

Anmerkungen zu CO₂-Footprints für Lebensmittel tierischer Herkunft

G. Flachowsky und S. Hachenberg

Institut für Tierernährung, Friedrich-Loeffler-Institut (FLI),

1. Einleitung

Die menschlichen Aktivitäten, vor allem die in Verbindung mit der Verbrennung von fossilem Kohlenstoff stehenden Prozesse, haben zu einem deutlichen Anstieg der Kohlenstoffdioxid (CO₂)-Konzentration sowie der Methankonzentration und weiterer Gase in der Atmosphäre geführt (von ≈ 280, im 18. Jhd.; auf heute ≈ 380; auf vielleicht 550 ppm CO₂ um 2050; IPCC 2006). Gegenwärtig wird die globale Treibhausgasemission (THG) auf etwa 42 Mrd. t CO₂-Äquivalente (CO₂Äq) geschätzt, auf die Landwirtschaft sollen etwa 32 % entfallen (Isermeyer et al., 2008). Diese Entwicklung führte zu Überlegungen, Produkte mit sogenannten CO₂-Footprints (CO₂-Fußabdrücke) zu versehen, um diese anhand der Emissionen, die entlang der Produktionskette entstehen, zu bewerten und Erzeugern sowie Verbrauchern bezüglich einer Minimierung der Emissionen zu sensibilisieren. In manchen Ländern (z.B. Großbritannien, Schweden) wird bereits gegenwärtig über eine Kennzeichnung der Lebensmittel diskutiert.

2. Grundlagen für Footprints

Als CO₂-Footprints wird die Summe aller klimarelevanten Emissionen bei der Erzeugung eines Produktes entlang der Nahrungskette unter Berücksichtigung des Treibhauspotenzials der anfallenden Gase (z.B. Kohlendioxid (CO₂) x 1; Methan (CH₄) x 23; Lachgas (N₂O) x ≈ 300, IPCC, 2006) verstanden (s. Abb. 1). Im Falle der Erzeugung von Lebensmitteln tierischer Herkunft sind das vor allem Betriebsmittel-bedingte Emissionen beim Futterbau, bei der Ernte, Konservierung, Aufbereitung und dem Transport der Futtermittel sowie bei der Tierhaltung. Dazu kommen tierbedingte Emissionen (vor allem CH₄) und Emissionen beim Exkrementmanagement.

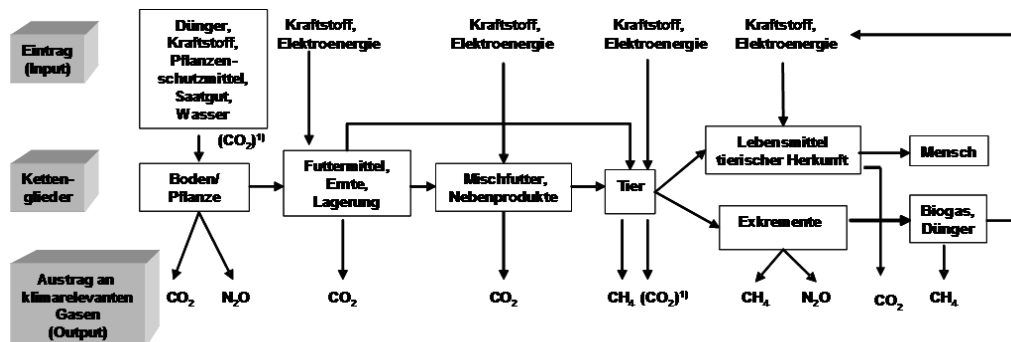


Abbildung 1: We¹⁾ freigesetzt; es wird als emissionsneutral betrachtet. ierischer Herkunft“ sowie ausgewählte Einträge von Ressourcen und Austräge klimarelevanter Gase

2.1 Betriebsmittel-bedingte Emissionen

Der Umfang der Betriebsmittel-bedingten Emissionen hängt von der Intensität des Landbaus und dabei vor allem von der Düngungsintensität ab. Bei Bezug auf das Produkt (je t bzw. kg Trockenmasse, T), hat die Ertragshöhe erheblichen Einfluss auf die Emissionen. Auf diesbezügliche Details soll im vorliegenden Beitrag nicht näher eingegangen werden. Relativ wenige belastbare Daten liegen zum CO₂-Austrag bei verschiedenen Verfahren der Futterlagerung und –aufbereitung vor. Ebenso wenig umfangreich ist ebenfalls die Datenbasis bezüglich der Aufwendungen bzw. Emissionen bei der Futtertrocknung, Vermahlung und Mischfutterherstellung.

2.2 Tierbedingte Emissionen (Methan und Lachgas)

Es ist allgemein anerkannt, dass CH₄ als unvermeidbares natürliches Nebenprodukt der mikrobiellen Fermentation im Pansen von Wiederkäuern anfällt. In Abhängigkeit von der Rationsgestaltung können 4 bis 10 % der Bruttoenergie bzw. 10 – 40 g CH₄/kg T-Aufnahme entstehen. Da wir kürzlich (Flachowsky und Brade, 2007) in einem Review auf Methanbildung und Einflussfaktoren detailliert eingegangen sind, sollen hierzu keine weiteren Ausführungen folgen. Bedingt durch das hohe Treibhauspotenzial belastet CH₄ die CO₂-Footprints der von Wiederkäuern stammenden Lebensmittel ganz erheblich.

Lebensmittel liefernde Tiere scheiden selbst kein N₂O aus. Etwa 90 % des in die Atmosphäre gelangenden N₂O wird in den Boden bei mikrobiellen Umsetzungen aus Nitrat und Ammonium gebildet. Der Anteil des Stickstoffes, der als Lachgas emittiert wird, hängt u.a. von N-Quelle, Bodenart, Feuchte, Temperatur und Bodenbewirtschaftung ab (FLACHOWSKY und LEBZIEN, 2007).

3. CO₂-Footprints

Die Höhe der CO₂-Footprints hängt wesentlich von den berücksichtigten Systemgrenzen ab. Bei dem in Tabelle 1 gezeigten Beispiel zur Kalkulation von CO₂-Footprints für Milch fanden nur die direkt der Milchkuh zuordenbaren Emissionen Berücksichtigung. Jungrinderaufzucht oder Emissionen im Vorleistungsbereich (z.B. Maschinenbau, Stallbau) blieben dabei unberücksichtigt.

Tabelle 1: Kalkulation der Emissionen je Milchkuh und Jahr (Parameter: Lebendmasse: 650 kg, Milchleistung 8000 kg/Jahr, 1 Kalb/Jahr; nach DÄMMGEN und HAENEL, 2008)

Emissionsquelle	Emissionen (kg/Kuh und Jahr)		
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Düngerproduktion	210	5,5	1,1
Futtererzeugung	83		1,2
Transport, Behandlung	43		
Pansenfermentation		119	
Fermentation bei Güllelagerung		19	0,9
Emissionen aus Boden, Lagerung, Wasser		-1	1,8
Gesamt	336	143	5
CO ₂ -Äquivalente (kg/Kuh und Jahr) (g/kg Milch) ¹⁾	26	5125 640	
CO ₂ -Äquivalente der einzelnen Emissionen (kg/Kuh) (% der Gesamtemission)	336 6	3290 65	1500 29

1) Ohne
Jungrinder-
aufzucht und
Kalb

Gegenwärtig existieren verschiedene Studien, meist von ökonomisch-ökologisch ausgerichteten Einrichtungen, in denen die CO₂-Footprints für die Primärerzeugung von Lebensmitteln tierischer Herkunft gegenübergestellt werden (Abb. 2).

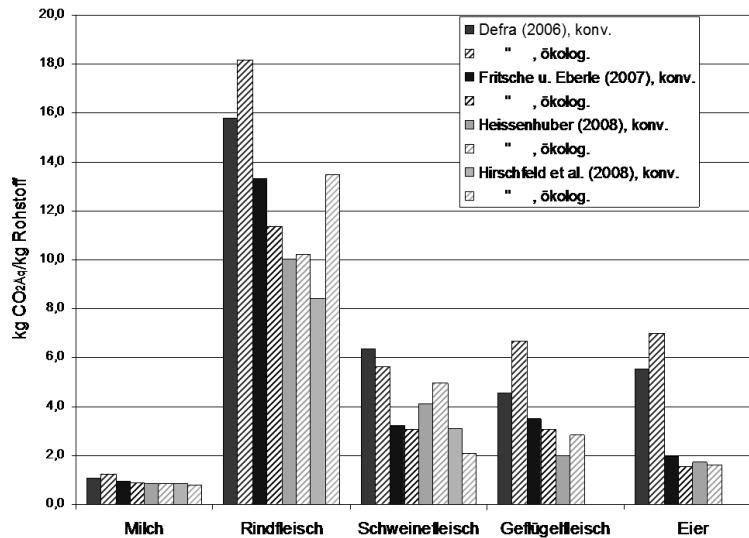


Abbildung 2: CO₂-Footprints für Lebensmittel tierischer Herkunft aus herkömmlicher oder ökologischer Erzeugung nach verschiedenen Autoren

Dabei wird offensichtlich, dass sowohl zwischen den verschiedenen Lebensmitteln als auch zwischen den Autoren beim gleichen Lebensmittel deutliche Unterschiede in den mitgeteilten CO₂-Footprints bestehen. Auffallend ist auch das Ranking zwischen den unterstellten Produktionsformen bzw. -intensitäten (konventionell bzw. ökologisch). Während von FRITSCHE und EBERLE (2007) beispielsweise für ökologisch erzeugte Lebensmittel niedrigere CO₂-Footprints ausgewiesen werden, zeigen in der DEFRA-STUDIE (2006) mit Ausnahme von Schweinefleisch ökologisch erzeugte Produkte höhere CO₂-Werte.

Derartige Aussagen und Rankings beim gegenwärtigen Wissenstand sind nicht unproblematisch, da dadurch vor allem bei der Politik der Eindruck entstehen kann, dass ausreichend Primärdaten zur Bewertung vorhanden sind und kein weiterer Forschungsbedarf besteht.

4. Einflussfaktoren auf CO₂-Footprints und Forschungsbedarf

Eine Palette vielfältiger Einflussfaktoren (z.B. Systemgrenzen, Bezugsbasis, jahreszeitliche Schwankungen der Ein- und Austräge) erschweren gegenwärtig „belastbare“ Aussagen zur Höhe der CO₂-Footprints. Aus Sicht der Tierernährung wird u.a. Forschungsbedarf auf folgenden Gebieten gesehen:

Vorträge

- Erfassung der Einflussfaktoren auf die Lachgasbildung und bessere Quantifizierung in Abhängigkeit von den Einflussfaktoren,
- Weitere Quantifizierung der Betriebsmittel-bedingten Emissionen,
- Berücksichtigung der Emissionen, die bei der Aufbereitung von Nebenprodukten der Verarbeitungsindustrie als Futtermittel entstehen,
- Bessere Quantifizierung der Emissionen aus der Mischfutterherstellung und -behandlung (z.B. Pelletierung, Extrudieren),
- Berücksichtigung des Jahrganges, der Jahreszeit und anderer exogener Einflussfaktoren auf die Emissionen,
- Standardisierung der Methoden, klare Definition von Systemgrenzen,
- Vertiefung der Kenntnisse über Emissionsreduzierungspotenziale (vor allem CH₄ und N₂O) und Umsetzung der Potenziale in die Praxis,
- vor einer Kennzeichnung der Lebensmittel mit CO₂-Footprints bzw. einem Handel mit Emissionsrechten bei der Erzeugung von Lebensmitteln tierischer Herkunft sind weitere Untersuchungen und methodische Abstimmungen erforderlich,
- eine komplexe Bewertung der Lebensmittelerzeugung und die Zusammenarbeit verschiedener Fachdisziplinen bei der Erarbeitung der Footprints sind dringend notwendig (für weitere Details s. Beitrag von FLACHOWSKY und HACHENBERG, 2009).

Literatur

- DÄMMGEN U., HAENEL H.-D. (2008): Emissions of greenhouse gases and gaseous air pollutants – a challenge for animal nutrition. Proc. Soc. Nutr. Physiol. 17, 163-167
- DEFRA (August 2006): Determination the environmental burdens and resource use in the production of agricultural and horticultural commodities. Defra project report ISO 205. Cranfield Univ. Silsoe Inst., <http://www.cranfield.ac.uk>
- FLACHOWSKY G., BRADE W. (2007): Potenziale Zur Reduzierung der Methan-Emissionen bei Wiederkäuern. Züchtungskd. 79, 417-465
- FLACHOWSKY G., HACHENBERG, S. (2009): Co₂-footprints for food and animal origin – Present stage and open questions. J. Verbr. Lebensm. 4, 190-198
- FLACHOWSKY G., LEBZIEN P. (2007): Lebensmittel liefernde Tiere und Treibhausgase – Möglichkeiten der Tierernährung zur Emissionsminderung. Übersicht. Tierern. 35, 191-231
- FRITSCH R., EBERLE U. (2007): Treibhausgasemissionen durch Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln. Arbeitspapier, Öko-Institut e.V. Darmstadt, 13 S.
- HEISSENHUBER A. (2008): Ökonomische Aspekte einer energieeffizienten Landwirtschaft. KTBL-Vortragstagung, 08./09.04.2008, Fulda, KTBL-Schrift 463, 42-53

Vorträge

HIRSCHFELD J., WEIß J., PREICHT M., KORBUN T. (2008): Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland. Schriftenreihe des IÖW 186/08, Berlin, 188 S.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Vol. 4, Agriculture, Forestry and other Land use. <http://www.ipce-nggip.iges.or.jp/public/2006/gl/vol4.htm>.

ISERMEYER F., OTTE A., CHRISTEN O., FROHBERG K., HARTUNG J., KIRSCHKE D., SCHMITZ M., SUNDRUM A. (2008): Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung Empfehlungen an die Politik, Gutachten. Berichte über Landwirtschaft, SH 116, 198 S.