

Treibhauspotenziale von 16 österreichischen Bio-Heumilchbetrieben

Stefan J. Hörtenhuber^{1,2*}, Anja Scheurich^{1,2}, Rainer Weißhaidinger¹ und Werner Zollitsch²

Zusammenfassung

Bisherige Analysen legen nahe, dass Bio-Heumilch aufgrund vergleichsweise geringer (Einzeltier-) Milchleistungen und der hohen Grundfutter- und damit Rohfaser-Anteile in der Ration signifikant höhere Emissionen als österreichische Durchschnittsmilch aufweisen. Um dem nachzugehen, wurden 16 Bio-Heumilchbetriebe aus Tirol und Salzburg detailliert hinsichtlich Treibhauspotenzial (THP) analysiert. Es lässt sich jedoch kein signifikant höheres THP der Bio-Weidemilch im Vergleich zu durchschnittlicher österreichischer Milch (Modellkalkulationen mit der gleichen Methode als hierin angewendet) ausmachen. Das Ergebnis zeigt im Mittel 0,97 kg CO₂-eq je kg energiekorrigierte Milch (ECM; Median von 0,95 kg CO₂-eq), welches in früheren Berechnungen auch ähnlich für alpine Betriebe oder weidebasierte Milcherzeugung gefunden werden konnte. In Summe aller Betriebe liegt das THP je kg ECM der 16 Bio-Heumilchbetriebe aufgrund von höheren Anteilen an Grundfutter und Rohfaser nur geringfügig höher als für den heimischen Durchschnitt, weil andererseits auch die THPe von Kraftfutterbereitstellung oder Aufzucht geringer liegen. Unerwartet weist laut vorliegenden Bewertungen die Gruppe der „extensiveren“ Bio-Heumilchbetriebe kein höheres THP je kg ECM im Vergleich zu „intensiveren“ Bio-Heumilchbetrieben auf. Wie vermutet, zeigen extensivere Produktionssysteme jedoch ein merklich geringeres THP je ha landwirtschaftlicher Fläche (inkl. Zukaufsfutterflächen).

Schlagwörter: Bio-Heumilch, Treibhausgasemissionen, Treibhauspotenzial, CO₂-eq

Summary

Previous analyses suggest that organic hay milk has a significantly higher global warming potential (GWP) than Austrian average milk. This is mainly due to comparatively low milk yields and a high dietary proportion of roughage and hence crude fibre. Sixteen organic hay milk farms from Tyrol and Salzburg were analysed in detail for their GWPs. However, we did not find a significant difference to Austrian average milk (model calculations with the same method as applied here). The results for GWP per kg ECM show an arithmetic mean of 0.97 kg CO₂-eq (median of 0.95 kg CO₂-eq per kg ECM), which was similar to values found in previous work for alpine organic farms or specialized pasture farms. In total, the milk of the 16 organic hay milk farms shows only slightly higher results, which are based on a high proportion of roughage and crude fibre. In contrary, the emissions from the supply of concentrate feed or from the rearing phase are slightly lower for the 16 farms than for average model farms. Unexpectedly, for group 1 of organic hay milk farms with a low input-strategy, we found an equal GWP per kg of energy corrected milk (ECM) compared to „more intensive“ organic hay milk farms (group 2; Abbildung 1 and Abbildung 2). As expected, however, less intensive farms show a 7 % lower GWP per hectare of agricultural area (including areas for bought-in feed).

Keywords: organic hay milk, greenhouse gas emissions, global warming potential, CO₂-eq

Einleitung

Etwa 60 % der landwirtschaftlichen Fläche Österreichs ist Dauergrünland. Die zur Verwertung des Dauergrünlands primär herangezogenen Rinder erbringen knapp 30 % des landwirtschaftlichen Produktionswerts (BM-LFUW 2016), weiters auch beträchtliche Ökosystemdienstleistungen.

Seit etwa einem Jahrzehnt gelten Rinder nicht nur als wertvolle Nutztiere, sondern sie werden auch als „Umweltsünder“ und „Klimakiller“ mit sehr geringer Umwandlungseffizienz von Futter- in Lebensmittel betrachtet (siehe bspw. HIRSCHFELD et al., 2008; STEINFELD et al., 2006).

Eine Verminderung der Rinderzahlen wird aufgrund deren

enterischer Methanemissionen an vorderer Stelle für das Reduktionspotenzial landwirtschaftlicher Emissionen erwähnt (u.a. STEINFELD et al. 2006).

Hohes Einsparungspotenzial wird dabei primär für extensive Rinderhaltung mit rohfaserreicher Fütterung genannt; im österreichischen Kontext beträfe das beispielsweise (Bio-) Heumilchbetriebe. Allerdings stammen lediglich 4 % des globalen THG-Potenzials (THPs) von Milchrindern (FAO-Studie; GERBER et al. 2010); ein ähnlicher Wert gilt auch für Österreich (HÖRTENHUBER 2011).

