

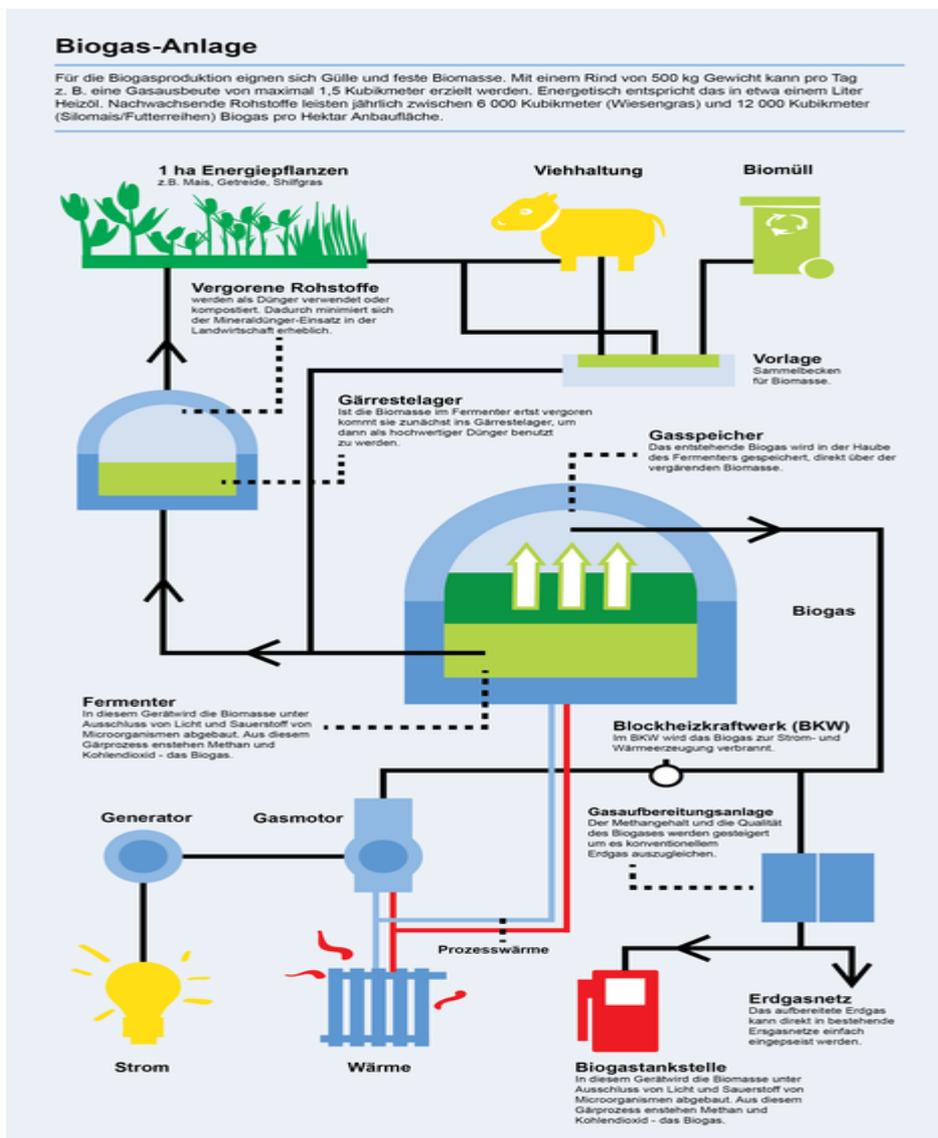
ERDGASLEXIKON

Anbaueffizienz

Anbaueffizienz bezeichnet die Menge an Energie die aus auf dem Feld gezogenen Pflanzen gewonnen werden kann. Biogas bilanziert drei Mal so gut wie Biodiesel.

Biogas

Aus zahlreichen Rohstoffen kann Biogas erzeugt werden: Gülle, Speiseresten, Klärschlamm, Ölen, Gras und anderen Pflanzen. Organisches Material wird dazu unter Luftabschluss vergoren. Das entstehende Biogas besitzt einen geringeren Methananteil als Erdgas, kann aber zu Biomethan veredelt und dann ins Gasnetz eingespeist werden. Bio-SNG (Synthetic Natural Gas) entsteht aus Holzresten durch Erhitzung unter Luftabschluss. Auch dieses Gas kann auf Methanqualität gebracht und eingespeist werden.



Biogülle

Biogülle sind die Verdauungsprodukte von Tieren, die in speziellen hochtechnologischen Anlagen fermentiert werden und aus denen Biogas hergestellt werden kann.

