

## Emission von Treibhausgasen aus der Landwirtschaft

Rudolf Rippel, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie,  
November 2012

Die wesentlichen durch Landwirtschaft emittierten Treibhausgase sind Kohlendioxid, Lachgas (jeweils ca. 40 % der durch Landwirtschaft emittierten CO<sub>2</sub>-Äq.\*) und Methan (ca. 20 %). Insgesamt machen diese Emissionen etwa 13 % aller Treibhausgasemissionen in Deutschland aus. Darin sind notwendige Vorleistungen aus der Her- und Bereitstellung von Betriebsmitteln wie Mineraldünger, Pflanzenschutzmittel, Strom, Treibstoff usw. enthalten. Nicht enthalten sind Emissionen, die beim Anbau und Transport importierter Futtermittel entstehen. Die Methan- und Lachgas-Emissionen der Landwirtschaft in Deutschland entsprechen jeweils etwa der Hälfte der gesamten Methan- und Lachgas-Emissionen, bei CO<sub>2</sub> liegt dieser Anteil bei rund 5 %.

Die wesentlichen Emissionen der Landwirtschaft lassen sich den in Abb. 1 dargestellten Bereichen zuordnen.

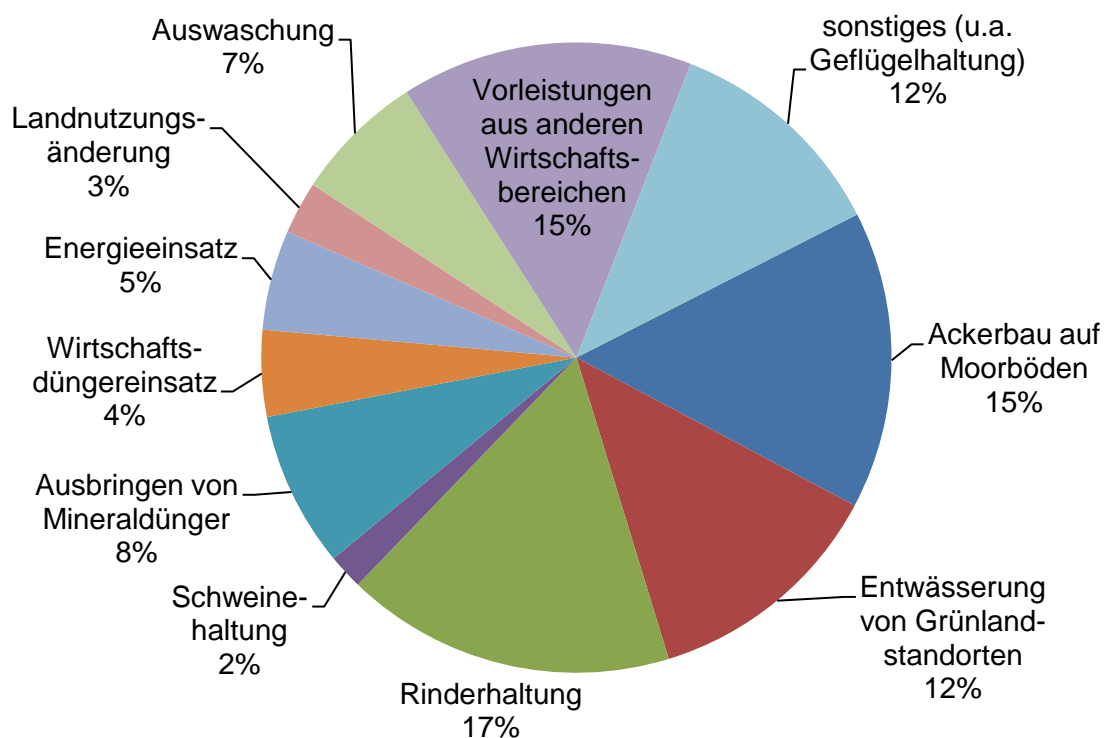


Abb. 1: Anteil der Treibhausgas-Emissionsquellen in der Landwirtschaft Deutschlands ohne Importfuttermittel (CO<sub>2</sub>-Äq., nach Hirschfeld, J. et al., 2008)