18% der globalen THG-Emissionen stammen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung inklusive vorgelagerter (bspw. Futterbau und Tropenwaldrodungen) und nachgelagerter Prozesse (inkl. Energiebedarf, Transporte, etc.; STEINFELD et al. 2006).

¹ Forschungsinstitut für Biologischen Landbau, Doblhoffgasse 7/10, A-1010 Wien

² Institut für Nutztierwissenschaften, Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1190 Wien

* Ansprechpartner: DI Dr. Stefan Josef Hörtenhuber, stefan.hoertenhuber@fibl.org



Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit der Analyse von potenziellen Treibhausgasemissionen verschiedener Bio-Heumilchproduktionssysteme im Vergleich zu anderen Produktionssystemen und den zugrundeliegenden Wirkmechanismen bzw. Stellgrößen.

Material und Methoden

Tiere und Untersuchungsrahmen: Die Daten für den vorliegenden Beitrag stammen von 16 Betrieben aus zwei relevanten österreichischen alpinen Milchproduktionsgebieten Pinzgau und Walchsee (Kaiserwinkel, Bezirk Kufstein/Tirol). Sämtliche Daten, z.B. zu Milchmengen und -inhaltsstoffen, Rationszusammensetzung und Konzentratfuttermengen wurden am Betrieb erhoben. Darauf aufbauend wurden weitere Parameter wie bspw. die Futterraufnahme nach GfE (2001) abgeschätzt.

Funktionelle Einheiten: Die Ergebnisse für THG-Emissionen beziehen sich auf einen Hektar (ha) beanspruchte landwirtschaftliche Nutzfläche inkl. Flächen für die Produktion zugekaufter Futtermittel bzw. 1 kg energiekorrigierte Milch (ECM). Sie sind mittels indirekter Systemerweiterung (siehe auch HÖRTENHUBER et al. 2010) um Koppelprodukte (d.h. Fleisch) bereinigt.

Ökobilanzmethode und Systemgrenzen: Die Analyse erfolgte nach der in Hörtenhuber et al. (2010) beschriebenen Methode. Für die wichtigsten THG-Emissionen beruht dies primär auf den Richtlinien von IPCC (2006) und nationalen Berechnungsmethoden (ANDERL et al. 2014ab). Die Systemgrenzen inkludieren alle Vorleistungen, z.B. den Zukauf von nicht am Betrieb produzierten Futtermitteln, exkludieren Infrastruktur-Errichtung und enden am Hoftor vor der Abholung der Milch. Die Methode berücksichtigt neben den wichtigen klimaschädlichen Gasen Methan (CH_4), Lachgas (N_2O) und Kohlendioxid (CO_2) auch ökosystemrelevante Stickstoffverluste (Nitrat NO_3^- , Ammoniak NH_3 und Stickoxide NO_x), d.h. deren potenzielle indirekte N_2O -Emissionen. N_2O -Emissionen stammen v.a. von Futterflächen sowie aus dem Stall und dem Güllelager. Aus beiden letzteren Quellen stammen auch CH_4 -Emission. Die größte Menge an CH_4 kommt bei Wiederkäuern aus dem Vormagensystem (sogenannte „enterische Fermentation“; nach KIRCHGESSNER et al. 1995 ermittelt). Klimarelevante Kohlenstoffverluste von Landnutzungsänderungen für importierte Futtermittel wurden nach HÖRTENHUBER et al. (2011) bewertet. Weitere wichtige Emissionsquellen innerhalb der Systemgrenzen sind die Bereitstellung von Energie, d.h. Treibstoffbedarf für Transporte oder Futteranbau sowie der Stromverbrauch am Betrieb.

Gruppen-Mittelwertvergleich: Für einen Vergleich der THPe wurden innerhalb der Landwirtschaftsbetriebe zwei Gruppen gebildet. Gruppe 1 beinhaltet 6 „extensive“ Betriebe, d.h. solche mit sehr geringen oder geringen Konzentratfuttermengen und gleichzeitig hoher Weidezeit (>25% des Jahreszeitbudgets), sowie Betriebe mit sehr geringen Konzentratfuttermengen und geringer Weidezeit (<25% des Jahres). Gruppe 2 umfasst zehn „intensive“ Betriebe, also jene mit höheren Konzentratfuttermengen (bei gleichzeitig von hoch bis gering variierender Weidezeit; siehe auch den Beitrag von SCHEURICH et al., 2017). Zur statistischen Analyse wurde SPSS (v 24) herangezogen.

