbinde- und Laufstall unterschieden. Ziel dieser beiden Szenarien ist es, eine Bandbreite für die Bedeutung der direkten Emissionen aus Stall und Hofdüngerla-

ger im Vergleich zum Gesamtsystem angeben zu können.

Abb. 1. Systemgrenze der Ökobilanz.

Potenzielle Umweltwirkungen

Die Umweltwirkungen der Milchproduktion (Tab. 3) sind hauptsächlich durch die Herstellung der Futtermittel bestimmt (Abb. 2), sie tragen zwischen 30 und 85 % bei. Beim Energieverbrauch sind auch die Gebäude (Bau, Betrieb und Entsorgung)

Tab. 2. Szenarien für die direkten Emissionen aus Stall und Hofdüngerlager bei Milchvieh. AB = Anbindestall, LS = Laufstall

Szenario	Grundlage	Ammoniak		Methan		Lachgas	
		AB	LS	AB	LS	AB	LS
[kg Gas/(Platz x Jahr)]							
Standard1	Werte gemäss den aktuellen Schweizer Emissionsmodellen (1)	10,8	21,6	186	183	0,3	0,4
Standard2	Emissionswerte gemäss einer deutschen Expertengruppe (2)	4,9	14,6	126	126	0,3	0,5
Hoch	Oberer Bereich der in der Literatur beschriebenen Emissionen (3)	40,0		240		1,0	
Tief	Unterer Bereich der in der Literatur beschriebenen Emissionen (3)	2,0		50		0	

(1) Nemecek (2002)

(2) verändert nach UBA (2002)

(3) eigene Annahmen

Tab. 3. Umweltwirkungen verschiedener Haltungsformen und Fütterungsvarianten von Milchvieh (Emissionsszenario «Standard1»). Vergleichsgrösse ist 1 kg gekühlte Milch am Hofstor. AB = Anbindestall, LS = Laufstall

Bestandesgrösse	Fütterung	Haltungsform	20 Plätze				40 Plätze			
			Ohne Silage		Mit Silage		Ohne Silage		Mit Silage	
			AB	LS	AB	LS	AB	LS	AB	LS
Energieverbrauch	[MJ _{aq} /kg]	6,0	5,8	4,6	4,4	5,7	5,4	4,4	4,1	
Eutrophierung	[g PO _{4aq} /kg]	4,2	4,5	3,7	4,1	4,2	4,5	3,7	4,1	
Ökotoxizität	[g Zn _{aq} /kg]	0,21	0,20	0,21	0,20	0,20	0,20	0,21	0,20	
Treibhausgase	[kg CO _{2aq} /kg]	0,78	0,77	0,72	0,70	0,77	0,75	0,71	0,70	

mit einem Beitrag von knapp 30 % von Bedeutung (Erzinger *et al.* 2003).

Die Varianten ohne Silagefütterung benötigen zirka 20 % mehr Energie als jene mit Silage, rund die Hälfte des Mehrverbrauchs stammt dabei vom Stromverbrauch der Heubelüftung. Im Mittel werden pro Kilogramm Milch 5 MJ_{aq} nicht-erneuerbare Energieträger verbraucht. Verglichen mit der umsetzbaren Energie der Milch von 2,7 MJ/kg ist der Energieinput somit fast doppelt so hoch als der Energieoutput.

Bei den Futtermitteln verursachen Maiswürfel und Ergänzungsfutter (Getreide) hohe Umweltwirkungen. Silage, Gras, Weide, wenig intensives Heu und Futterrüben weisen tiefe Wirkun-

gen auf. Die landwirtschaftliche Produktion (inkl. Düngerherstellung, Maschinen usw.) und die Trocknung bestimmen die Umweltwirkungen der Futtermittel. Weniger wichtig sind Transporte und Verarbeitung. Die Stallgrösse beeinflusst die Umweltwirkungen kaum. Pro Platz weisen beide untersuchten Stallgrössen ähnliche Umweltwirkungen auf.

