

# VORKETTENEMISSIONEN VON ERDGAS



ZAHLEN UND FAKTEN ZUR KLIMABILANZ VON  
LEITUNGSBUNDENEM ERDGAS UND LNG

**ERDGAS** 

# ERDGAS - ZENTRALER BAUSTEIN IM ENERGIEMIX

ERDGAS ist ein brennbares, natürlich entstandenes Gasgemisch, das in unterirdischen Lagerstätten vorkommt. Als wichtige Säule im Energiemix wird es zur Beheizung von Wohn- und Gewerberäumen, als Wärmelieferant in der Industrie, zur Stromerzeugung sowie als Treibstoff für Schiffe und Kraftfahrzeuge genutzt. Im Vergleich zu Kohle und Heizöl verbrennt ERDGAS besonders schadstoffarm und weist die geringsten Treibhausgasemissionen und Feinstaubbelastungen unter allen fossilen Energieträgern auf.

## METHANEMISSIONEN SINKEN SEIT JAHREN KONTINUIERLICH

Hauptbestandteil von ERDGAS ist Methan (CH<sub>4</sub>), ein farb- und geruchloses Gas. Dieses entsteht, wenn organisches Material unter Luftausschluss abgebaut wird.

Das geschieht zum einen während biologischer Prozesse (z. B. Holzabbau durch Termiten, Moore). Zum anderen werden Methanemissionen auch durch den Menschen verursacht. So kann CH<sub>4</sub> unter anderem in der Landwirtschaft, bei der Abfall- und Abwasserbehandlung oder bei der Gewinnung, Förderung und Verteilung von Brennstoffen entweichen und in die Erdatmosphäre gelangen. Als hochwirksames Treibhausgas oxidiert es dort zu Kohlenstoffmonoxid und

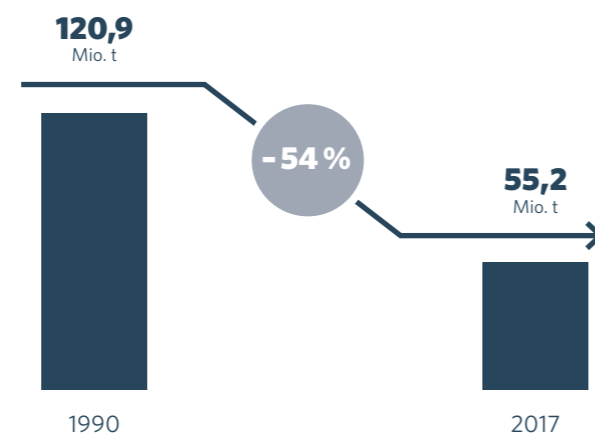
schließlich zu Kohlenstoffdioxid. Mit einem globalen Erwärmungspotenzial (GWP über 100 Jahre) von 25 ist Methan ein deutlich stärkeres Treibhausgas als Kohlenstoffdioxid<sup>1</sup>. Dadurch trägt es zur Erderwärmung bei.

Um der Erderwärmung entgegenzuwirken, hat die Weltgemeinschaft bereits im Rahmen des Kyoto-Protokolls eine erste internationale Vereinbarung zur Senkung der Methanemissionen getroffen. Im Zuge dessen ging der Anteil des Methanausstoßes an den gesamten Treibhausgasemissionen allein in der EU zwischen 1990 und 2016 um 37 Prozent auf 457 Millionen Tonnen

CO<sub>2</sub>-Äquivalente zurück<sup>2</sup>. Dabei haben sich die Methanemissionen, die entlang der Wertschöpfungskette von ERDGAS entstehen, EU-weit zwischen 1990 und 2016 um 51 Prozent reduziert, obwohl der Gasverbrauch im gleichen Zeitraum um ein Viertel zugenommen hat und auch die Länge des Gasnetzes deutlich angestiegen ist<sup>2</sup>. Der Methananteil am Gesamtausstoß klimaschädlicher Gase lag in der EU im Jahr 2016 bei rund 11 Prozent (CO<sub>2</sub>-Äquivalent)<sup>2</sup>.

