

## **Umweltwirkungen unterschiedlich intensiv wirtschaftender Milchviehbetriebe im Ökologischen Landbau in Nordrhein-Westfalen (NRW)**

### **Environmental impact of organic dairy farms with different intensity levels in North Rhine - Westphalia (NRW)**

M. M.-Lindenlauf<sup>1</sup>, C. Deittert<sup>1</sup>, G. Haas<sup>1</sup> und U. Köpke<sup>1</sup>

**Keywords:** nature protection and environmental compatibility, cattle, nutrient management, development of organic agriculture, life cycle assessment

**Schlagwörter:** Naturschutz und Umweltverträglichkeit, Rind, Nährstoffmanagement, Entwicklung Ökolandbau, Ökobilanz

#### **Abstract:**

*Organic dairy farms with different feeding intensity and production structure differ significantly in their environmental impacts; low input organic farms achieve a higher product quality and animal welfare and cause less environmental risk for sensitive ecosystems and water quality due to lower nitrogen emissions. Intensive organic farms achieve lower greenhouse gas emissions because of lower CH<sub>4</sub> emissions per litre milk. However, the contribution of animal husbandry to global warming potential is relatively low and the aim of low CH<sub>4</sub> emission runs contrary to ruminant welfare. Concerning the impact categories of biodiversity, product quality and energy consumption, the average ecological benefit of the farms is relatively low compared to the best single farm, indicating a high management influence.*

#### **Einleitung und Zielsetzung:**

Die Milchviehhaltung im Ökologischen Landbau weist eine große Bandbreite an Fütterungsstrategien auf, von sehr extensiv fütternden Betrieben bis hin zu intensiv gefütterten Hochleistungsherden mit mehr als 20 kg Krafftuttereinsatz je Kuh und Jahr (HAAS et al. 2003). Die Leistungssteigerung wird überwiegend ökonomisch begründet. Es stellt sich die Frage, welche Fütterungsintensität und Produktionsstruktur für einen Betrieb ökologisch vorteilhaft bzw. noch zu vertreten ist (MÜLLER-LINDENLAUF et al. 2006). Im hier vorgestellten Projekt werden ökologisch wirtschaftende Milchviehbetriebe unterschiedlicher Fütterungsintensität und Produktionsstruktur hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Kenngrößen verglichen. Im Folgenden werden erste Ergebnisse zu den Umweltwirkungen dargestellt.

#### **Methoden:**

Datengrundlage der nachfolgend vorgestellten Ergebnisse bildet eine mehrjährige Erhebung in den Jahren 2002 bis 2006 auf 27 Praxisbetrieben in Nordrhein-Westfalen (NRW). Die Betriebe wurden nach Produktionsstruktur in Grünland- (n=14) und Ackerbaubetriebe (n=13) sowie nach Fütterungsintensität in intensiv (n=13) und extensiv (n=14) fütternde Betriebe aufgeteilt (DEITTERT et al. 2007). Die Evaluierung der ökologischen Wirkungen der Betriebe erfolgte in Anlehnung an die Methode der Ökobilanz für die Landwirtschaft (GEIER 2000, HAAS et al. 2000). Neben den klassischen Wirkungskategorien landwirtschaftlicher Ökobilanzen „Klima / Treibhauspotential“, „Energieverbrauch“, „Versauerung und Eutrophierung“, „Gewässerqualität“, „Bodenfunktion“, „Biodiversität“ und „Tiergerechtigkeit“ wurde zusätzlich die Kategorie „Milchqualität“ geprüft (Tab. 1). Die Darstellung der Ergebnisse bezieht sich - mit

---

<sup>1</sup>Institut für Organischen Landbau, Universität Bonn, 53115 Bonn, Deutschland, lindenlauf@uni-bonn.de

Ausnahme des Energieverbrauchs für die Bereitstellung von Maschinen und Treibstoffen - auf die unmittelbar im Betrieb entstehenden Umweltwirkungen. Umwelteffekte, die bei der Erzeugung und Bereitstellung von Zukaufsfuttermitteln anfallen, werden bislang nicht berücksichtigt. Betriebe mit hohem Zukaufsfutteranteil, also insbesondere intensiv fütternde Grünlandbetriebe, werden in den Wirkungskategorien „Klima“ und „Energieverbrauch“ deshalb wahrscheinlich zu günstig bewertet. Umwelteffekte mit quantitativer und globaler Bedeutung (*Treibhauspotential, Energieverbrauch*) werden je Produkteinheit bewertet. Umwelteffekte mit regionaler und qualitativer Wirkung werden je Flächeneinheit bewertet (*Versauerung & Eutrophierung, Gewässerschutz, Bodenschutz, Biodiversität*) (GEIER 2000).

Tab. 1: Untersuchte Wirkungskategorien und Indikatoren.