Rechnet man den Anbau von Futtermitteln der Tierhaltung und den Einsatz von Wirtschaftsdüngern dem Pflanzenbau zu, so stammen rund 2/3 der in der Landwirtschaft emittierten CO<sub>2</sub>-Äq. aus der Tierhaltung. Im Wesentlichen sind sie der Rinderhaltung (über 80

% der Emissionen aus der Tierhaltung) und hier wiederum der Milcherzeugung (ca. 70 % der Emissionen aus Rinderhaltung) zuzurechnen. Die Treibhausgase entstehen im Wesentlichen bei der Futterproduktion (etwa 75 % der Emissionen aus der Tierhaltung) und der Verdauung (gut 20 %). Im Pflanzenbau (und damit auch im Futterbau) schlagen vor allem die Moornutzung, die Entwässerung und die Stickstoffdüngung zu Buche.

Der sog. CO<sub>2</sub>-Fußabdruck eines Produktes oder Product Carbon Footprint (PCF) stellt die Bilanz der Treibhausgase in CO<sub>2</sub>-Äq. dar, die bei der Herstellung des Produkts einschließlich der dafür notwendigen Vorleistungen entstehen. Je nach Produktionsweise kann der PCF für das gleiche Produkt deutliche Unterschiede aufweisen.

Tab. 1: Produktionsmaßnahmen mit generell positiver Wirkung auf den PCF landwirtschaftlicher Produkte (Beispiele):

Bereich	Maßnahme
Pflanzenbau	Verzicht auf die Bewirtschaftung von Moorstandorten, Erhaltung bzw. Erhöhung des Humusgehalts im Boden
Produktionstechnik	in Tiefe, Häufigkeit und Intensität reduzierte Bodenbearbeitung, Verzicht auf Pflügen, kombinierte Verfahren
Düngung	sparsamer Einsatz von Mineraldünger, aber auch Wirtschaftsdünger
Tierhaltung	Stallhaltung, Güllewirtschaft
Futtermittelgewinnung	natürliche Trocknung von Grünfütter
Fütterung	wirtschaftseigene Futtermittel (Transport, Regenwaldrodung)
Fleischproduktion	aus Altkühen (Doppelnutzung)
Wirtschaftsdünger	Verwertung in Biogasanlage
Energieeinsatz	Verwenden von Biokraftstoffen und -schmiermitteln

Konventionelle Landwirtschaft und Ökolandbau unterscheiden sich in mehreren der in Tab. 1 aufgeführten Maßnahmen, einige Produkte beider Systeme werden deshalb in folgendem beispielhaft nebeneinander gestellt.

Weizen hat je nach Produktionsweise einen PCF von rund 0,18 bis 0,40 kg CO<sub>2</sub>-Äq. / kg (Abb. 2).

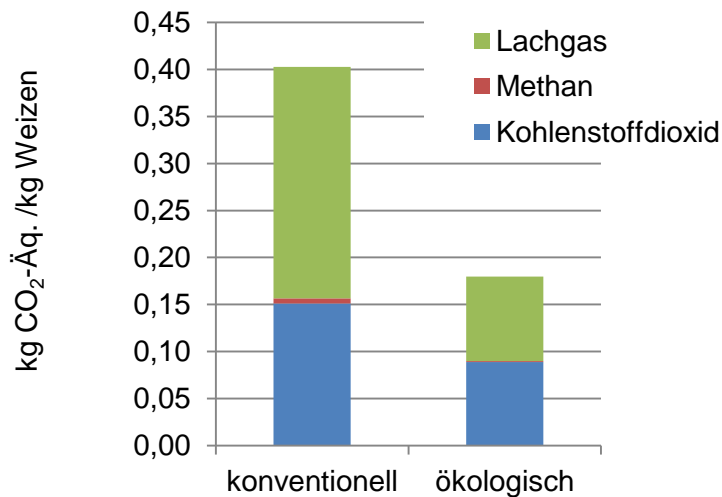


Abb. 2: Emission von Treibhausgasen durch den Anbau von Weizen (nach Hirschfeld J. et al., 2008)

Der Unterschied kommt im Wesentlichen durch die Herstellung und Verwendung von Mineraldünger im konventionellen Anbau zustande. Im Übrigen werden bei gleichen Bestell- und Ernteverfahren im Ökolanbau keine Pflanzenschutzmittel ausgebracht, es wird einmal gewalzt und zweimal gestriegelt und das Stroh nicht gehäckselt und eingearbeitet, sondern geborgen und als Einstreu verwendet.

