Die Sache mit dem Stern

Methan ist nach Kohlendioxid das zweitwichtigste Treibhausgas. Ein grosser Teil des menschgemachten Methans stammt aus der Landwirtschaft. In jüngster Zeit entbrannte unter Klima-Experten eine Diskussion rund um die Thematik, wie man den Beitrag von Methan zur Erderwärmung am besten umschreibt. Wir möchten mit diesem Artikel die wichtigsten Punkte dieser Diskussion aufgreifen und sie im globalen aber auch einzelbetrieblichen Kontext einordnen.

Um den Effekt von verschiedenen Treibhausgasen (THG) auf die Erderwärmung zu vergleichen, wurden verschiedene Metriken entwickelt. Die bekannteste und derzeit meist angewandte Metrik ist das globale Erwärmungspotential (Global Warming Potential, kurz GWP).

Die Temperaturwirkung und somit das GWP eines bestimmten THG ist in erster Linie von seiner Verweildauer und seiner Konzentration in der Atmosphäre und seiner Treibhausgaswirkung abhängig. Mit diesen drei Faktoren lässt sich berechnen, über welchen Zeitraum nach der Emission welches THG welche Klimawirkung hat. Die Wissenschaft unterscheidet daher zum Beispiel zwischen dem GWP über 20 Jahre (GWP_{20}) und dem GWP über 100 Jahre (GWP_{100}). Bei Lachgas (N_2O) und CO_2 unterscheiden sich sowohl das GWP_{20} als auch das GWP_{100} nicht, da sie sich in der Atmosphäre über einen Zeitraum von 100 Jahren kaum verändern. Folglich hat sich die Wissenschaft bei CO_2 per Definition auf ein GWP von 1 und bei Lachgas auf ein GWP von 273 geeinigt. Oder anders ausgedrückt: egal ob man einen Zeithorizont von 20 oder 100 Jahren betrachtet – Lachgas ist immer 273-mal klimawirksamer als CO_2. Bei Methan hingegen variiert das GWP in Abhängigkeit vom betrachteten Zeitraum. Methan ist ein kurzlebiges Treibhausgas und zerfällt nach circa 12 Jahren zu CO_2. Betrachtet man bloss einen Zeithorizont von 20 Jahren, ist es 81-mal klimawirksamer als CO2. Nimmt man einen Zeitraum von 100 Jahren als Basis, besitzt es jedoch bloss noch das 27-fache Erwärmungspotential (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Globales Erwärmungspotential auf 20 respektive 100 Jahre berechnet.

Substanz	GWP_{20}	GWP_{100}
CO2	1	1
Lachgas (CH_4)	273	273
Methan (N_2O)	81	27

Die GWP_{100} Metrik hat bisher über Jahrzehnte als eine Art Standard-Metrik für Treibhausgase gegolten. Auch in unserem Bilanzierungstool, dem ACCT, haben wir die Emissionen unserer Pilotbetriebe mit dieser Metrik berechnet. Für kurzlebige Substanzen wie Methan ist jedoch die GWP_{100}-Metrik nicht für alle Fragestellungen geeignet. Aus diesem Grund haben Englische Forscher im Jahr 2020 einen Artikel publiziert, der ein alternatives Konzept, das GWP* («GWP-Stern», oder Englisch «GWP-Star») einführt. Mit dieser Metrik wird die Lebensdauer der THG anders berücksichtigt, wodurch insbesondere die Klimawirkung von Emissionsverläufen besser abgebildet werden kann. Abbildung 1 zeigt, wie die Klimawirkung von Methan mit der GWP_{100} Metrik vereinfacht berechnet wird, nämlich als Konstante über 100 Jahre. Der Echte verlauf

gleicht aber einer negativ exponentiellen Kurve, was bei der GWP* Metrik so berücksichtigt wird.

