

Treibhausgasemissionen und Nachhaltigkeitsbewertung in der Milchviehhaltung – Erhebung von Praxisdaten, Modellierung, Ökobilanz

Greenhouse gas (GHG) emissions and evaluation of sustainability aspects in dairy farming – data collection on farms, modeling, life cycle assessment

HANS MARTEN PAULSEN, BRITTA BLANK, MAXIMILIAN SCHÜLER, GEROLD RAHMANN

Zusammenfassung

Methanemissionen machen den überwiegenden Anteil der Treibhausgas(THG)-Emissionen der Milchviehhaltung aus. Sie können in gewissem Maße durch Änderungen in der Fütterung vermindert werden. Jedoch ist ungewiss, in welchem Maße solche Änderungen in die Praxis Eingang finden können, welche anderen Maßnahmen zur Verminderung der THG-Emissionen auf Betriebsebene im Einzelfall noch getroffen werden können und welche Auswirkungen dies in anderen Umweltwirkungskategorien hat. Praxisdaten von Milchviehbetrieben weisen eine hohe Spannweite in der verfügbaren Futterqualität auf. Daher ist eine individuelle Betriebsbetrachtung notwendig, um Verbesserungen von Nachhaltigkeitsparametern zu erreichen. Die Ökobilanz ist ein standardisiertes und international akzeptiertes Verfahren, um THG-Emissionen und andere Umweltwirkungen in Produktsystemen zu ermitteln und sollte daher vorrangig genutzt werden. Ein grundsätzliches Konzept zur Modellierung und Durchführung von Ökobilanzen, das auf Standardsoftware beruht, wird vorgeschlagen. Es erlaubt die Variation von Managementdaten und Ökobilanzparametern. Dadurch können Auswirkungen von Managementänderungen in Milchviehbetrieben in verschiedenen Umweltwirkungskategorien sichtbar gemacht werden.

Summary

Methane emissions are the predominant GHG emissions in dairy farming. Up to a certain limit they can be reduced by means of changes in the feeding regime. In detail, however, it is unclear to what extent feeding regime changes can be realized in practice. It also remains unclear to what extent GHG emissions can be influenced by dairy farm management and how GHG reduction measures influence other sustainability aspects. Practical

data show a wide range of feed quality on dairy farms. Therefore, individual farm assessment is necessary for improvements in sustainability parameters. Life cycle assessment (LCA) is a standardized and internationally accepted procedure for the assessment of GHG emissions and other environmental impacts in product systems and should be used preferably. A basic concept for the modelling and realization of LCA for dairy farm products based on standard software has been proposed. It allows management data and LCA settings to be varied. The effects of management changes on dairy farms in different environmental impact categories can be analysed.

1 Einleitung

Ein Großteil der Treibhausgas(THG)-Emissionen in der Milchviehhaltung entsteht durch die Methanemissionen aus der Verdauung der Tiere. Diese sind grundsätzlich beim Einzeltier im Rahmen einer Fütterungsoptimierung und auf Betriebsebene durch die Anzahl gehaltener Tiere zu beeinflussen. Wirtschaftdüngermanagement, Haltungsmanagement und Futtergewinnung sind weitere direkt mit der Milchviehhaltung verknüpfte Steuergrößen, die die THG-Emissionen beeinflussen (BELL et al. 2011, KASSOW et al. 2010). Zur Minderung von THG-Emissionen in der Milchviehhaltung sind jedoch folgende Punkte fraglich:

- Können Fütterungsempfehlungen in der Praxis umgesetzt werden?
- Wie wirkt sich die Organisation der Milchviehhaltung und des gesamten Betriebes auf die produktbezogenen THG-Emissionen im Detail aus?
- Wie wirken sich Managementmaßnahmen in der Milchviehhaltung auf die THG-Emissionen und in anderen Umweltwirkungskategorien sowie bezüglich anderer Nachhaltigkeitsaspekte bei einer Gesamtbetriebsbetrachtung aus?

2 Praxisdaten

Auf Praxisbetrieben zeigt sich, dass Futtermittelqualitäten in einem weiten Bereich schwanken (Tab. 1). Auch ist die tatsächliche Grundfutteraufnahme der Tiere nur unzureichend bekannt. Dadurch sowie durch das individuelle Fressverhalten und unterschiedliche Milchleistungen ist nur eine äußerst pauschale Einstufung der Rolle der Fütterung auf die Emissionen aus der Verdauung möglich. Kann dieser Punkt nicht detailliert bewertet werden, entscheiden Betriebsorganisation und Vorketten über die THG-Bilanz der Milchproduktion. Bei konkreter Betrachtung von Einzelbetrieben ist zu erwarten, dass sich Aussagen zu grundsätzlichen Systemunterschieden z.B. für ökologische und

konventionelle Betriebe nicht immer treffen lassen. Emissionen (CEDERBERG und MATTSON 2000, RAHMANN et al. 2008, IDF 2010) und Managementfragen (Betriebsmittelauswahl, Einsatz regenerativer Energie, Futterzukauf, Nutzungsdauer der Tiere, Tiergesundheit) entscheiden dann über die produktgebundenen THG-Emissionen.

