

Methan Emissionen der Treibhausgas-Fußabdruck von Erdgas

(Download der Zusammenfassung als druckfähiges pdf)

Energy Science & Engineering

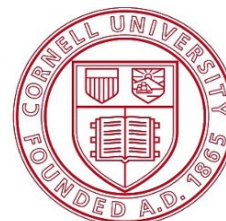
Open Access

PERSPECTIVE

A bridge to nowhere: methane emissions and the greenhouse gas footprint of natural gas

Robert W. Howarth

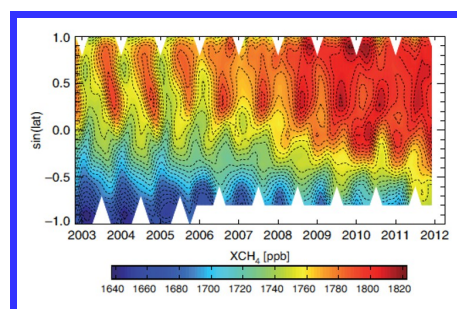
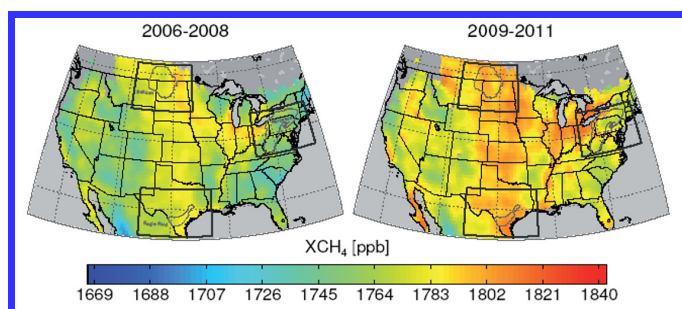
Department of Ecology & Evolutionary Biology, Cornell University, Ithaca, New York 14853



The Methane Project
at Cornell University
21 Sept 2016

Erdgas wird oft fälschlicher Weise als Brücken-Energieträger für die Energiewende bezeichnet – er erlaube die fortgesetzte Nutzung fossiler Energie, während im Vergleich zu Öl und Kohle Treibhausgas-Emissionen reduziert würde. Tatsächlich wird weniger Kohlendioxid emittiert, wenn Erdgas verbrannt wird. Doch besteht Erdgas hauptsächlich aus Methan. Bereits geringe Emissionen unverbrannten Methans verleihen Erdgas einen enormen Treibhausgas-Fußabdruck. Die Treibhauswirkung von Methan übersteigt die von Kohlendioxid um mehr als das 100-fache. Erdgas und Kohle sind Desaster für das Klima – die Kohle aufgrund ihrer schädlichen Kohlendioxid-Emissionen und das Erdgas aufgrund des noch viel schädlicheren Methans.

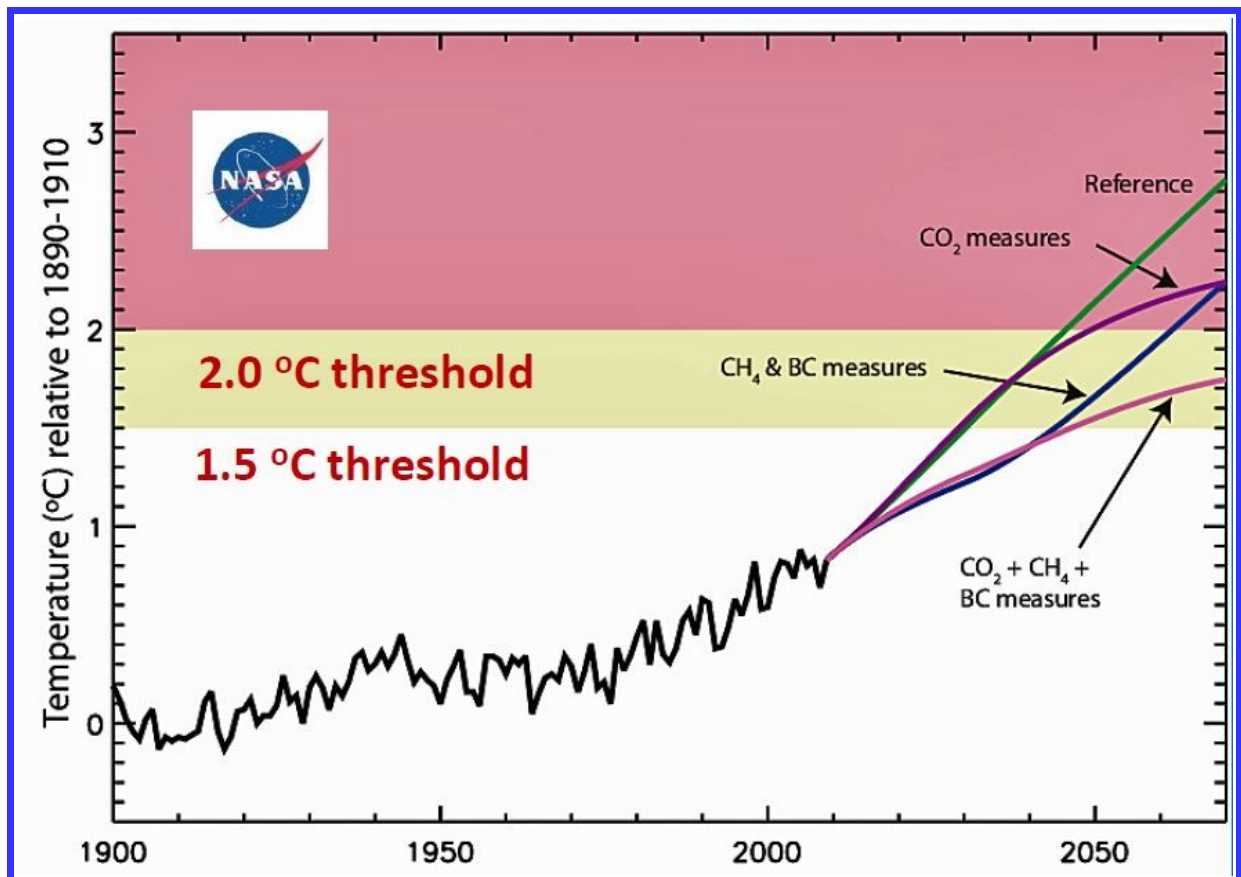
Die wissenschaftlichen Erkenntnisse über Methan-Emissionen sind in den letzten sechs Jahren – auch aufgrund der rasanten Verbreitung der Schiefergas-Förderung – bedeutend gewachsen. Bereits bei konventionellem Erdgas emittiert knapp vier Prozent der Gesamtleistung aller Erdgasbohrstellen in die Atmosphäre. Dies geschieht durch Leckagen und Druckentlastung an der Förderstelle, während der Lagerung und beim Transport zum Abnehmer. Bei Schiefergas ist die Datenlage unsicherer, doch sind die Methan-Emissionen wahrscheinlich dreimal so hoch, das heißt sie betragen 12 Prozent der Gesamtleistung einer Bohrstelle. Satelliten-Daten zeigen seit 2008 eine globale Zunahme des Methans in der Atmosphäre – angetrieben von Schiefergas- und Schieferöl-Förderung in den USA. Außerhalb von Nordamerika erfolgte bislang keine kommerzielle Förderung von Schiefergas.



Satellitenbilder (oben) zeigen die geographische Methan-Konzentration im Zeitverlauf. Warme Farben stellen dabei höhere Konzentrationen dar. Die Daten zeigen einen globalen Anstieg an Methan seit 2008, insbesondere in der nördlichen Hemisphäre (rechts; 0 ist der Äquator, 1 & -1 sind die Pole). Die Bilder zeigen, dass die Zunahme weitgehend auf Emissionen aus Schiefergas- und Ölfeldern der USA zwischen 2006-2008 und 2009-2011 zurückzuführen sind (links).