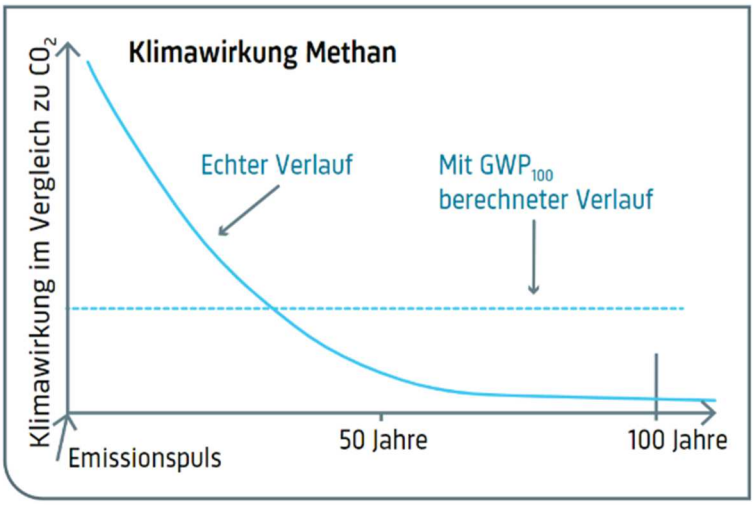

Abbildung 1: Klimawirkung von Methan in Echt und mit dem GWP_{100} (Neu U, 2022)

Was hat die Verwendung dieser neuen Einheit GWP* nun zur Folge? Wenn es um langlebige Substanzen wie CO_2 oder Lachgas geht, ändert sich gegenüber GWP_{100} nichts. Bei Methan hingegen schon, da die Verwendung von GWP* die Entwicklung über die Zeit anders darstellt.

Machen wir ein Beispiel: am heutigen Tag wird 1 kg Methan emittiert. Dann hat dieses kg Methan mit der GWP_{100} Methode den gleichen Effekt wie 27 kg CO_2. Wenn wir jetzt also über 100 Jahre jedes Jahr 1 kg Methan emittieren, kumuliert sich mit der GWP_{100} Metrik das Erwärmungspotential über diese Zeit und wir haben jedes Jahr einen zusätzlichen Erwärmungseffekt, wie ihn weitere 27 kg CO_2 verursachen würden (Abbildung 2 C).

Nehmen wir für dasselbe Beispiel die GWP*-Einheit zur Hand, ist der Effekt von Methan über 100 Jahre nur für die ersten rund 12 Jahre kumulativ, jedoch viel stärker als beim GWP_{100} Modell. Anschliessend, also ab Jahr 13, fällt dieses jährlich emittierte 1kg Methan nur noch als 1 kg CO_2-Äquivalent ins Gewicht, da zu diesem Zeitpunkt das im Jahr 1 emittierte 1kg Methan zu CO_2 abgebaut wurde. In Abbildung 2 C) ist so ersichtlich, dass die GWP_{100} Metrik das Erwärmungspotential von Methan für die ersten Jahre unterschätzt, für 100 Jahre ziemlich genau abbildet und nach 100 Jahren deutlich überschätzt. Das GWP* beschreibt das tatsächliche Erwärmungspotential hier wesentlich genauer. So wird deutlich, dass sich GWP_{100} nur zur Darstellung des Erwärmungspotentials einer Emission über 100 Jahre eignet, was logisch erscheint, da sich das GWP_{100} ja genau dadurch definiert. Leider wird das in der Kommunikation von Klimathemen nicht in allen Fällen korrekt wiedergegeben.

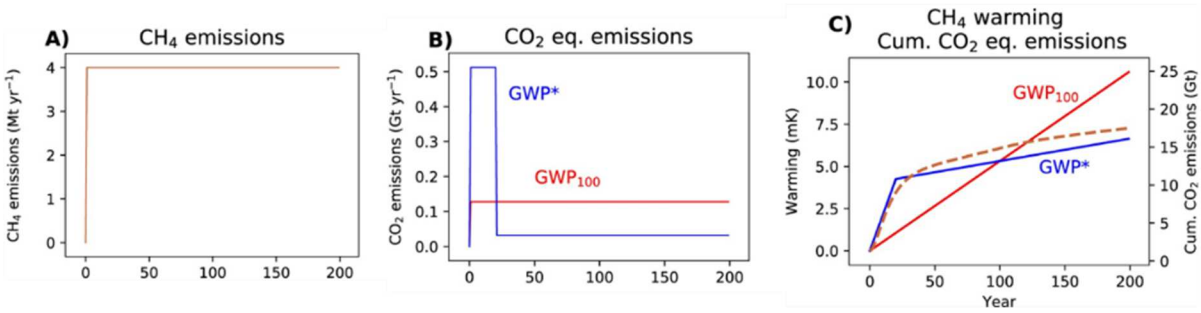

Abbildung 2: A) Zugrundeliegender konstanter Emissionsverlauf von 4000t Methan/Jahr. B) Jährliche Emissionen dieser 4000t Methan in CO2-eq ausgedrückt. Rot mit der GWP100 Methode, blau mit der GWP Methode. C) Kumulative Klimaerwärmung aufgrund dieser jährlich konstanten 4000t Methanemissionen. Rot GWP100 Methode. Blau GWP* Methode. Braun gestrichelt effektive Erwärmung. (Lynch et. Al 2020)*

Spielen wir dieses Beispiel nun anhand einer Kuhherde durch, wird bewusst, was diese Metrik für eine Bedeutung für die Landwirtschaft hat. Laut der GWP* Metrik wäre diese Kuhherde, wenn wir sie heute anschaffen und nie vergrössern oder verkleinern, 12 Jahre lang für eine sehr starke zusätzliche Erderwärmung verantwortlich. Nach diesen 12 Jahren wäre unsere Beispiel-Herde fast klimaneutral. Denn die Methan-Emissionen, welche unsere Kühe in Jahr 1 ausgestossen haben, sind in Jahr 13 zu CO_2 zerfallen. Dieses CO_2 nehmen nun die Pflanzen auf, welche die Kuhherde im Jahr 13 fressen. Für jedes folgende Jahr wird dies ab nun der Fall sein, wodurch dieser Kreislauf geschlossen bleibt (Abbildung 3).

Abbildung 3: Kohlenstoffkreislauf anhand dem System Wiederkäuer und Futterfläche (Bundesverband Rind und Schwein e.V., 2022)

An dieser Tatsache zweifelt kein Wissenschaftler, wieso wird diese neue Metrik trotzdem so kontrovers diskutiert?

Ein Problem mit der GWP* Einheit ist, dass die UNO sich auf die GWP_{100} Metrik als Standard geeinigt hat. Dementsprechend sind alle Berechnungen zu internationalen Klimazielen auf Basis der GWP_{100} Metrik gemacht worden. Wird also einfach so die Metrik gewechselt, müssten diese Zielformulierungen überprüft und gegebenenfalls angepasst werden. Für die Landwirtschaft könnte dies bedeuten, dass sie unter Berücksichtigung von GWP* nicht klimaneutral, sondern klimapositiv werden müsste.

Ein weiterer Punkt ist die gesellschaftspolitische Einordnung dieser Metrik. Wird GWP* als Standardmetrik angewandt, werden gerade im Nutztierbereich die jetzigen Emissionen sozusagen eingefroren, und nur noch deren Änderungen berücksichtigt. So wird eine Viehherde in einem Feedlot in den USA plötzlich klimaneutral, obwohl dort mit grosser Nahrungsmittelkonkurrenz zum Menschen in einem äusserst intensiven System und entsprechend grossem ökologischen Fussabdruck produziert wird. Voraussetzung ist lediglich, dass sich die Herdengrösse nie ändert. Wenn gleichzeitig jemand in einem abgelegenen Bergtal wieder Nutztiere zu halten beginnt und so die Biodiversität erhöht und ökologisch nachhaltig auf vorher brachliegenden Weideflächen ohne Nahrungsmittelkonkurrenz zum Menschen Rindfleisch produziert, ist dieser Betrieb für die zusätzliche Erwärmung, welche seine wachsende Rinderherde verursacht, verantwortlich. Sprich wer heute bereits ohne Rücksicht auf das Klima produziert, kann dies weiterhin tun. Wer sich über Jahre die Mühe gemacht hat, seinen klimatischen Fussabdruck zu reduzieren, wird nicht belohnt. Hier wird deutlich, dass unabhängig von der Diskussion über die GWP-Metrik auch andere Faktoren als die Klimawirkung entscheidend sind, ob eine gewissen Produktionsform nachhaltig ist oder nicht.

Hinzu kommt, dass die THG-Emissionen global immer noch zunehmen. Um das 1.5-Grad-Ziel noch zu erreichen, müssen die Emissionen aus allen Sektoren, auch der Landwirtschaft, unweigerlich zurückgehen. Es hilft nicht, wenn wir mit Hilfe von GWP* in der Landwirtschaft beteuern, unsere Rindviehherden seien klimaneutral und seien daher aus der Verantwortung entlassen. Gerade beim Methan haben wir in diesem Zusammenhang nämlich einen sehr grossen Hebel in der Hand. Denn hier sind sich alle Wissenschaftler einig: sinken die globalen Methanemissionen, dann entlastet dies das Klima kurzfristig gesehen wesentlich stärker, als es der Fall ist, wenn die globalen CO_2 Emissionen sinken. Um den Klimawandel langfristig zu stoppen, müssen natürlich die THG-Emissionen von langlebigen Substanzen wie CO_2 schnellstmöglich ebenfalls auf Netto-Null sinken. Durch die Reduktion der Methanemissionen können wir jetzt aber entscheidend Zeit gewinnen.

Dies ist für unser Projekt Motivation genug, sich in diesem Zusammenhang zu engagieren. Denn die nächsten 20-50 Jahre werden absolut entscheidend sein, was mit unserem Klima passiert. Dies völlig unabhängig davon, welche Metrik wir hier verwenden, denn das ist dem Klima ziemlich egal. Wir sind überzeugt, dass im Bergkanton Graubünden mit seinen vielen Wiesen und Alpen der Wiederkäuer seinen berechtigten Platz hat, wenn er lokal produziertes Futter ohne Konkurrenz zur menschlichen Ernährung zu einem vorzüglichen Lebensmittel veredelt. Doch auch in unserem Landesteil ist das noch nicht allerorts der Fall.

Eine letzte offene Frage in diesem Zusammenhang gibt es noch zu klären: Müssen wir die Methanemissionen aus der Nutztierhaltung wirklich auf null reduzieren um den Klimawandel aufzuhalten? Vorausgesetzt das vorher angesprochene Netto-Null Ziel bei den langlebigen THG-Emissionen wird erreicht, lautet die Antwort klar: Nein. Denn wenn in diesem Fall die Methanemissionen aus der Tierhaltung global konstant bleiben, belasten sie das Klima nur marginal. Auf dem Weg dahin können wir uns aber auch in der Landwirtschaft nicht aus der Verantwortung stehlen. Das Credo bleibt: jede Emission die vermieden werden kann, sollte auch vermieden werden.

Quellen:

- Neu U (2022) Klimawirkung und CO2-Äquivalent-Emissionen von kurzlebigen Substanzen. Swiss Academies Communications 17 (5).
- Lynch, John, et al. "Demonstrating GWP*: a means of reporting warming-equivalent emissions that captures the contrasting impacts of short-and long-lived climate pollutants." Environmental Research Letters 15.4 (2020): 044023.
- Bundesverband Rind und Schwein e.V (2022) Regenerativer Methankreislauf in der Rinderfütterung. BRS-Facts. Abgerufen von: https://www.dialog-rindundschwein.de/rinderfakten/regenerativer-methankreislauf-in-der-rinderfuetter.html.