Tab. 1: Rohproteingehalte verschiedener Futtermittel von ökologischen und konventionellen Milchviehbetrieben sowie Richtwerte der DLG Futterwerttabellen

	Kleegras- oder Grassilagen			Mais
	1. Schnitt	2. Schnitt	3. Schnitt	
	Rohproteingehalt [g/kg TS] (Spannbreiten in Klammern)			
Ökologisch 2008/09 ¹⁾	148 (84-187) n=10	144 (86-186) n=10	155 (117-186) n=9	79 (67-100) n=12
Konventionell 2008/09	165 (124-195) n=13	158 (103-202) n=9	167 (111-125) n=11	78 (63-90) n=17
Ökologisch 2009/10 ¹⁾	138 (108-159) n=18	154 (128-183) n=16	157 (96-210) n=14	74 (63-88) n=14
Konventionell 2009/10	145 (116-182) n=22	149 (115-184) n=10	166 (115-215) n=13	78 (65-104) n=33
DLG 2008 ²⁾	165	157	157	82

¹⁾ Keine signifikanten Unterschiede ($p < 0,05$).

²⁾ DLG-Futtermitteltabelle Werte für Folgenutzung in 4-6 Wochen, Kleegras in der Blüte (KASSOW et al. 2011, ergänzt).

3 Modellansatz

Für eine abschließende Bewertung der Nachhaltigkeit in der Milchproduktion müssen zusätzliche Parameter einbezogen werden (Flächenverbrauch, N-Überschüsse, kumulativer Energieaufwand, Grünlanderhalt, Biodiversität, Tiergerechtigkeit) (THOMASSEN et al. 2008). Einige Parameter können heute schon mittels Ökobilanz ermittelt werden, für andere müssen praxisingerechte Verfahren entwickelt werden. Die internationale Akzeptanz und Nutzung der Bewertung landwirtschaftlicher Produkte mittels Ökobilanz nach ISO 14040 und 14044 ist eine wichtige Voraussetzung für eine zukünftige Harmonisierung und spricht für die weitere Entwicklung und Anwendung des Verfahrens.

Für eine Ökobilanz (einschließlich der THG-Emission) im Produktsystem „Milch“ ist ein hierarchisch aufgebautes Stoffflussmodell im sogenannten cradle-to-farm-gate-Ansatz erforderlich. Ein solches Modell wird derzeit am Institut für Ökologischen Landbau auf Basis der Stofffluss-Software umberto® (ifu Hamburg GmbH) erarbeitet. Dabei sollen wichtige Betriebsparameter (Kraftstoffart und Arbeitsgänge im Ackerbau, Strombezug, Futterration, Erträge im Ackerbau, Daten zum Herdenmanagement) und Parameter, die das Ergebnis der Ökobilanz bestimmen (Allokationsverfahren, Emissionsfaktoren, LULUCF Schätzwerte für Futterimporte) in übergeordneten Hierarchien verstellbar

sein, sodass bei Betriebsvergleichen oder Optimierungsszenarien nur an zentralen Stellen Werte verändert werden müssen und Effekte in verschiedenen Umweltwirkungskategorien beobachtet werden können (Abb. 1).

