

Bedeutung der funktionellen Einheit für die Ökobilanzierung in der Landwirtschaft

Guggenberger T¹, Herndl M

Keywords: lifecycle analysis, reference parameter, operational advice.

Abstract

Life cycle assessment (LCA) gains increasingly in technical and legal importance. Research groups getting involved with this topic have to adhere to the technical standard. The definition of appropriate reference values, indicated as functional units, is of special importance in this concern. LCA is often derived from the industrial sector, where it is one-dimensionally treated via output of companies. In the agricultural sector at least the problem of land use management has additionally to be considered. This paper shows the development of a convenient solution for this purpose in agricultural consultancy.

Einleitung und Zielsetzung

Die HBLFA Raumberg-Gumpenstein (AT) und Agroscope (CH) haben mit dem Betriebsmanagement-Werkzeug FarmLife ein Tool zur einzelbetrieblichen Bewertung entwickelt und in die Beratungspraxis eingeführt (Herndl et al. 2016). Die Erfahrungen der Einführungsphase zeigen, dass die Bezugsgrößen der betrieblichen Ergebnisse (funktionelle Einheit) die möglichen Handlungspfade ganz entscheidend beeinflussen. Die vorliegende Arbeit zitiert erst kurz die im Themenfeld bedeutendsten Definitionen und zeigt anschließend zwei Fallbeispiele im Zusammenhang mit funktionellen Einheiten. Abschließend wird jener zweidimensionale Ansatz beschrieben, der gegenwärtig in der Beratung erfolgreich eingesetzt wird.

Grundlagen der Ökobilanzierung

Professionelle Ökobilanzen beruhen auf den ISO-Normen 14040-14044 (Finkbeiner et al. 2006). Im Bewusstsein des vergleichenden Charakters von Ökobilanzen und der damit verbundenen Konsequenzen hat jede Ökobilanz ein Ziel und einen Untersuchungsrahmen zu definieren. Zum Untersuchungsrahmen und der darin enthaltenen funktionellen Einheit können wörtlich folgende Zitate übernommen werden:

- Der Untersuchungsrahmen einer Ökobilanz muss die Funktionen (Leistungsmerkmale) des untersuchten Systems eindeutig festlegen. Die funktionelle Einheit muss dem Ziel und dem Untersuchungsrahmen der Studie entsprechen (Zimmer 2013).
- Die funktionelle Einheit ist eine Bezugsgröße für den Nutzen des Produktionssystems, auf den die In- und Outputflüsse aus der Sachbilanz bezogen werden können (Peyrl 2014).
- Die Definition der funktionellen Einheit ist ein Kernstück jeder Ökobilanz. Die funktionelle Einheit ist Bezugs- und – je nach Zielsetzung – auch Vergleichs-

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Raumberg 38, 8952, Irdning-Donnersbachtal, Österreich, thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at, raumberg-gumpenstein.at

größe. Auf sie werden alle Umweltbelastungen umgelegt. Wichtig ist, dass die Definition der funktionellen Einheit Aussagen zur erforderlichen Qualität enthält (Frischknecht 2006).

Alle Argumente dienen dem einen Zweck: Gleiches soll sich im Rahmen von Entwicklungen nur mit Gleichem messen! Diese Forderung kann bei der Prüfung klar definierter Produktionsprozesse gut umgesetzt werden, kommt aber bei Anwendung auf unscharfe Prozessgrenzen vor allem in Bezug auf den Qualitätsbegriff in Schwierigkeiten.

Anwendungsfälle

Dazu bewusst zwei unterschiedliche Beispiele aus dem Bereich der Treibhausgase:

Fall 1: Angaben zum CO₂-Ausstoß von Personenkraftwagen mit Verbrennungsmotor sind vom Produzenten verpflichtend zu veröffentlichen. Die Testroutinen für die Messung sind normiert, die technologische Breite an Brennstoffen und Aggregaten ist industriell eingeschränkt; lediglich die Größe der Fahrzeuge wird skaliert. Die Ergebnisse werden als funktionelle Einheit dem Hauptziel, das ist die Zurücklegung von Distanzen, zugeordnet. Für den Vergleich von Personenkraftwagen wird folgende funktionelle Einheit allgemein gültig: *CO₂ in g pro km für Personenkraftwagen mit Verbrennungsmotor*.

Fall 2: Die enterogene Fermentation von Wiederkäuern führt zu klimarelevanten Freisetzungen von Methan (CH₄) als Treibhausgas. Die Menge des freigesetzten Methans korreliert eng mit der Summe an Kohlenhydraten, die mit dem Futter zugeführt werden (Flachowsky & Brade 2007). Die Verdrängung von Kohlenhydraten durch Stärke und Zucker zeigt bei Milchkühen positive Effekte in Bezug auf den CH₄-Anfall pro kg Milch, erhöht aber auch die Fracht pro Kuh und Jahr (Abbildung 1, links, nach Knapp (2014)).

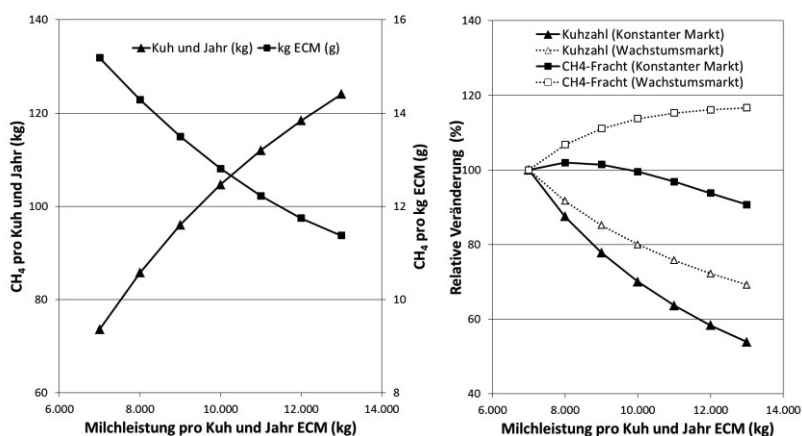


Abbildung 1: Einfluss der Milchleistung auf die CH₄-Konzentration/-Frachten und die möglichen Herdengrößen in Abhängigkeit der Marktnachfrage

Der Zweck der Haltung von Rindern, insbesondere von Kühen variiert insofern, als in graslandbasierten Systemen neben der Nahrungserzeugung auch die Nutzung der verfügbaren Flächen von Bedeutung ist. Eine Empfehlung zu höheren Leistungen

konterkariert bei konstanten Märkten das Flächennutzungsziel, da die Anzahl der Kühe sinken muss. Diese Forderung ist verpflichtend, da selbst ein moderater Wachstumsmarkt die Fracht insgesamt deutlich erhöhen würde (Abbildung 1, rechts). Diese Zusammenhänge zeigen, dass für komplexe Produktionsverfahren spezifische funktionale Einheiten festgelegt werden müssen. Für die Milchproduktion im Berggebiet könnte die Einheit so lauten: *CH₄ pro kg Milch für Milch, die überwiegend mit Grundfutter erzeugt wird* – eine Angabe, die in der allgemeinen Anwendung und im Marktverständnis als wenig geeignet erscheint.

Betriebsklassen als Teil der funktionellen Einheit

Weil die Probleme einer eindimensionalen Bewertung nicht gelöst werden können, hat sich die Projektgruppe dazu entschlossen, Umweltwirkungen in einer zweidimensionalen Form zu veröffentlichen. Die x-Achse einer derartigen Bewertung zeigt den Anfall von Umweltwirkungen pro Flächeneinheit (Bewirtschaftungsfunktion), die y-Achse zeigt den Anfall pro Nahrungseinheit (Leistungsfunktion). So werden zwei bedeutende Hauptfunktionen der Landwirtschaft in ein gemeinsames Aussagemuster eingebunden. Geprüfte und um Ausreißer bereinigte Vergleichsbetriebe eines Produktionszweiges (Milchproduktion, 12 konventionelle und 13 biologische Betriebe) werden für die Betriebsberatung aufbereitet (Abbildung 2).

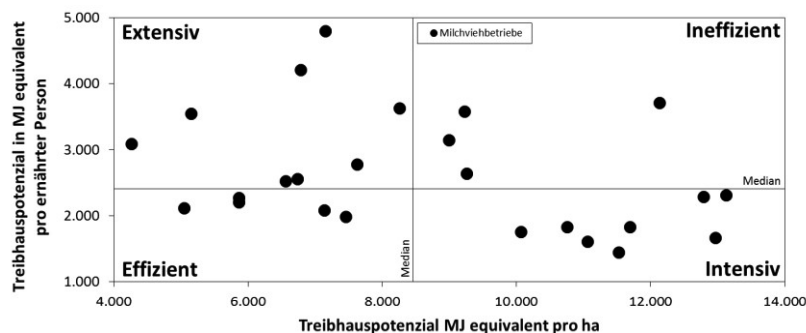


Abbildung 2: Die Aufteilung von Vergleichsbetrieben in 4 Betriebsklassen schärft die funktionelle Einheit und verbessert die Beratungskompetenz

Angelehnt an Turmes (2014) bilden sich aus den Daten vier Quadranten, die vier unterschiedliche Beratungsmuster (Betriebsklassen) erlauben:

- Effiziente Betriebe haben sich in ihrer Managementkompetenz für einen reduzierten Einsatz von Betriebsmitteln pro Flächeneinheit entschlossen. Im Fall der Treibhausgas-Äquivalente drückt sich hier vor allem der Tierbesatz aus. Die Betriebe befinden sich fast immer in den fruchtbaren Gunstlagen und haben deshalb eine hohe Leistungsfunktion.
- Extensive Betriebe verhalten sich im Management wie effiziente Betriebe. Durch extensive Produktionssysteme oder durch Nachteile am Standort ist die Leistungsfunktion aber eingeschränkt.
- Intensive Betriebe beziehen höhere Mengen an Betriebsmitteln von den Märkten und erhöhen so die Wirkungskonzentration pro ha Betriebsfläche. Diesen Betrie-

ben gelingt aber auch eine Umwandlung in Nahrungsmittel, weshalb eine hohe Kompetenz in der Leistungsfunktion erkennbar wird.

- Ineffiziente Betriebe können trotz Betriebsmitteleinsatz nur eine schwache Leistungseinheit ausbilden. Entweder wird hier ein ökonomisch wertvolles Nischenprodukt erzeugt, oder der Betrieb hat Probleme.

Im Sinne der Grundlagen der Ökobilanzierung können über die Betriebsklassen exaktere funktionelle Einheiten definiert werden. Diese lauten etwa: *Treibhausbelastung in kg CO₂-Äquivalenten pro kg Milch für extensive Betriebe.*

Schlussfolgerungen

Die naturwissenschaftliche Forschung bezieht ihre Ergebnisse regelmäßig auf Leistungsgrößen und ist sich dabei oft nicht der Wirkung bewusst. Die Normen der Ökobilanzierung geben klare Vorgaben zur Definition von Bezugsgrößen (funktionelle Einheit) und sind verpflichtend anzuwenden. Die oft als alleinige Bezugsgröße verwendete Leistung landwirtschaftlicher Nutztiere (z.B. kg Milch) täuscht bei steigenden Leistungen ökologische Vorteile einer Intensivierung vor. Tatsächlich steigen aber die Frachten auf den Betriebsflächen. Verbessert wird die Situation durch die gemeinsame Bewertung der Leistungsfunktion mit der Bewirtschaftungsfunktion in den vorgeschlagenen vier Betriebsklassen. Betriebe einer Klasse sind gut miteinander zu vergleichen, und die individuell für die Betriebsklasse entwickelten Beratungskonzepte sind anwendbar. Die Akzeptanz mehrdimensionaler Bezugsgrößen entspricht der Realität der landwirtschaftlichen Hauptfunktionen und schützt zugleich alle Arten von Stakeholdern vor eindimensionalen Betrachtungen.

Literatur

- Finkbeiner M, Inaba A, Tan R, Christiansen K & Klüppel H (2006) The new international standards for life cycle assessment: ISO 14040 and ISO 14044. *International Journal of Life Cycle Assessment* 11: 80-85.
- Flachowsky G & Brade W (2007) Potenzial zur Reduzierung der Methan-Emissionen bei Wiederkäuern. *Züchterkunde* 79(6): 417-465.
- Frischknecht R. (2006) *Umweltverträgliche Technologien: Analyse und Beurteilung. Teil 2: Ökobilanzen.* Script zum Studiengang Umweltnaturwissenschaften, ETH Zürich.
- Herndl M, Baumgartner D, Guggenberger T, Bystricky M, Gaillard G, Lansche J, Fasching C, Steinwidder A & Nemecek T (2016) Einzelbetriebliche Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich. Forschungsbericht. HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal.
- Knapp J.R., Laur G.L., Vadas P.A., Weiss W.P. & Tricarico J.M. (2014) Invited review: Enteric methane in dairy cattle production: Quantifying the opportunities and impact of reducing emissions. *Journal of Dairy Science* 97 (6), 3231-3261.
- Peyrl R (2014) *Ökobilanzen und Lebenszyklusanalysen - Möglichkeiten und Grenzen.* Bericht. Land Oberösterreich, Linz.
- Turmes S (2014) *Betriebsoptimierung: Stärken und Schwächen auf einen Blick erkennen.* De letzebuerger Züchter 5: 55-58.
- Zimmer B (2013) *Ökobilanzierung.* Script zum Studiengang NaWaRo. Fachhochschule Salzburg, Kuchl.