Ebenso wurden in Deutschland große Fortschritte erzielt, denn die gesamten Methanemissionen wurden laut Umweltbundesamt hierzulande zwischen 1990 und 2017 um

METHANEMISSIONEN IN DEUTSCHLAND (CO<sub>2</sub>-ÄQUIVALENTE)



### WAS SIND CO<sub>2</sub>-ÄQUIVALENTE?

Neben dem wichtigsten vom Menschen verursachten Treibhausgas Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) gibt es weitere, wie z. B. Lachgas oder Methan, die in unterschiedlichem Maße zum Treibhauseffekt beitragen und über verschieden lange Zeiträume in der Atmosphäre verbleiben. Um deren Klimawirkung zu vereinheitlichen, werden die Treibhausgase entsprechend ihrem globalen Erwärmungspotenzial in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet.

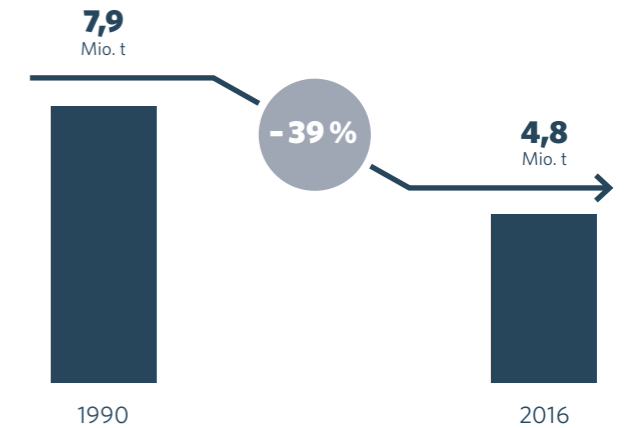
54 Prozent auf jährlich knapp 55,2 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente reduziert<sup>3</sup>.

Auch die deutsche Gasindustrie hat zum Rückgang des Methanausstoßes beigetragen. Seit 1990 haben sich die Methanemissionen der deutschen Erdgas-Branche um 39 Prozent verringert<sup>4</sup>.

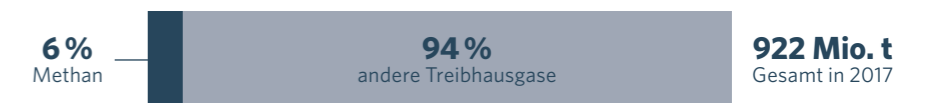
Während Methanemissionen früher oft durch Undichtigkeiten und Wartungsarbeiten bei den damals gebräuchlichen Gussrohren entstanden, hat sich dieses Problem durch die großflächige Umstellung auf Stahl- und Kunststoffrohre in der Verteilung beinahe erübrigt.

So hat sich die Zahl meldepflichtiger Ereignisse in Form von ungewollten Gasfreisetzungen an allen Gasleitungen in den letzten zwei Jahrzehnten um den Faktor zehn verringert<sup>5</sup>. Unter anderem durch diese Fortschritte liegt der Anteil von Methanemissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten am deutschen Treibhausgasausstoß seit 2010 auf einem sehr niedrigen Niveau von knapp 6 Prozent<sup>3</sup>.

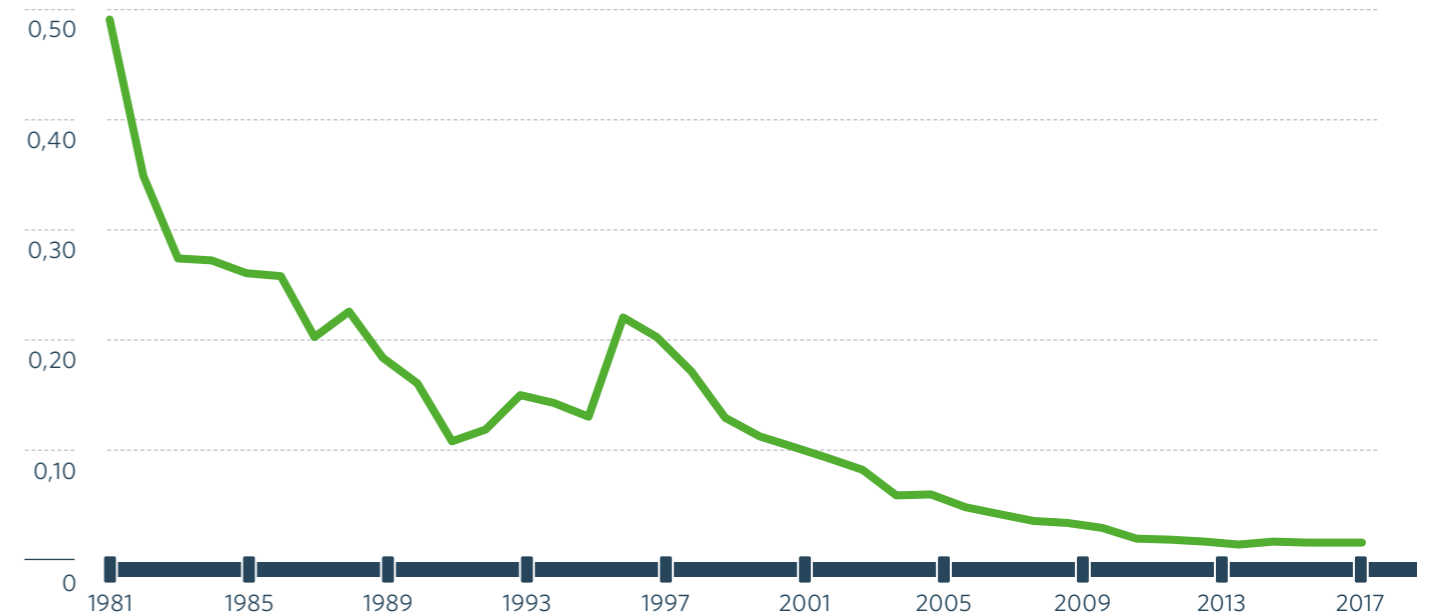
METHANEMISSIONEN DER DEUTSCHEN GASINDUSTRIE (CO<sub>2</sub>-ÄQUIVALENTE)