Wirkungskategorie	Einheit	Indikatoren
Energieverbrauch	MJ je 1000 l Milch	direkter Energieverbrauch: Treibstoff, Strom; Indirekter Energieverbrauch: Maschinen, Treibstoffbereitstellung
Klima (Treibhauspotential)	kg CO <sub>2</sub> je 1000 l Milch	Emissionen von CO <sub>2</sub> -Äquivalenten (CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O)
Gewässerqualität	kg Nitrat je ha	Nitrataustrag
	kg Phosphat je ha	Phosphataustrag
Versauerung & Eutrophierung	kg NH <sub>4</sub> je ha	Ammoniakemission
Bodenfunktion	Bonitur je Hektar	Humusbilanz, Bonitur Erosions- und Verdichtungsrisiko
Biodiversität im Grünland	Bonitur je Hektar	Indirekte Abschätzung über die <i>driving forces</i> N-Zufuhr, Nutzungshäufigkeit, Zeitpunkt der 1. Nutzung
Tiergerechtheit	Bonitur Gesamtbetrieb	Auslauf, Weidefuturaufnahme, Faseranteil der Ration
Milchqualität	Bonitur Gesamtbetrieb	Indirekte Abschätzung auf Basis der Rationszusammensetzung: potentielle Milchgehalte an Clostridien; Omega-3-Fettsäuren, CLAs, Antioxidantien

Die Wirkungskategorien „*Tiergerechtheit*“ und „*Milchqualität*“ werden ohne Bezugseinheit bonitiert. Alle hier dargestellten Ergebnisse wurden mit dem Rangsummentest nach Mann – Whitney auf Signifikanz geprüft.

Die Ergebnisse für die einzelnen Bewertungskategorien werden im Folgenden als relative Umweltwirkung angegeben:

$$(1) \text{ Relative Umweltwirkung [\%]} = \frac{(\text{Maximum} - \text{Wert})}{(\text{Maximum} - \text{Minimum})}$$

Sie wird definiert als die Umweltwirkung, die der einzelne Betrieb im Verhältnis zum jeweils „besten“ und „schlechtesten“ Einzelbetrieb erbringt. Hohe Prozentwerte stehen für eine geringe Umweltbelastung und umgekehrt (Beispielsrechnung in Tab. 2).

Tab. 2: Ableitung der relativen Umweltwirkung Ammoniak-Emission.

Ammoniakemission
Betrieb x: 88 kg Ammoniak/ha => Maximum => relative Umweltwirkung: 0%
Betrieb y: 10 kg Ammoniak/ha => Minimum => relative Umweltwirkung 100%
Betrieb z: 48 kg Ammoniak/ha => Wert => relative Umweltwirkung 51 %

**Ergebnisse und Diskussion:**

In Abb. 1 sind die mittleren relativen Umweltwirkungen differenziert nach Intensität (Abb. 1a) sowie nach Grünland- und Ackerbaubetrieben dargestellt (Abb. 1b). Zwischen den Betriebsgruppen gibt es signifikante Unterschiede. Der Einfluss der Fütterungsintensität ist insgesamt größer als der Einfluss des Grünlandanteils. Intensive Produktion wirkt sich in den Wirkungskategorien „Gewässerqualität“, „Versauerung und Eutrophierung“, „Tiergerechtigkeit“ und „Milchqualität“ negativ aus, positiv hingegen in der Wirkungskategorie „Treibhauspotential“. In den Wirkungskategorien „Biodiversität“, „Bodenschutz“ und „Energieverbrauch“ gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Intensitätsstufen.

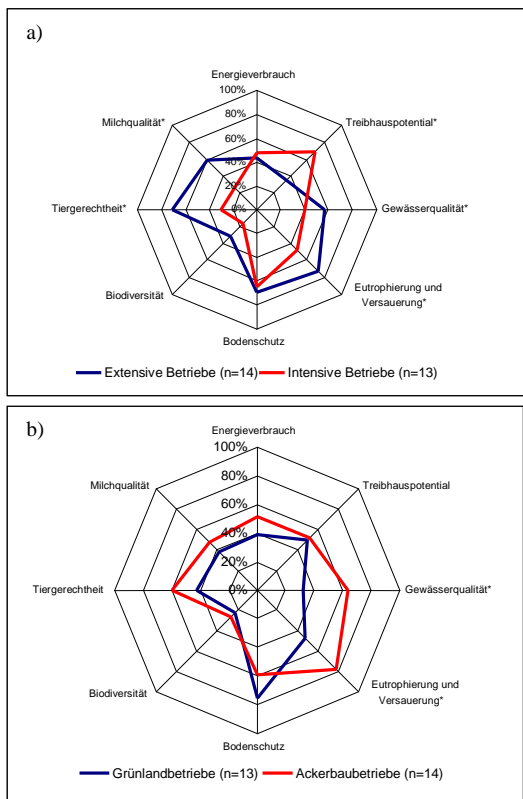


Abb. 1: Relative Umweltwirkung der Betriebsgruppen: Einfluss von a) Fütterungsintensität (oben) und b) Grünlandanteil (unten) (Kategorien mit \* signifikant verschieden bei  $\alpha=0,05$ ).