Ergebnisse und Diskussion

Bio-Heumilchbetriebe im Vergleich zur nationalen Durchschnittsmilch: Die THP-Herdendurchschnitte je kg ECM zeigen für die 16 Betriebe mit 0,97 kg CO_2 -eq im arithmetischen Mittel (Median von 0,95 kg CO_2 -eq je kg ECM) ein für alpine Biobetriebe oder spezialisierte Weidebetriebe typisches Niveau, wie es auch in HÖRTENHUBER et al. (2010) gefunden wurde. Im Vergleich zu letzterer Studie weisen die meisten der 16 Betriebe ein etwas höheres produktbezogenes THP auf, das v.a. auf einem höheren Anteil Grundfutter und damit Rohfaser in der Gesamtration und dadurch auf höheren Emissionen aus der enterischen Fermentation beruht. Die Emissionen aus der Kraftfutterbereitstellung oder der Aufzucht sind dagegen bei den 16 Betrieben etwas geringer als für die Modellbetriebe. Es konnte außerdem kein signifikanter Unterschied zur österreichischen Durchschnittsmilch (nach Modellkalkulationen) ermittelt werden.

Kein Unterschied zwischen „intensiven“ und „extensiven“ Heumilchbetrieben je kg ECM: Wider Erwarten ergab sich bei Bezug des THPs auf Produktmengen (d.h. je kg ECM) kein (signifikanter) Unterschied zwischen intensiver und extensiver wirtschaftenden Bio-Milchviehbetrieben (Abbildung 1). Auch bei einzelnen Emissionsquellen lassen sich im Mittel der Betriebe kaum Unterschiede zwischen den Gruppen ausmachen (Abbildung 2), jedenfalls keine statistisch abgesicherten. Wie zu erwarten war, weisen je kg ECM die intensiven Betriebe geringe Vorteile bei Emissionen aus der enterischen Fermentation und der Grundfuttererzeugung auf, allerdings auch gewisse Nachteile bei zugekauftem Konzentratfutter.

Stellgrößen und Optimierungspotenzial: Intensivere Betriebe zeigen grundlegend ein geringes THP je kg ECM, wenn sie hohe Lebensleistungsleistungen sowie u.a. nur moderate Emissionen der Futterbereitstellung aufweisen. Extensivere Bio-Heumilchbetriebe weisen dann ein geringes THP je kg ECM auf, wenn die Nachteile der geringeren Leistungen der Kühe und der rohfaserreichen, energieärmeren Ration mit vergleichsweise hohen enterischen Methanemissionen durch andere Quellen mit geringen Emissionen (z.B. bei Aufzucht

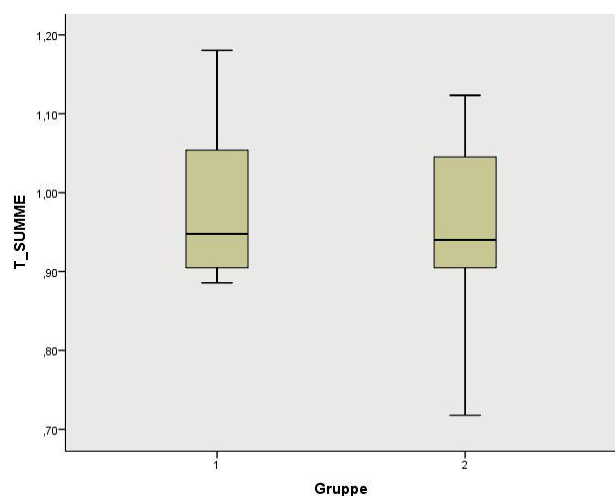


Abbildung 1: Auswertung der Treibhauspotenzial-Ergebnisse für 6 Betriebe der Gruppe 1 „Extensiv“ und für 10 Betriebe der Gruppe 2 „Intensiv“ (in kg CO_2 -eq je kg ECM).

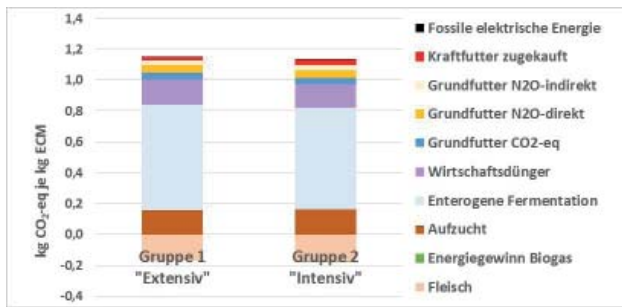


Abbildung 2: Mittlere Ergebnisse des Treibhauspotenzials (brutto) nach Emissionsquellen für 6 Betriebe der Gruppe 1 „Extensiv“ und für 10 Betriebe der Gruppe 2 „Intensiv“ (in kg CO₂-eq je kg ECM).

oder Kraftfutterbereitstellung) kompensiert werden. Die extensiveren Bio-Heumilchbetriebe wiesen im Mittel 5.800 kg Leistung je Kuh und Jahr auf, die intensiveren 6.420 kg. Die Lebensstagsleistungen der Kühe sind bei annähernd gleicher Aufzuchtdauer und ähnlichen Lebensleistungen bei intensiveren Betrieben etwas höher.