ANTEIL METHAN (CO<sub>2</sub>-ÄQUIVALENTE) AN DEUTSCHEN TREIBHAUSGASEMISSIONEN



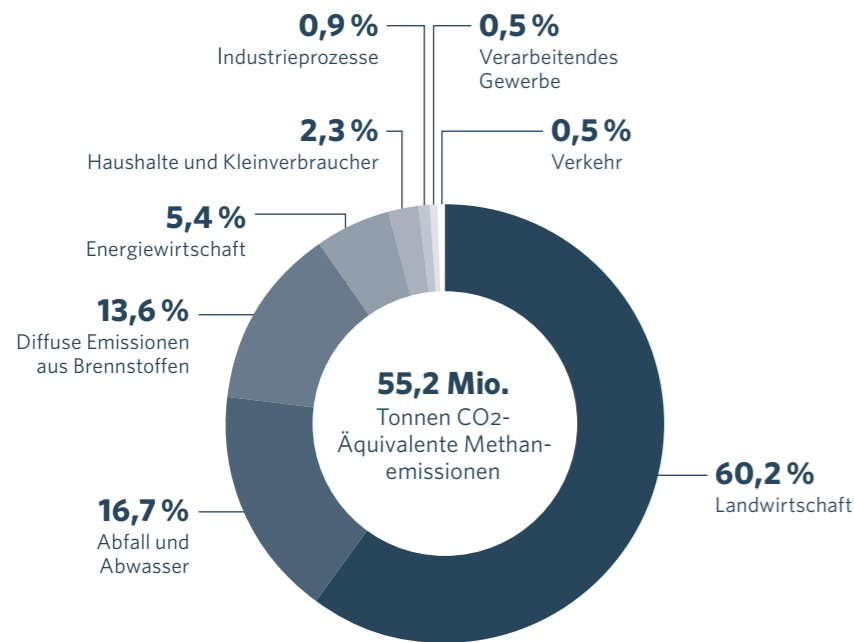
ENTWICKLUNG MELDEPFLICHTIGER EREIGNISSE ZWISCHEN 1981 UND 2017 AN ALLEN GASLEITUNGEN IN DEUTSCHLAND



Quelle: Lange et al (2019) — Meldepflichtige Ereignisse an allen Gasrohrleitungen pro km und Jahr

# GERINGER ANTEIL DER METHANEMISSIONEN IST ENERGIEBEDINGT

## AUFTEILUNG DEUTSCHER ANTHROPOGENER METHANEMISSIONEN NACH QUELLEN 2017



Rundungsbedingt entspricht die Summe aller Zahlenangaben nicht 100 Prozent. Die Methanemissionen der Gaswirtschaft sind anteilig sowohl im Bereich „Energiewirtschaft“ als auch im Bereich „Diffuse Emissionen aus Brennstoffen“ dargestellt. Quelle: eigene Berechnung auf Basis von UBA (2019)