Quelle: Schneising et al. (2014) "Remote sensing of fugitive methane emissions from oil and gas production in North American tight geologic formations." *Earth's Future* 2: 548-558.

Beim Klimagipfel der Vereinten Nationen in Paris (COP21) im Dezember 2015 einigten sich die Staaten der Welt darauf, die globale Erwärmung auf unter zwei Grad gegenüber dem vorindustriellen Wert zu begrenzen und so das Risiko eines unkontrollierten Klimawandels zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es zwingend notwendig die Emissionen von Methan zu reduzieren. Auf Reduktionen des Kohlendioxid-Ausstoßes reagiert das Klimasystem der Erde zu langsam. Ohne Reduktion der Methan-Emissionen wird die globale Erwärmung innerhalb der nächsten 35 Jahre zwei Grad erreichen oder übersteigen.



Die grüne Referenz-Linie zeigt die mit gegenwärtigen Emissionen vorhergesagte Erwärmung. Die "CO₂ measures"-Linie zeigt, dass die Erwärmung für mehrere Dekaden voranschreiten wird, auch wenn CO₂-Emissionen jetzt reduziert werden. Die "CH₄ & BC measures"-Linie zeigt, dass die Reduktion von Methan und schwarzem Kohlenstoff die globale Erwärmung sofort bremsen kann. Der beste Ausgang wird erzielt, wenn beides Methan- und Kohlendioxid-Emissionen reduziert werden ("CO₂ + CH₄ + BC measures").

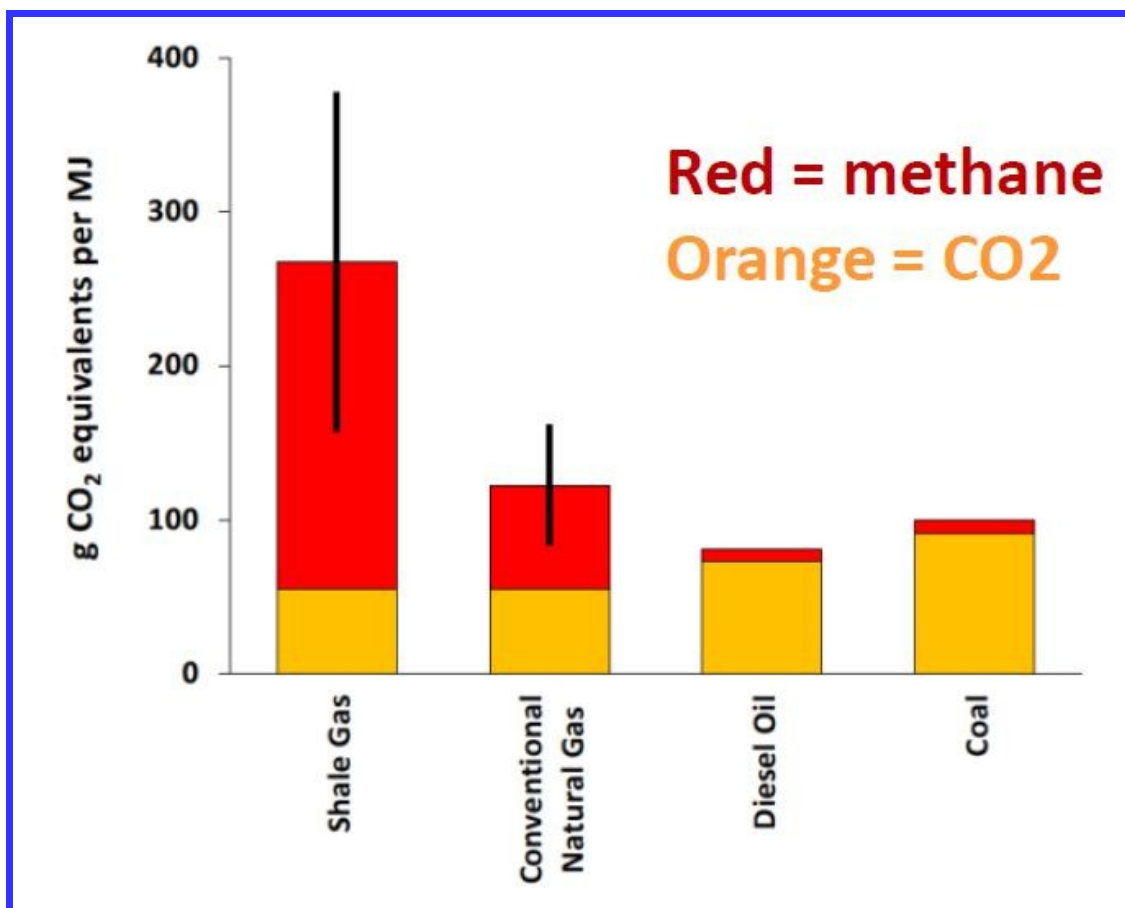
Quelle: Shindell et al. (2012). *Science* 335: 183-189.