Die Produktion von 1 kg Milch verursacht eine Emission von rund 0,8 kg CO<sub>2</sub>-Äq. (Abb. 3).

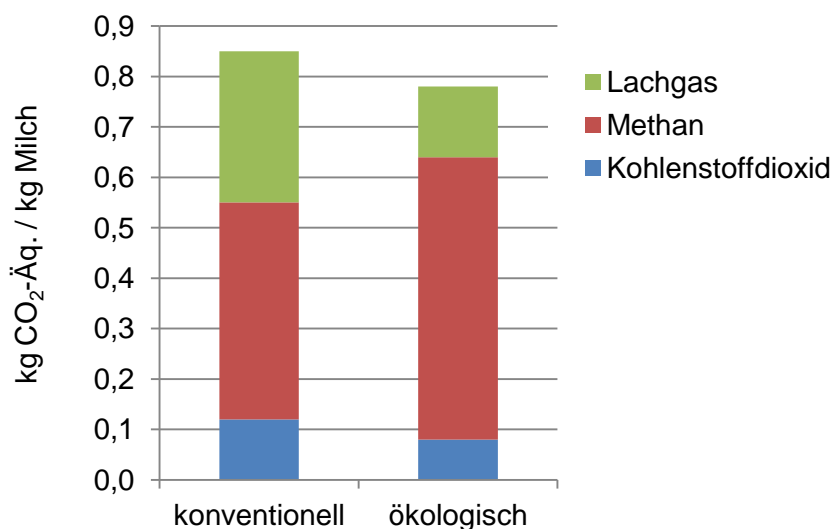


Abb. 3: Emission von Treibhausgasen durch die Produktion von 1 kg Milch (nach Hirschfeld J. et al., 2008)

Trotz der bei ökologischer Erzeugung durchzuführenden Weidehaltung und einer um 27 % niedrigeren Milchleistung ist der PCF etwas niedriger als bei konventioneller Produktion mit der Verwendung von Mineraldüngern für die Futterproduktion und importiertem Soja (Abb. 3).

Der PCF für 1 kg Rindfleisch liegt je nach Kälberaufzucht, Fleischart und Produktionssystem zwischen 4 bis über 16 kg CO<sub>2</sub>-Äq (Abb. 4).