Etwa 60 Prozent des weltweit freigesetzten Methans stammen aus anthropogenen Quellen<sup>6</sup>. Innerhalb der EU wurde im Jahr 2016 knapp jede zweite Tonne des durch Menschen verursachten Methanausstoßes durch die Land- sowie die Abfallwirtschaft hervorgerufen<sup>2</sup>. Auch in Deutschland wird der überwiegende Teil der Methanemissionen durch die Landwirtschaft freigesetzt. Nach Angaben des Umweltbundesamtes emittierte allein dieser Wirtschaftszweig im Jahr 2017 etwa 33,2 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente Methanemissionen. Weitere 9,3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente Methanemissionen wurden bei der Abfall- und Abwasserbehandlung emittiert. Auch die Energiewirtschaft verursachte in Deutschland den Ausstoß von 3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten Methanemissionen, hinzu kamen knapp 7,5 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente diffuser Methanemissionen aus Brennstoffen<sup>3</sup>.

Und auch EU-weit ist nur ein geringer Teil der Methanemissionen energiebedingt. So liegt etwa der Anteil der durch Gasaktivitäten verursachten Methanemissionen am gesamten Methanausstoß der EU bei knapp 6 Prozent<sup>2</sup>. Diese Menge entspricht etwa 0,6 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen der EU<sup>2</sup>.

# KLIMABILANZ VON ERDGAS

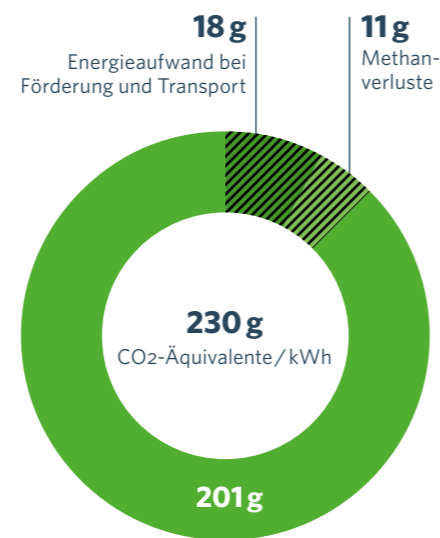
Um die spezifische Klimabilanz für den Energieträger ERDGAS zu bestimmen, hat die Brancheninitiative Zukunft ERDGAS im Jahr 2016 die DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH Leipzig mit der Analyse der Vorkettenemissionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette beauftragt. Untersucht wurden die Emissionen, die bei der Produktion, der Aufbereitung, dem Transport sowie der Speicherung des Brennstoffes entstehen.

Dazu griffen die Studienautoren auf öffentliche statistische Daten und Industriedaten der drei Hauptlieferländer (Niederlande, Norwegen und Russland) für die Zentral-EU sowie auf Daten aus Deutschland, dem größten Verbraucher von ERDGAS in der Zentral-EU, zurück. Insgesamt wurden Daten der Jahre 2012 bis 2014 von mehr als 20 Unternehmen zusammengeführt und aufbereitet.

Aus diesen Studienergebnissen lässt sich ableiten, dass die Vorkettenemissionswerte des deutschen Erdgasmix rund 12,5 Prozent des Gesamtemissionswertes von ERDGAS in Höhe von 230 Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Kilowattstunde betragen.

Die Methanverluste aus Produktion und Transport des in Deutschland verwendeten Gases belaufen sich auf etwa 0,6 Volumen-Prozent. Etwa vier Fünftel davon entfallen auf Transport und Verteilung. Bedingt durch die Klimawirksamkeit von Methan entstehen damit circa 11 Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro verbrannter Kilowattstunde ERDGAS. Weitere 18 Gramm CO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen durch den Energieaufwand bei Förderung, Aufbereitung und Transport<sup>7</sup>.

## EMISSIONEN VON ERDGAS



■ Verbrennungsemissionen  
■ Vorkettenemissionen

# KLARER KLIMAVORTEIL GEGENÜBER ANDEREN ENERGIETRÄGERN

Insgesamt belegen die Ergebnisse des DBI, dass ERDGAS gegenüber Stein- und Braunkohle deutliche Klimavorteile zwischen 41 und 44 Prozent aufweist und somit der klimaschonendste fossile Energieträger ist. Bestätigt werden diese Ergebnisse durch eine Studie des Umweltbundesamtes<sup>9</sup>. Diesen Vorteil kann ERDGAS nach Angaben des Instituts für Energie- und Umwelt-

forschung Heidelberg (ifeu) sogar auf bis zu 64 Prozent ausbauen, wenn man die jeweiligen Kraftwerkwirkungsgrade berücksichtigt<sup>8</sup>.

Nicht nur im Strom- und Wärmemarkt, auch in der Mobilität trägt ERDGAS zur Senkung der Emissionen bei. Wie eine Studie des Beratungsunternehmens Thinkstep

(2017) zeigt, reduziert ERDGAS die Treibhausgasemissionen von Pkw gegenüber Benzin um 23 und gegenüber Diesel um 7 Prozent<sup>10</sup>. Damit stellt ERDGAS eine effiziente Lösung zur Senkung der Emissionen im Verkehrssektor dar, zumal auch der Ausstoß von Feinstaub, Stick- und Schwefeloxiden deutlich reduziert wird.

# LNG IM VERGLEICH ZU PIPELINE-GAS

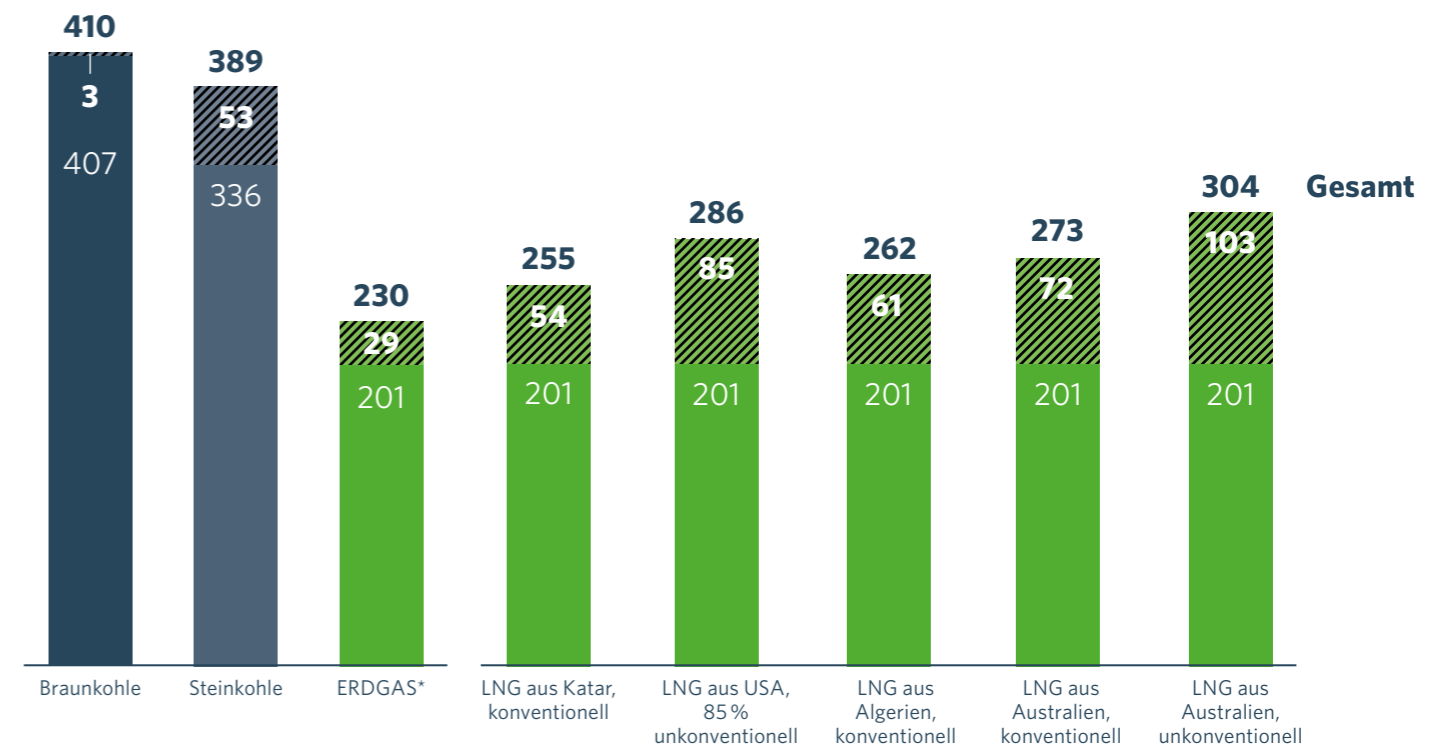
Neben leitungsgebundener Gasversorgung gewinnt auch das Thema LNG (Liquefied Natural Gas, verflüssigtes ERDGAS) an Relevanz. Rund 14 Prozent der EU-Erdgasimporte erfolgten im Jahr 2017 in Form von flüssigem ERDGAS<sup>11</sup>. Aus diesem Grund hat das UBA im Frühjahr 2019 die ökologi-