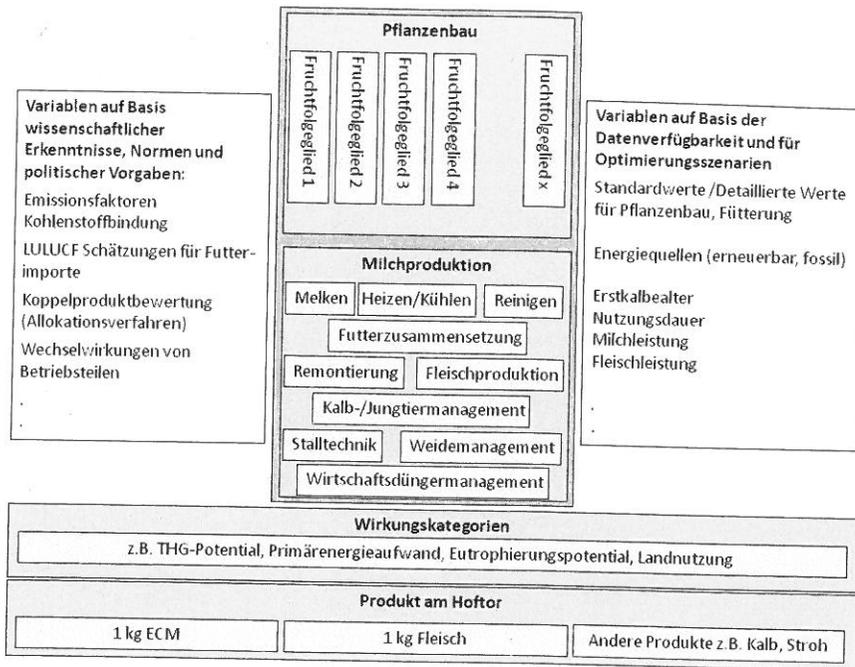


Abb. 1: Konzept für ein Betriebsmodell zur Erstellung von Ökobilanzen

Nur mit übergeordneten Ansätzen und durch Verzahnung von Praxisdaten mit Modellen dieser Art ist eine umfassende und aussagekräftige Systembewertung in der Milchviehhaltung machbar.

Literatur

- Bell, M.J.; Wall, E.; Russell, G.; Simm, G.; Stott, W. (2011): The effect of improving cow productivity, fertility, and longevity on the global warming potential of dairy systems. *J. Dairy Sci.* 94, pp. 3662-3678
- Cederberg, C.; Mattsson, B. (2000): Life cycle assessment of milk production – a comparison of conventional and organic farming. *Journal of Cleaner Production* 8, pp. 49-60
- IDF (International Dairy Federation) (2010): A common carbon footprint approach for dairy. The IDF guideline to standard lifecycle assessment methodology for the dairy sector. Bulletin of the International Dairy Federation 445, Brussels, Belgium

- Kassow, A.; Blank, B.; Paulsen, H.M.; Aulrich, K.; Rahmann, G. (2010): Studies on greenhouse gas emissions in organic and conventional dairy farms. *Landbauforsch SH 335*, pp. 65-76
- Kassow, A.; Blank, B.; Paulsen, H.M.; Rahmann, G.; Aulrich, K. (2011): Analyse von Grundfutterqualitäten ökologischer und konventioneller Milchviehbetriebe im Rahmen des Projektes "Klimawirkungen und Nachhaltigkeit von Landbausystemen". In: Leithold, G. et al. (eds) Beiträge zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Köster, S. 109-110
- Rahmann, G.; Aulrich, K.; Barth, K.; Böhm, H.; Koopmann, R.; Oppermann, R.; Paulsen, H.M.; Weißmann, F. (2008): Klimarelevanz des Ökologischen Landbaus – Stand des Wissens, *Landbauforschung – vTI Agriculture and Forestry Research 1/2*, S. 71-89
- Thomassen, M.A.; van Calster, K.J.; Smits, M.C.J.; Iepema, G.L.; de Boer, I.J.M. (2008): Life cycle assessment of conventional and organic milk production in the Netherlands. *Agricultural Systems 96*(1-3), pp. 95-107

KTBL-Schrift 491

Emissionen der Tierhaltung

Treibhausgase, Umweltbewertung,
Stand der Technik

KTBL – Tagung
6. – 8. Dezember 2011
Kloster Banz, Bad Staffelstein

Herausgeber

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) | Darmstadt

Konzeption und Zusammenstellung

Helmut Döhler | Dr. Brigitte Eurich-Menden | Ewald Grimm | Dr. Martina Hofmann |
Dr. Ute Schultheiß | Dr. Sebastian Wulf
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt

Projektbetreuung

Dr. Brigitte Eurich-Menden | Dr. Martina Hofmann
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)

© 2011

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt
Telefon +49 (0) 6151 7001-0 | Fax +49 (0) 6151 7001-123
E-Mail: ktbl@ktbl.de | <http://www.ktbl.de>

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Texten und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des KTBL urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Redaktion

Dr. Brigitte Eurich-Menden, Dr. Martina Hofmann, Ewald Grimm, Dr. Regina Rößler,
Dr. Robert Vandré | KTBL

Lektorat

Monika Pikart-Müller, Claudia Molnar | KTBL

Titelfoto

Susanne Döhler | KTBL

Vertrieb

KTBL | Darmstadt

Druck

Druckerei Lokay | Reinheim

ISBN 978-3-941583-59-7

Printed in Germany