Bereits innerhalb der nächsten 12 bis 15 Jahre wird sich die Erde auf ein sehr gefährliches Niveau erwärmen. Dabei wird sich der bis heute erfolgte Anstieg der durchschnittlichen Temperatur seit Beginn der industriellen Revolution verdoppeln. Kippunkte des Klimasystems könnten dabei überschritten werden und zu einer unkontrollierten globalen Erwärmung führen. In diesem entscheidenden, kurzen Zeitfenster kann die Gesellschaft die Erwärmungsrate nur durch Reduktion von Methan-Emissionen und Emissionen von Ruß (schwarzem Kohlenstoff = black carbon, BC) bremsen und so wertvolle Zeit gewinnen. Die Öl- und Gasindustrie ist die größte Quelle der Methan-Emissionen, sie trägt ein Drittel der globalen Methan-Emissionen bei. Mit Abstand ist sie der größte Faktor für die gegenwärtige Zunahme atmosphärischen Methans.

Kohlendioxid vs. Methan:

- Methan ist im Vergleich zu Kohlendioxid ein mehr als 100-fach stärker wirkendes Treibhausgas.
- Der unmittelbare Einfluss von Methan besteht nur für die 12 Jahre in dem es in der Atmosphäre vorliegt, während Kohlendioxid nach seiner Emission das Klima für Hunderte von Jahren beeinträchtigt.
- Das Klima reagiert langsam auf Veränderungen der Kohlendioxid-Emissionen; Reduktionen heute haben keine Auswirkungen auf die Erwärmungsrate der nächsten 35 Jahre.
- Das Klimasystem reagiert sehr schnell auf Änderungen der Methan-Emissionen; Sie heute zu reduzieren verringert die globale Erwärmung der kommenden Jahrzehnte signifikant.

Wenn Methan-Emissionen berücksichtigt werden, haben beide, konventionelles Erdgas und Schiefergas, einen größeren Treibhausgas-Fußabdruck als Kohle oder Öl.



Vergleich von Methan und Kohlendioxid über eine Zeitspanne von 20 Jahren nach Emission in die Atmosphäre

Direkte Kohlendioxid-Emissionen und Emissionen unverbrannten Methans werden in Kohlendioxid-Äquivalenten ausgedrückt, wiedergegeben pro erzeugter Energieeinheit (Megajoule, MJ). Die Methan-Emissionen der jeweiligen Energieträger werden bestmöglich geschätzt. Die vertikalen

Striche illustrieren den höchst wahrscheinlichen Wertebereich für Schiefergas und konventionelles Gas.

Quelle: Howarth (2015) *Energy & Emission Control Technologies*.

Zum Weiterlesen:

Peer-Reviewed science: Howarth, 2015. "Perspectives on air emissions of methane and climatic warming risk from hydraulic fracturing and shale-gas development: Implications for policy." *Energy & Emission Control Technologies* 3:45-54.

[\(Link zum Text\)](#)

Populärwissenschaftlich: McKibben, 2016. "Global warming's terrifying new chemistry." *The Nation*, April 11-18 issue.

[\(Link zum Text\)](#)

Oft gestellte Fragen:

Fallen Kohlendioxid-Emissionen bei Erdgas nicht geringer aus als bei Kohle?

Ja, im Wesentlichen. Aber beim Erdgas, insbesondere beim Schiefergas, sind die Methan-Emissionen weitaus größer. Wenn Methan berücksichtigt wird, sind die **gesamten** Treibhausgas-Emissionen des Erdgases weitaus größer als die der Kohle – insbesondere, wenn sie über eine Zeitspanne von 20 Jahren nach ihrer Freisetzung in die Atmosphäre untersucht werden.

Stimmt es, dass Methan ein 21-mal stärkeres Treibhausgas ist als Kohlendioxid?

Nein, diese Annahme beruht auf einem 20 Jahre alten Bericht des Weltklimarats (IPCC) aus dem Jahr 1995. Im Jahr 2013 stellte der IPCC fest, dass Methan-Emissionen in der ersten Dekade mehr als 100-mal stärker wirken, in den ersten 20 Jahren 86-mal stärker und in den ersten 100 Jahren 34-mal stärker. Angesichts der dringenden Notwendigkeit, der globalen Erwärmung in den nächsten 10 bis 20 Jahren Einhalt zu gebieten, ist es angemessen, die kürzeren Zeitspannen zu berücksichtigen.

Warum sind Emissionen aus Schiefergas so hoch?

Die Schiefergas-Revolution in den USA hat erst vor zehn Jahren begonnen, im Wesentlichen ab 2009. Deshalb ist die wissenschaftliche Untersuchung der Emissionen relativ neu. Auch wenn Schätzungen in gewisser Hinsicht unsicher ausfallen, zeigen mehr und mehr Studien, dass Methan-Emissionen aus der Schiefergas-Förderung weitaus größer sind als die aus der konventionellen Erdgas-Förderung. Ein Grund dafür ist die Methan-Freisetzung während der Bohrarbeiten in älteren Gas- und Ölfelder oder Kohleminen, die oftmals die tieferliegenden Schiefergas-Lagerstätten überlagern. Bis heute gibt es nahezu keine Schiefergas-Förderung in Europa oder an anderen Orten außerhalb Nordamerikas.

Einige Studien zeigen geringe Methan-Emissionen? Was hat es damit auf sich?

In den vergangenen fünf Jahren ist die Anzahl neuer Studien zu Methan-Emissionen in die Höhe geschossen, mit zahlreichen Ergebnissen. Studien, die besonders geringe Emissionen schätzten, sind wahrscheinlich mangelhaft, da Messinstrument fehlerhaft benutzt wurden. In größerem Umfang angelegte Langzeit-Beobachtungen von Monitoring-Netzwerken und Satelliten stellen die stabilsten Schätzungen dar. Sie weisen auf hohe Emissionen hin.

Können Regulierungsmaßnahmen Methan-Emissionen auf ein akzeptables Level reduzieren?

Methan-Emissionen stammen aus zahlreichen Quellen – aus der Bohrstelle und der Lagerung und dem Transport durch Pipelines. Viele dieser Quellen sind bislang wenig

beschrieben. Die Reduktion von Emissionen ist teuer und der Vollzug von Regulierungsmaßnahmen ist schwierig. Deshalb sind wir besser beraten, von der Nutzung von Erdgas und insbesondere Schiefergas abzurücken.

Wenn Erdgas keine Brücke zu den Erneuerbaren ist, sollten wir dann stattdessen Kohle verbrennen?

Nein. Es ist höchste Zeit von fossilen Energieträgern abzurücken und sich den Erneuerbaren Technologien des 21. Jahrhunderts zuzuwenden.

Sind Kühe als Methan-Quelle nicht deutlich wichtiger als die Erdgas-Industrie?

Die Tierhaltung und die Öl- und Gasindustrie sind große Emittenten. Die aktuellste Forschung zeigt jedoch, dass fossile Energieträger – insbesondere Erdgas – die größere Methan-Quelle sind. Sie sind die Ursache für die gegenwärtige Zunahme des globalen Methans.

[Besuchen Sie unsere Webseite für mehr Informationen.](#)