sche Bilanz von Flüssigerdgas untersucht. Diese Metaanalyse verschiedener Studien zeigt, dass sich die durch Produktion und Transport von LNG hervorgerufenen Treibhausgasemissionen in Abhängigkeit des Lieferlandes stark unterscheiden. Das ist zum einen auf die geografische Entfernung

zwischen Herkunfts- und Empfängerland, zum anderen aber auch auf technische Gegebenheiten sowie die Art der Erdgasförderung (konventionell oder unkonventionell<sup>a</sup>) zurückzuführen. Während beispielsweise der Pipelinetransport<sup>b</sup>, die Verflüssigung sowie der LNG-Transport

## TREIBHAUSGASEMISSIONEN VON ERDGAS UND ANDEREN FOSSILEN ENERGIETRÄGERN

In Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Kilowattstunde



■ Verbrennungsemissionen ■ Vorkettenemissionen\*\*

\* leitungsgebundenes, in Deutschland verwendetes ERDGAS

\*\* Die Vorkette umfasst die Emissionen, die bei der Produktion, der Aufbereitung, dem Transport und der Speicherung des Brennstoffs entstehen.

Quelle: eigene Darstellung auf Basis von UBA (2019), ifeu (2015), DBI (2016), thinkstep (2017)

von Algerien in das niederländische Rotterdam etwa 27 Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Kilowattstunde verursachen, sind es vom australischen Queensland nach Rotterdam 59 Gramm<sup>11</sup>.

Doch die Entfernung zwischen Herkunfts- und Empfängerland hat auch beim leitungsgebundenen Transport einen Einfluss auf die Vorkettenemissionen. So kann LNG umstandsbedingt ökologisch vorteilhafter sein, etwa wenn die Pipeline-Distanz zum Herkunftsland so hoch ist, dass die Verschiffung von LNG aus einem weniger weit entfernten Liefergebiet zu sinkenden

Vorkettenemissionen führt. In allen vom UBA untersuchten Szenarien erweist sich die Nutzung von LNG – selbst unter Berücksichtigung der Vorkettenemissionen – zudem als deutlich umweltschonender gegenüber dem Einsatz von Braun- und Steinkohle.

Sowohl bei der leitungsgebundenen Gasversorgung als auch entlang der Wertschöpfungskette von LNG sind durch Modernisierungen und Effizienzsteigerungen perspektivisch weitere Fortschritte in Hinblick auf die Emissionsreduktion absehbar, wie auch das UBA in seinen Studien bestätigt.

Insbesondere in Anwendungsbereichen, in denen bisher keine technisch ausgereiften Lösungen bestehen (zum Beispiel in der Mobilität), sieht das UBA daher eine geeignete Einsatzmöglichkeit für verflüssigtes ERDGAS<sup>11</sup>.

## BRANCHE SETZT AUF TRANSPARENZ UND VERMEIDUNG VON EMISSIONEN

Neben größtmöglicher Transparenz setzt sich die Gasbranche weltweit nachdrücklich für die Senkung der Methanemissionen ein. Die Industrie arbeitet bereits seit vielen Jahren daran, durch obligatorische und freiwillige Programme Methan nachhaltig zu reduzieren.

So hat unter anderem der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches (DVGW) aktuell zwei Forschungsprojekte beauftragt. Dabei handelt es sich zum einen um eine Inventur der Datenlage zur Ermittlung von Methanemissionen aus dem deutschen Gasverteilnetz sowie die Entwicklung und Durchführung eines repräsentativen Messprogramms. Zum anderen soll ein Leitfaden entwickelt werden, der Maßnahmen zur

technischen Reduzierung von Methanemissionen des Gasverteilnetzes enthält.