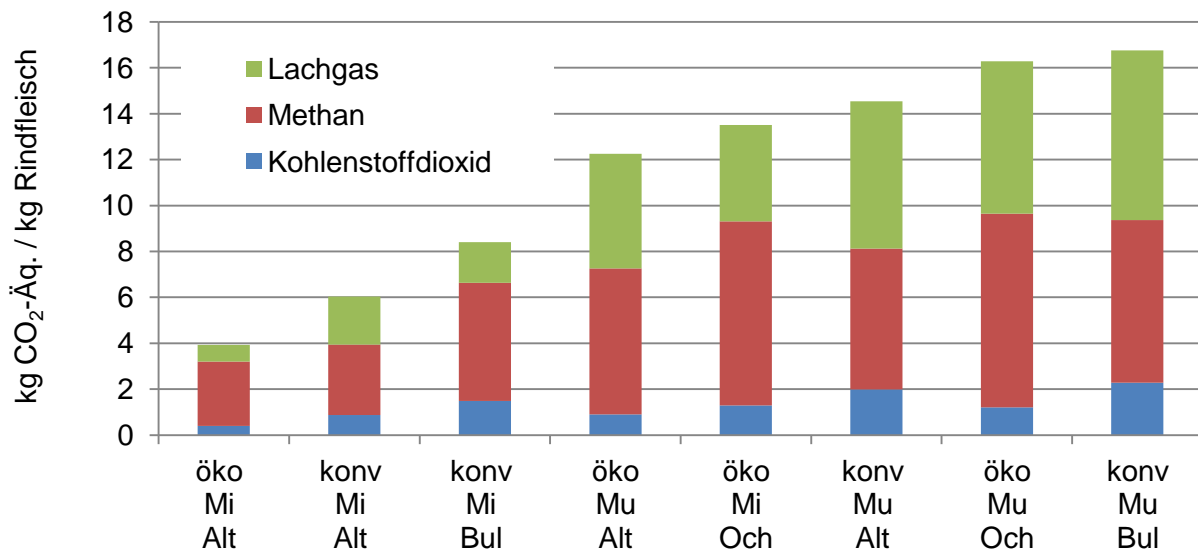


Abb. 4: Emission von Treibhausgasen durch die Produktion von 1 kg Rindfleisch: konventionelle (konv) und ökologische (öko) Produktion mit Kälbern aus Milchkuhbestand (Mi) oder Mutterkuhherde (Mu), aus der Schlachtung von Altkühen (Alt) oder Bullen (Bul) bzw. Ochsen (Och) (nach Hirschfeld J. et al., 2008)

Die extensiven Verfahren der Mutterkuhhaltung verursachen im Vergleich zur intensiven Mast von Tieren aus der Milchviehhaltung deutlich höhere Emissionen. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung des Fleisches von Altkühen aus Milchviehbetrieben, da hierbei ein Großteil der Klimawirkung bereits der vorher produzierten Milch anzurechnen ist (Doppelnutzung). Eine weitere wichtige Größe ist auch hier der Einsatz von Mineraldünger im konventionellen Landbau für die Futtererzeugung.

---

\* CO<sub>2</sub>-Äq.: Wegen der sehr unterschiedlichen Wirkung der verschiedenen Treibhausgase auf das Klima stellt man deren Treibhauspotenzial meist als **CO<sub>2</sub>-Äquivalent** (CO<sub>2</sub>-Äq.) dar, indem man die Masse des jeweiligen Gases in die hinsichtlich des Treibhauseffekts gleichwertige CO<sub>2</sub>-Masse umrechnet.

---

Literatur:

- *Deutscher Bundestag 2006: Antwort der Bundesregierung auf eine kleine Anfrage der Abgeordneten Bärbel Höhn, Hans-Josef Fell, Cornelia Behm, Ulrike Höfken und der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen, Drucksache 16/5346.*
- *Hirschfeld J. et al. 2008: Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland, Schriftenreihe des IÖW 186/08. [http://www.ioew.de/uploads/tx\\_ukioewdb/IOEW-SR\\_186\\_Klimawirkungen\\_Landwirtschaft\\_02.pdf](http://www.ioew.de/uploads/tx_ukioewdb/IOEW-SR_186_Klimawirkungen_Landwirtschaft_02.pdf) (16.8.2010)*
- *Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC) 2007 - Fourth Assessment Report: Climate Change 2007, Arbeitsgruppe I-Bericht: The Physical Science Basis.*
- *Umweltbundesamt 2007: Neue Ergebnisse zu regionalen Klimaänderungen (Hintergrundpapier).*
- *Umweltbundesamt 2006: Künftige Klimaänderung in Deutschland - Regionale Projektionen für das 21. Jahrhundert (Hintergrundpapier).*
- *Wegener, J. 2006: Treibhausgas-Emissionen in der deutschen Landwirtschaft – Herkunft und technische Minderungspotenziale unter besonderer Berücksichtigung von Biogas, elektr. Diss., Uni Göttingen, <http://webdoc.sub.gwdg.de/diss/2007/wegener/> (14.06.2010)*
- *Wegener, J., Lücke, W., Heinzemann, J. 2006: Analyse und Bewertung landwirtschaftlicher Treibhausgas-Emissionen in Deutschland; Agricultural Engineering Research 12 S. 103-114]*