Die geringeren Treibhausgasemissionen in intensiv wirtschaftenden Betrieben sind auf verminderte Methanemissionen je Produkteinheit zurückzuführen. Die Verringerung der Methanemissionen bei intensiver Fütterung geht in der Regel mit einem geringeren Rohfasergehalt der Ration einher und ist damit antagonistisch zur Tiergerechtigkeit der Fütterung. Die positive Bewertung extensiver Betriebe in den Wirkungskategorien „Gewässerqualität“ und „Versauerung und Eutrophierung“ ist auf ein geringeres Emissionspotential durch ausgeglichene Stickstoffbilanzen zurückzuführen. In diesen Wirkungskategorien weisen die Ackerbaubetriebe gegenüber den Grünlandbetrieben signifikante Vorteile auf. In beiden Fällen wurden die Ackerbaubetriebe positiver bewertet. Grünlandbetriebe importieren durch Kraftfutterzukauf z. T. in hohem Maße Nährstoffe, während Ackerbaubetriebe Kraftfutter im Betrieb produzieren oder Futterimporte durch Marktfruchtverkauf kompensieren können. In den Wirkungskategorien „Biodiversität“, „Produktqualität“ und „Energieverbrauch“ werden Klassenmittel von maximal 60% erreicht. Einzelne Betriebe leisten einen höheren ökologischen Beitrag, der die Skala entsprechend nach oben erweitert. So wirkt sich in der Kategorie *Biodiversität* ein hoher Anteil an Vertragsnaturschutzflächen stark positiv aus. Dieser ist aber von Produktionsverfahren und Fütterungsintensität weitgehend unabhängig und durch das naturschutzfachliche Engagement des Betriebsleiters bestimmt. Hohe Werte in der Kategorie *Produktqualität* werden durch eine weide- und heubetonte Fütterung erreicht, Energieeinsparungen realisieren extensive Betriebe durch einen hohen Weideanteil und überwiegend intensive Betriebe durch einen technisch optimierten und ertragsstarken Ackerbau.

### **Schlussfolgerungen:**

Unterschiedliche Fütterungsintensitäten bedingen signifikante Unterschiede in den Umweltwirkungen von Milchviehbetrieben in NRW. Intensiv fütternde Betriebe emittieren weniger CO<sub>2</sub>-Äquivalente je Produkteinheit. Extensiv fütternde Betriebe erreichen dagegen eine höhere Produktqualität und größere Tiergerechtigkeit sowie eine geringere Umweltbelastung der Gewässer und angrenzender Ökosysteme. Die Ergebnisse dieser Studie werden im weiteren Projektverlauf durch Sensitivitätsstudien und Modellanalysen erweitert, um die relevanten Einflussgrößen herauszuarbeiten. Außerbetriebliche Umweltkosten, die durch Futtermittelzukauf entstehen, werden mit einbezogen, um die ökologische Bedeutung geschlossener Betriebskreisläufe zu analysieren. In einer Wirkungsabschätzung soll die Relevanz der Umweltlasten in den einzelnen Kategorien kritisch beleuchtet werden. Derzeit wird die Erhebung um zwei Vergleichsgruppen im Allgäu und in Ostdeutschland erweitert.

### **Danksagung:**

Das Projekt wird im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau gefördert. Unser Dank gilt allen beteiligten Landwirten für ihre engagierte Kooperation.

### **Literatur:**

- Deittert Ch., Müller-Lindenlauf M., Köpke U. (2007): Produktionsstruktur und Kostenanalyse unterschiedlicher Typen ökologisch wirtschaftender Milchviehbetriebe. In diesem Band.
- Geier (2000): Anwendung der Ökobilanzmethode in der Landwirtschaft – dargestellt am Beispiel einer Prozess Ökobilanz konventioneller und organischer Bewirtschaftung. Dr. Köster, Berlin 2000.
- Haas G., Deittert Ch. (2003): Stoffflussanalyse und Produktionseffizienz der Milchviehhaltung unterschiedlich intensiv ökologisch wirtschaftender Betriebe, [www.orgprints.org](http://www.orgprints.org), 73 S.
- Haas G., Wetterich F., Geier U. (2000): Life cycle assessment framework in agriculture on the farm level. *J of Life Cycle Assessment* 5:345-348.
- Müller-Lindenlauf M., Haas G. (2006): Modell zur Abschätzung von Umweltwirkungen und Produktivität der Grobfuttererzeugung in ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben. In: 50. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e.V. vom 31. 8. – 2. 9. 2006 Straubing.

9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau.  
Beitrag archiviert unter <http://orgprints.org/view/projects/wissenschaftstagung-2007.html>

Archived at <http://orgprints.org/9486/>