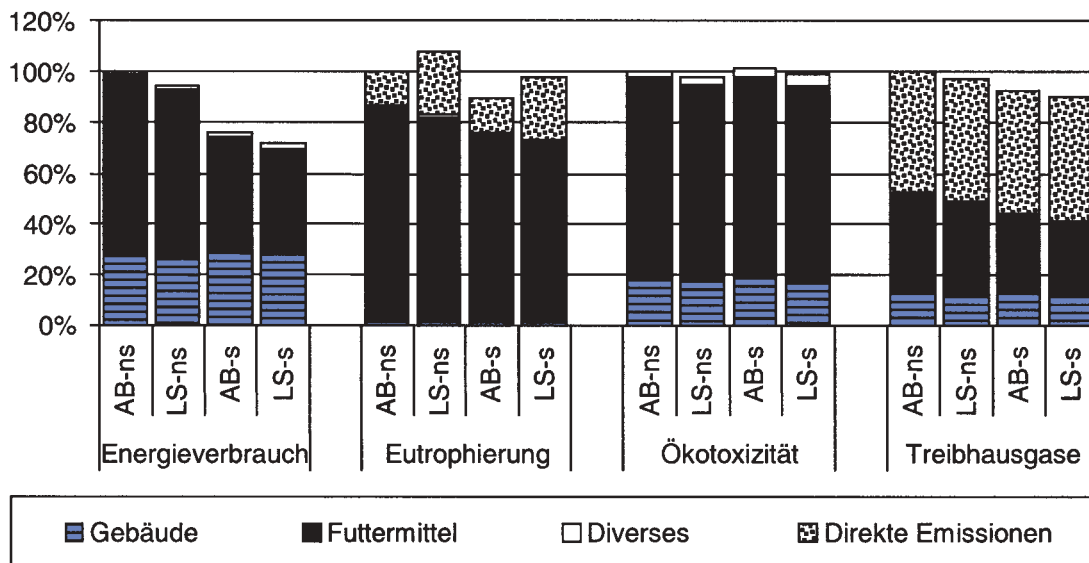
Die Haltungsform (Anbinde- oder Laufstall) hat einen Einfluss auf die direkten Emissionen aus dem Stall. In Tabelle 4 ist der Anteil dieser direkten Emissionen an den Umweltwirkungen des Gesamtsystems «Milchproduktion» dargestellt.

Die Emissionen von Ammoniak sind relevant für die Eutrophierung. Je nach Emissionsszenario

liegt der Beitrag der direkten Ammoniakemissionen aus dem Stall zwischen 3 und 40 % der gesamten Eutrophierung. Sie sind beim Laufstall für die Standardszenarien rund doppelt so hoch wie beim Anbindestall. Bei den Szenarien «Hoch» und «Tief» sind die direkten Emissionen für beide Systeme als gleich hoch angenommen worden, die leichten Unterschiede in den Umweltwirkungen ergeben sich aus anderen Teilen des Gesamtsystems (v.a. aus der Futtermittelbereitstellung). Bei Betrachtung des Gesamtsystems sind die direkten Ammoniakemissionen aus den Ställen nicht von zentraler Bedeutung. Wichtiger sind die direkten (Ammoniak-)Emissionen bei der Hofdüngerausbringung im Futterbau. Dies sagt jedoch nichts aus über allfällige lokale und regionale Belastungen (z.B. Geruch, Eutrophierung) in Gebieten mit hoher Tierdichte.

Emissionen von Methan und Lachgas sind treibhauswirksam. Der Anteil der direkten Emissionen aus dem Stall an den gesamten Treibhausgasemissionen beträgt je nach Szenario 19 bis 56 %, wobei sich nur geringe Unterschiede zwischen den Haltungsformen zeigen.

Abb. 2. Vergleich der Umweltwirkungen von Milch aus einem Anbinde- und Boxenlaufstall mit je 40 Plätzen und zwei Fütterungsvarianten. Die direkten Emissionen umfassen die Emissionen aus dem Stall und Hofdüngelager (Szenario Standard1). Die direkten Emissionen aus dem Futterbau sind bei den Futtermitteln enthalten.



AB = Anbindestall, LS = Laufstall, ns = Nichtsilofütterung, s = Silofütterung (AB-ns = 100 %)

Wirtschaftlichkeit – Kosten und Leistungen

Die angestrebte Monetarisierung aller untersuchten Aspekte konnte vor allem für die Tiergesundheit realisiert werden (Tab. 5). Hingegen war es nicht möglich, Arbeitsqualität und externe Umwelteffekte zu monetarisieren. Für letztere gibt es zwar Methoden für «Standardschadstoffe», nicht aber für landwirtschaftsspezifische Stoffflüsse.

Bei den Leistungen liegen die grössten Unterschiede zwischen den beiden Haltungsformen in den BTS- und RAUS-Beiträgen (Tab. 6). Der in Laufställen höhere Milcherlös wird durch die tieferen Erträge aus dem Verkauf von Schlachtkühen gemindert (Badertscher 2003).

Bei den Kosten liegen die grössten Unterschiede beim Arbeitszeitbedarf und bei den Kosten für Gebäude und Einrichtungen (Abb. 3). Wichtig sind ebenfalls die tieferen Remontierungskosten in Laufställen.

Unter Berücksichtigung der Tiergesundheit sind Laufställe mit den getroffenen Annahmen schon bei einer Bestandesgrösse von 20 Kühen wirtschaftlich mindestens ebenbürtig mit Anbindeställen. Bei den Systemen mit 20 Kühen und Silagefütterung wird die eigene Arbeit mit weniger als einem Franken pro Stunde entschädigt. Bei einer Bestandesgrösse von 40 Kühen schneiden Laufställe deutlich besser ab. Bei den Nichtsilo-Varianten resultiert ein Deckungsbeitrag von gut neun Franken pro Arbeitsstunde beim Anbindestall und von rund Fr. 12.60 beim Laufstall. Diese Arbeitsverwertung beim Laufstall mit 40 Kühen bewegt sich in der gleichen Grössenordnung wie der Arbeitsverdienst pro Stunde der Verkehrsmilchbetriebe in der Talregion im Jahr 2001 (Hausheer und Meier 2002).

Tab. 4. Einfluss der direkten Emissionen aus Stall und Hofdüngerlagerung auf die Umweltwirkungen des Gesamtsystems «Milchproduktion». Dargestellt sind die Umweltwirkungen «Eutrophierung» und «Treibhausgase» für die Variante «40 Plätze ohne Silagefütterung». AB = Anbindestall, LS = Laufstall

Szenario Haltungsform	Standard1		Standard2		Hoch		Tief	
	AB	LS	AB	LS	AB	LS	AB	LS
Eutrophierung [g PO _{4aq} /kg Milch]	4,2	4,5	3,9	4,2	6,0	5,8	3,7	3,6
- davon direkte Emissionen aus Stall und Hofdüngerlagerung [%]	14	23	8	18	40	40	3	3
Treibhausgase [kg CO _{2aq} /kg Milch]	0,77	0,75	0,65	0,63	0,90	0,86	0,50	0,47
- davon direkte Emissionen aus Stall und Hofdüngerlagerung [%]	48	50	38	40	55	56	19	19

Tab. 5. Spezielle Aspekte der wirtschaftlichen Bewertung

Aspekt	Wirtschaftliche Bewertung
Tiergesundheit	Fruchtbarkeit, Nutzungsdauer, Klauenpflege, Tierarztkosten
Arbeitsqualität	Keine
Produktequalität	Die geringen Unterschiede in der mikrobiologischen Qualität haben keine wirtschaftlichen Auswirkungen
Umweltwirkungen	Nur Energie- und Wasserkosten, keine Internalisierung von externen Kosten und Leistungen

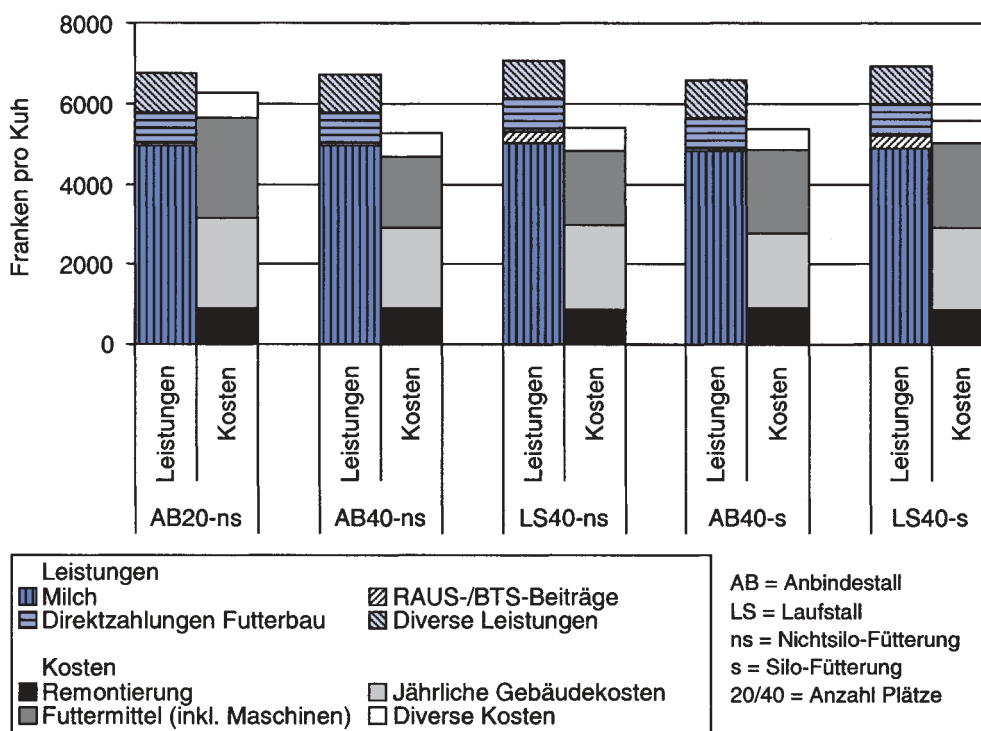


Abb. 3. Kosten und Leistungen verschiedener Haltungsformen und Fütterungsvarianten für Milchkühe.

Tab. 6. Wirtschaftlicher Vergleich verschiedener Haltungsformen und Fütterungsvarianten für Milchkühe. AB = Anbindestall, LS = Laufstall, DB = Deckungsbeitrag

Bestandesgrösse	Fütterung	Haltungsform	20 Plätze				40 Plätze			
			Ohne Silage		Mit Silage		Ohne Silage		Mit Silage	
			AB	LS	AB	LS	AB	LS	AB	LS
DB Milchkühe	[Fr./Kuh]	1'811	1'488	1'818	1'520	2'063	1'963	2'153	1'989	
BTS- und RAUS-Beiträge	[Fr./Kuh]	0	270	0	270	0	270	0	270	
DB Futterbau, inkl. Beiträge	[Fr./Kuh]	-1'310	-1'283	-1'713	-1'688	-622	-571	-952	-899	
DB inkl. Beiträge total	[Fr./Kuh]	501	475	105	102	1'441	1'663	1'202	1'361	
DB pro Arbeitsstunde	[Fr./AKh]	2,96	3,29	0,68	0,75	10,39	14,55	9,20	12,61	

Beim hier dargestellten DB sind Gebäude- und Maschinenkosten – nicht aber die Entschädigung für Boden und Arbeit – bereits abgezogen. Die Milch wurde mit Fr. 0,74 (silofreie Milch) beziehungsweise 0,72 (Silomilch) bewertet.

Futtermittel sind zentral

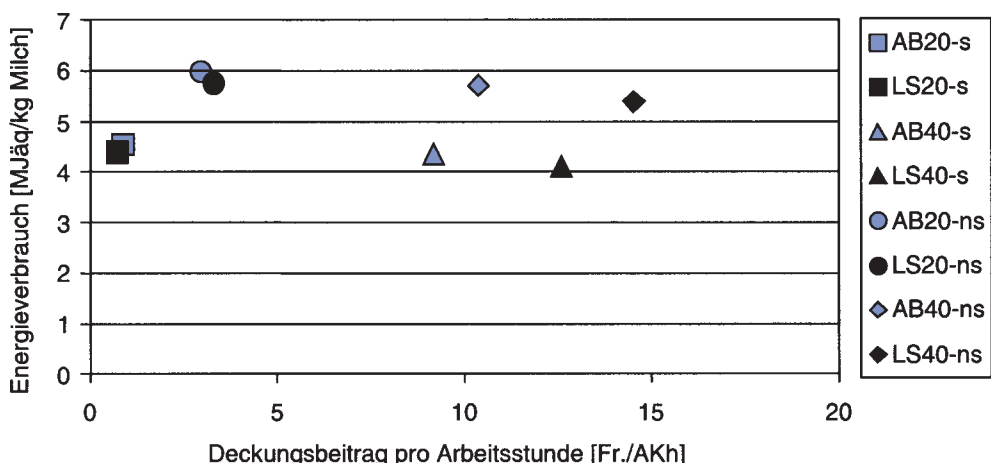
Die Futtermittelbereitstellung ist sowohl für viele Umweltwirkungen als auch für die Kosten der Milchproduktion ein entscheidender Faktor. Es gilt daher, die Futterproduktion und die Rationen zu optimieren. Mögliche Massnahmen zur Reduktion der Umweltwirkungen sind:

- Hoher Raufutteranteil in der Ration, weniger Kraftfuttermittel (auf Kosten der Milchleistung)
- mehr Weide, weniger Eingrasen
- Silage statt Heubelüftung und Maistrocknung, Einsatz von erneuerbaren Energieträgern bei der Heubelüftung.
- Nebenprodukte wie Raps-/Sojaschrot oder Zuckerrübenschnitzel verwenden.

Mögliche Massnahmen zur Reduktion der Kosten der Fütterung sind Vollweide, optimierter Maschineneinsatz und Selbstfütterung.

Die Gebäude sind ein zweiter Bereich, der sowohl für die Umweltwirkungen (vor allem den Energieverbrauch) als auch für die Kosten von Bedeutung ist. Um die Milchviehställe ökologisch zu optimieren, ist ein möglichst niedriger Energieverbrauch beim Melken und der Milchkühlung anzustreben. Auch der Bau einfacher Ställe schon die Umwelt (geringer Materialverbrauch) und senkt gleichzeitig die Kosten. Weitere Massnahmen zur Senkung der Gebäudekosten (Gazzarin und Hilty 2002) sind grössere Bestände, Offenställe und Koope-

Abb. 4. Deckungsbeitrag pro Arbeitsstunde und Energieverbrauch verschiedener Haltungsformen und Fütterungsvarianten für Milchkühe.



AB = Anbindestall, LS = Laufstall, ns = Nichtsilofütterung, s = Silofütterung, 20/40 = Anzahl Plätze

rationen (z.B. Tierhaltungsgemeinschaft).

Bezüglich der direkten Emissionen aus den Ställen sind Unterschiede zwischen den Systemen zu erwarten. Diese wurden in Form von Emissionsszenarien berücksichtigt (Tab. 2). Hier besteht Forschungsbedarf, um diese Annahmen durch zuverlässige Emissionsfaktoren zu ersetzen.

Fazit

Die Unterschiede zwischen den untersuchten Systemen sind bei den wirtschaftlichen Kennzahlen (z.B. Deckungsbeitrag pro Arbeitsstunde) viel grösser als bei den Umweltwirkungen (Abb. 4). Alle Systeme weisen eine ähnliche Intensität (Fütterung, Milchleistung) auf, was sich in vergleichsweise geringen Unterschieden in den potenziellen ökologischen Wirkungen niederschlägt. Grössere Unterschiede sind erst bei Vergleichen mit sehr intensiven oder vor allem mit extensiven Verfahren zu erwarten. So weisen zum Beispiel Ledgard *et al.* (2003) einen viel tieferen Energieverbrauch für extensive Milchproduktionssysteme in Neuseeland aus. Boxenlaufställe sind Anbindeställen bei einer Bestandesgrösse von 40 Kühen wirtschaftlich deutlich überlegen. Schon bei einer Bestandesgrösse von 20 Milchkühen sind Laufställe unter den getroffenen Annahmen wirtschaftlich mindestens ebenbürtig. Tierwohl und Wirtschaftlichkeit ergänzen sich hier.

Literatur

- Badertscher R., 2003. Tierwohl und Wirtschaftlichkeit: ein Widerspruch? Beitrag zur GEWISOLA 2003, Universität Hohenheim.
- Badertscher R., 2003a. Wirtschaftlichkeit Tierhaltungsformen -

Dieser Bericht basiert auf dem vom Bundesamt für Veterinärwesen finanzierten Projekt «Ganzheitliche Beurteilung von Tierhaltungsformen».

Ergebnisse und Schlussfolgerungen. Informationstagung Agrarökonomie 19. Sept. 2003. Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon.

■ Erzinger S., Dux D., Zimmermann A. and Badertscher Fawaz, R., 2003. LCA of Animal Products from Different Housing Systems: Relevance of Feedstuffs, Infrastructure and Energy Use. Proc. 4th Int. Conf. on Life Cycle Assessment in the Agri-food sector. Horsens, Denmark.

■ Frick C., Dubois D., Nemecek T., Gaillard G. und Tschachtli R., 2001. Burgrain: Vergleichende Ökobilanz dreier Anbausysteme. *Agrarforschung* 8 (4), 152-157.

■ Gazzarin C. und Hilty R., 2002. Stallsysteme für Milchvieh: Vergleich der Bauinvestitionen. FAT Berichte Nr. 586. Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon.

■ Hausheer J. und Meier B., 2002. Grundlagenbericht 2001. Tabellenbericht. Ergebnisse der Zentralen Auswertung von Buchhaltungsdaten. Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon.

■ Ledgard S.F., Finlayson, J.D., Patterson M.G., Carran R.A., Wedderburn M.E., Mackay S. and Jollands N.A., 2003. Effects of intensification of dairy farming in New Zealand on whole-system resource use efficiency and environmental emissions. Proc. 4th Int. Conf. on Life Cycle Assessment in the Agri-food sector. Horsens, Denmark.

■ Nemecek T., 2002. SALCA-Templates. Beschreibung der Mustertypen „Betrieb“ und „Kultur“, Version 1.20. Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz.

■ Nemecek T. und Heil A., 2001. SALCA Swiss Agricultural Life Cycle Assessment Database. Version 012. Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz.

■ Rossier D. und Gaillard G., 2001. Bilan écologique de l'exploitation agricole. Méthode et application à 50 entreprises. Eidg. Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz.

■ UBA (Hrsg.), 2002. BMVEL/UBA-Ammoniak-Emissionsinventar der deutschen Landwirtschaft und Minderungszenarien bis zum Jahre 2010. Umweltbundesamt, Berlin.



Abb. 5. Beispiele der untersuchten Haltungssysteme für Milchkühe: Anbindestall (oben) und Boxenlaufstall (unten). (Fotos: Robert Meier, Agroscope FAT Tänikon)

RÉSUMÉ

Écologie et rentabilité dans la production laitière

Une comparaison économique détaillée a été effectuée concernant différents systèmes de stabulation pour vaches laitières. Les différences en ce qui concerne la santé des animaux, la qualité du travail, les impacts environnementaux et la qualité des produits ont également été pris en considération. Dans le cas des stabulations libres à logettes, les résultats de l'analyse économique indiquent une production laitière moyenne plus élevée et des coûts d'élevage moins importants. Avec un effectif de 40 vaches, les stabulations libres à logettes sont nettement plus rentables que les stabulations entravées. Les impacts environnementaux de la production laitière sont principalement occasionnés par la production des fourrages. De ce fait, les impacts environnementaux dans la production laitière peuvent notamment être réduits en garantissant une production écologique des fourrages. Les études montrent que le bien-être des animaux et la rentabilité ne sont pas contradictoires. Les stabulations libres à logettes avec des effectifs laitiers plus importants sont à la fois plus rentables et plus respectueuses des animaux.

SUMMARY

Ecology and profitability in milk production

An in-depth economic comparison was carried out with different housing systems for dairy cows. Differences between the systems in terms of animal health, work quality, environmental impacts and product quality were also taken into account. The comparison involved tie-stall systems and cubicle housing systems.

The results of the economic comparison show that average milk production is higher and rearing costs are lower in cubicle housing systems. With a herd size of 40 cows, cubicle housing systems are considerably more profitable than tie-stall systems. The environmental impact of milk production is determined mainly by feedstuff production. The use of feedstuffs produced by environmentally sound methods is therefore of primary importance in reducing environmental impacts. The study shows that animal welfare and profitability are not contradictory. Cubicle housing systems with larger herds are both more profitable and more animal-friendly.

Key words: dairy farming, ecology, housing system, life cycle assessment (LCA), milk, overall assessment, profitability