Unterschiede bei Emissionen je Flächeneinheit: Neben der produktbezogenen Betrachtung von Emissionen (je kg ECM) sind flächenbezogene Ergebnisse (je ha) als Kennwerte für eine Tragfähigkeit der Produktion relevant: zwar ist auch dabei kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen feststellbar, allerdings wird trotz gleicher Emissionen je kg ECM mit etwa 5.620 kg CO₂-eq je ha bei „extensiv“ um über 7 % weniger emittiert als bei „intensiv“ mit ca. 6.070 kg.

Die Lebensmittelkonversionseffizienz als ein weiterer Indikator der Nachhaltigkeitsanalyse: Das THP ist eine Kategorie von relevanten Wirkungen auf die Umwelt oder auf soziale Systeme. Zusätzlich sollten Bio-Heumilchbetriebe hinsichtlich weiterer Indikatoren untersucht werden, um deren Beitrag zu nachhaltiger Entwicklung aufzuzeigen. Die bei dieser Tagung vorgestellte Arbeit zur Lebensmittelkonversionseffizienz der gleichen 16 Heumilchbetriebe (SCHEURICH et al. 2017) zeigt sozial-ethisch relevante Nachteile der „intensiveren“ im Vergleich zur „extensiveren“ Gruppe auf.

Literatur

ANDERL, M., FREUDENSCHUSS, A. HAIDER, S. et al. (Umweltbundesamt), 2014a: Austria's National Inventory Report 2014. Submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change and under the Kyoto Protocol. Wien. ISBN: 978-3-99004-280-9, 840 S.

ANDERL, M., HAIDER, S. JOBSTMANN, H. et al. (Umweltbundesamt), 2014b: Austria's Informative Inventory Report (IIR) 2014. Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Wien. ISBN: 978-3-99004-279-3, 367 pp.

BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft), 2016: Grüner Bericht 2016. 263 pp.

GERBER, P., VELLINGA, T., OPIO, C., HENDERSON, B., STEINFELD, H., 2010: Greenhouse Gas Emissions from the Dairy Sector. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations Animal Production and Health Division). Rom, Italien. [Available at <http://www.fao.org/docrep/012/k7930e/k7930e00.pdf>].

GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie). 2001. Empfehlungen zu Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchttrinder. DLG-Verlag, Frankfurt/Main, Deutschland.

HIRSCHFELD, J., WEISZ, J., PREIDL, M., KORBUN, T., 2008: The Impact of German Agriculture on the Climate. Main Results and Conclusions. Commissioned by foodwatch e.V. Schriftenreihe des IÖW 189/08, Berlin.

HÖRTENHUBER, S., LINDENTHAL, T., AMON, B., MARKUT, T., KIRNER, L., ZOLLITSCH, W., 2010: Greenhouse gas emissions from selected Austrian dairy production systems: model calculations considering the effects of land use change. Renewable Agriculture and Food Systems 25 (4), 316-329.

HÖRTENHUBER, S.J., LINDENTHAL, T., ZOLLITSCH, W., 2011: Reduction of greenhouse gas emissions from feed supply chains by utilizing regionally produced protein sources: the case of Austrian dairy production. J SCI FOOD AGR. 91(6), 1118-1127.

HÖRTENHUBER, S., 2011: Greenhouse gas emissions from dairy production – assessment and effects of important drivers. Dissertationsschrift, Universität für Bodenkultur.

IPCC, 2006: Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, ed. by Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K. Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Kanagawa, Japan.

KIRCHGEBNER, M., WINDISCH, W., MÜLLER, H.L., 1995: Nutritional factors for the quantification of methane production. In W.V. Engelhardt, S. Leonhard-Marek, G. Breves, and D. Giesecke (Hrsg): Ruminant Physiology: Digestion, Metabolism, Growth and Reproduction. Proceedings of the VIII International Symposium on Ruminant Physiology. p. 333–348.

SCHEURICH, A., HÖRTENHUBER, S.J., WEISSHAIDINGER, R., ZOLLITSCH, W., 2017: Lebensmittelkonversionseffizienz auf 16 Bio-Heumilchbetrieben in der Region Pinzgau/Salzburg und Walchsee/Tirol. Österreichische Fachtagung für Biologische Landwirtschaft 2017, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal

STEINFELD, H., GERBER, P., WASSENAAR, T., CASTEL, V., ROSALES, M., de HAAN, C., 2006: Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy.