

Kohlenstoffkreislauf Milchkuh

Erklärung Kohlenstoff-Kreislauf 1 Jahr

Kohlendioxid (CO₂) und **Methan (CH₄)** sind Gase, die **Kohlenstoff (C)** enthalten und eine wichtige Rolle als Treibhausgase in der Landwirtschaft spielen. Besonders Methan stellt bei Wiederkäuern wie Kühen, Schafen und Ziegen eine Herausforderung dar. Es entsteht bei der Verdauung der Tiere durch einen komplexen biochemischen Prozess. Doch woher stammt eigentlich der Kohlenstoff, der in diesem Methan enthalten ist und von den Tieren ausgestossen wird?

Um diese Frage zu beantworten, schauen wir uns zuerst die Pflanzen an:

Im Gegensatz zu Tieren können Pflanzen Kohlendioxid (CO₂) aus der Luft aufnehmen und für ihr Wachstum nutzen. Durch die Photosynthese nehmen sie grosse Mengen an Kohlenstoff aus der Atmosphäre auf. Die Wiesen und Weiden in der Schweiz binden auf diese Weise jedes Jahr 4 Tonnen Kohlenstoff pro Hektare – zumindest vorübergehend in ihren Zellen. Auch andere Futterpflanzen wie Mais (8 Tonnen pro Hektare und Jahr) oder Futterrüben (11 Tonnen pro Hektare und Jahr) nehmen Kohlenstoff auf^{1,2}.

Doch was passiert mit diesem Kohlenstoff, wenn Wiederkäuer die Pflanzen fressen? Um das besser zu verstehen, betrachten wir das Beispiel einer Milchkuh.

Kohlenstoffkreislauf am Beispiel der Milchkuh



Abbildung 1: Kohlenstoff-Kreislauf pro Jahr am Beispiel einer Schweizer Milchkuh (Weiss = Kohlenstoffflüsse ohne direkten Einfluss der Kuh; Gelb = Kohlenstoffflüsse in Zusammenhang mit der Kuh)

1. Pflanzenwachstum:

Pflanzen können Kohlendioxid (CO₂) aus der Luft aufnehmen – ein Vorgang, der durch die Photosynthese erfolgt. Mit Hilfe von Sonnenlicht, Wasser und CO₂ binden sie Energie chemisch in Form von Glukose. Der aufgenommene Kohlenstoff (C) bleibt in der Pflanze gespeichert, bis sie entweder von einer Kuh gefressen (oder bei anderen Kulturen, dem Menschen verzehrt) oder

¹ Agroscope. (2025). Personelle Kommunikation – Datentabelle.

² SBV. (2025). Eigene Berechnungen.

als abgestorbenes Pflanzenmaterial im Boden zersetzt wird. Beim Verrotten wird der Kohlenstoff nach und nach wieder an die Atmosphäre abgegeben.

2. Futteraufnahme:

Eine Schweizer Milchkuh frisst pro Jahr etwa 6.2 Tonnen Futter – das entspricht etwa 2.8 Tonnen Kohlenstoff³. Die Kuh nutzt diese Nährstoffe für die Erhaltung, die Trächtigkeit, ihre Bewegung und die Milchproduktion. Das Mastvieh nutzt die Nährstoffe anstelle der Milchproduktion für die Gewichtszunahme und damit für die Fleischproduktion.

3. Kuhatmung & Methan:

Etwa die Hälfte des aufgenommenen Kohlenstoffs wird von der Kuh als CO₂ ausgeatmet. Ein kleiner Teil – nur 3.8 % – wird als Methan (CH₄) freigesetzt. Methan ist ein starkes Treibhausgas, und pro Kuh entspricht diese Menge etwa 3.9 Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Jahr³.

Methan entsteht natürlicherweise bei der Verdauung der Kuh durch spezielle Mikroorganismen. Gut zu wissen: Kühe setzen Methan nicht über Fürze frei, sondern stossen es hauptsächlich über das Maul aus!

Hinweis: Methan hat eine kurze Lebensdauer (rund 12 Jahre) in der Atmosphäre. Wenn die Emissionen über einen langen Zeitraum konstant bleiben, bleibt auch die Klimawirkung nahezu konstant, d.h. die Menge an Methan, die abgebaut wird, ist nahezu gleich der Menge, die emittiert wird^{4,5}.

4. Milchproduktion:

Ein Sechstel des Kohlenstoffs, den Kühe täglich aufnehmen, landet in der Milch³. Die Milch gelangt dann vom Euter der Kuh in den Milchtank und von dort aus über den Handel zu uns nach Hause. Den Kohlenstoff aus den Milchprodukten wird von uns Menschen wiederum für das Wachstum und die Erneuerung von Körperzellen gebraucht und durch die Atmung und den Kot ausgeschieden. So gelangt auch dieser Kohlestoff schlussendlich wieder in die Atmosphäre. So spielt also auch der Mensch eine Rolle im Kohlestoffkreislauf.

5. Ausscheidungen:

Rund ein Viertel des Kohlenstoffes wird in Form von Kot ausgeschieden³. Dieser landet entweder direkt auf der Weide oder wird zunächst auf dem Hof gelagert und zu einem späteren Zeitpunkt als Hofdünger auf die Felder ausgebracht. Die Ausscheidungen der Kühe enthalten wertvolle Nährstoffe, die aus den gefressenen Pflanzen stammen und das Pflanzenwachstum fördern können. Somit befinden sich auch die Nähstoffe in einem Kreislauf.

6. Hofdüngerlagerung:

³ FOEN. (2024). Switzerland's Greenhouse Gas Inventory 1990–2022: National Inventory Document and reporting tables. Submission of 2024 under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Federal Office for the Environment, Bern.

<http://www.climatereporting.ch>

⁴ IEA. (2022). Methane and climate change. <https://www.iea.org/reports/global-methane-tracker-2022/methane-and-climate-change>

⁵ Neu, U. (2022). Effet climatique et émissions d'équivalents CO₂ des substances à courte durée de vie. Swiss Academies Communications, 17 (5).

Weitere Methanemissionen unserer Milchkühe fallen bei der Hofdüngerlagerung an. Durch mikrobielle Zersetzungsprozesse wird pro Tier und Jahr 14.6 kg Kohlenstoff in Form von Methan freigesetzt. Dies entspricht etwa 545 kg CO₂-Äquivalenten pro Tier und Jahr³.