Auf EU-Ebene tauschen sich nationale Regulierungsbehörden, EU-Regierungen, die Europäische Kommission, Übertragungsnetzbetreiber, Gaslieferanten und -händler, Verbraucher, Netznutzer und Gasbörsen im Rahmen des Madrid-Forums regelmäßig über wichtige Themen rund um die Vollendung eines Erdgas-Binnenmarktes aus. Vor diesem Hintergrund formulieren europäische Erdgas-Verbände wie Marcogaz eine Reihe an Handlungsempfehlungen, die die Senkung der Methanemissionen zum Ziel haben. Darunter befinden sich beispielsweise die Harmonisierung von Messmethoden und Berichterstattungssystemen

sowie die Förderung von innovativen Technologien zur Emissionsminderung.

Weitere nennenswerte Initiativen sind unter anderem die „Methane Guiding Principles“, die „Climate and Clean Air Coalition – Oil and Gas Methane Partnership“, das „Natural Gas STAR Program“, das Programm „World Bank’s Global Gas Flaring Reduction (GGFR)“ sowie die „Global Methane Initiative“ und die „Oil & Gas Climate Initiative“.

---

### FUSSNOTEN

- a Die unkonventionelle Förderung – umgangssprachlich als Fracking bezeichnet – findet vor allem in den USA statt.
- b von der Förderstätte zum Terminal innerhalb des Erzeugerlandes; nicht berücksichtigt sind an dieser Stelle Gasproduktion und -aufbereitung

---

### QUELLEN

- 1 Umweltbundesamt (2019). Die Treibhausgase. Online abrufbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase>
- 2 Gas Infrastructure Europe (gie) & marcogaz (2019). Potential ways the gas industry can contribute to the reduction of methane emissions. Report for the Madrid Forum (5-6 June 2019).
- 3 Umweltbundesamt (2019). Methan-Emissionen. Online abrufbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland/methan-emissionen>.
- 4 European Environment Agency: Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2016 and inventory report 2018. Submission to the UNFCCC Secretariat (27 May 2018).
- 5 Lange, R., Schmidinger, J., Schwigon, A., & Steiner, M. (2019). Bestands- und Ereignisdatenerfassung Gas. Ergebnisse aus den Jahren 2011 bis 2017. In: DVGW energie | wasser - praxis Nr. 06/2019.
- 6 Joint Research Centre JRC (2018). Global trends of methane emissions and their impacts on ozone concentrations.
- 7 DBI (2016). Kritische Überprüfung der Default-Werte der Treibhausgasvorkettenemissionen von Erdgas.
- 8 Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2015). Treibhausgas-Emissionswerte für unterschiedliche fossile Energieträger und Kraftwerksszenarios in Deutschland.
- 9 Umweltbundesamt (2018). Bewertung der Vorkettenemissionen bei der Erdgasförderung in Deutschland (Kurzstudie).
- 10 Thinkstep (2017). Greenhouse Gas Intensity of Natural Gas.
- 11 Umweltbundesamt (2019). Wie klimafreundlich ist LNG? Kurzstudie zur Bewertung der Vorkettenemissionen bei Nutzung von verflüssigtem Erdgas (LNG).

# IMPRESSUM

## Zukunft ERDGAS e. V.

Neustädtische Kirchstraße 8  
10117 Berlin  
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
presse@erdgas.info

## Internet

[www.zukunft-erdgas.info](http://www.zukunft-erdgas.info)  
[www.erdgas.info](http://www.erdgas.info)



In Zusammenarbeit mit dem Koordinierungskreis Methanemissionen des DVGW

Stand: September 2019

Titelfoto: [stock.adobe.com/pichitstocker](https://stock.adobe.com/pichitstocker)

## Zukunft ERDGAS

Zukunft ERDGAS ist die Initiative der deutschen Gaswirtschaft. Wir positionieren ERDGAS im Wettbewerb und kommunizieren die Stärken des Energieträgers. Wir vertreten die Marke und das Produkt ERDGAS und sind Ansprechpartner für Verbraucher, Politik und Marktpartner. Gemeinsam mit unseren Mitgliedern setzen wir uns dafür ein, dass die Potenziale des Energieträgers ERDGAS genutzt werden, und informieren über die Chancen und Möglichkeiten, die ERDGAS für die Energiewende und die Verbraucher heute und in Zukunft bietet. Getragen wird Zukunft ERDGAS von Unternehmen der Gaswirtschaft wie Importeuren, Regionalversorgern und Stadtwerken. Branchenverbände, die Heizgeräteindustrie und das Handwerk unterstützen uns als Partner.