CNG

Compressed Natural Gas oder verdichtetes Erdgas dient als Treibstoff für Kraftfahrzeuge. Um Platz zu sparen, wird normales Erdgas mit einem Kompressor verdichtet und passt dann bequem in die Autotanks.

Immer gefragter ist der Treibstoff Bio-CNG, also verdichtetes Biomethan. Denn damit lässt sich klimaneutral Autofahren!

Clean Fracking

Variante des Fracking, bei der die den verwendeten Flüssigkeiten beigegebenen Chemikalien umweltverträglich sind. Siehe „Fracking“

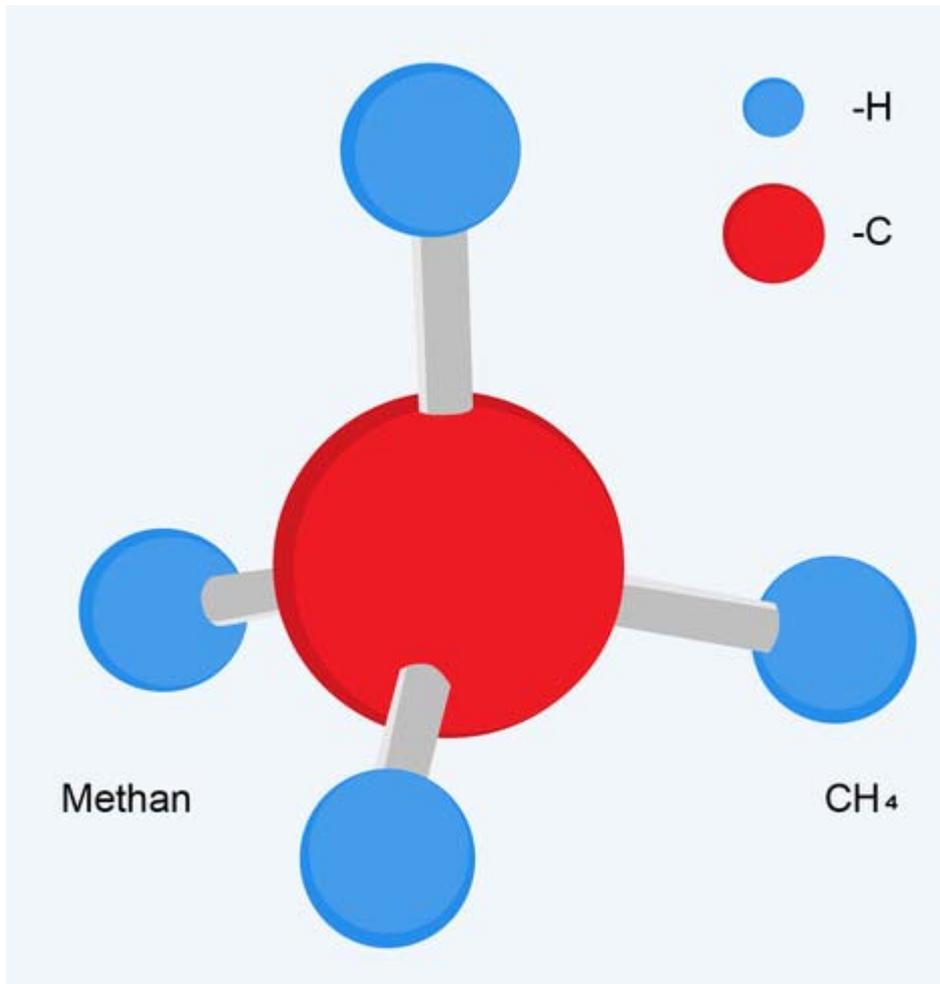
Emissionsvorschriften

Um das Klima und die Erdatmosphäre zu schützen, werden die Emissionsvorschriften immer strenger. Mit dem umweltfreundlichen Erdgas kann man aufwändige Umrüstungen und empfindliche Strafen vermeiden.

Erdgas

Naturgas entstand über Jahrtausende aus organischem Material. Abgesunkene Meereslebewesen, hoher Druck, erhöhte Temperaturen und Luftabschluss waren dafür nötig. In einer Tiefe von etwa 2.000 m bildete sich ab 70 Co vorwiegend Erdöl. In größeren Tiefen und ab etwa 200 Co entstand nur noch Erdgas.

Der Hauptbestandteil – rund 97 % – ist Methan (CH₄), dazu kommen Spuren von anderen Gasen und Wasser. Nach einer Reinigung und Trocknung kann es sofort eingesetzt werden, der untere Heizwert liegt bei etwa 10 kWh/m³. Erdgas ist farblos, ungiftig und geruchlos. Um wahrgenommen werden zu können, wird es später odorisiert, also mit einem Geruchsstoff versehen – daher der vermeintliche „Gasgeruch“.

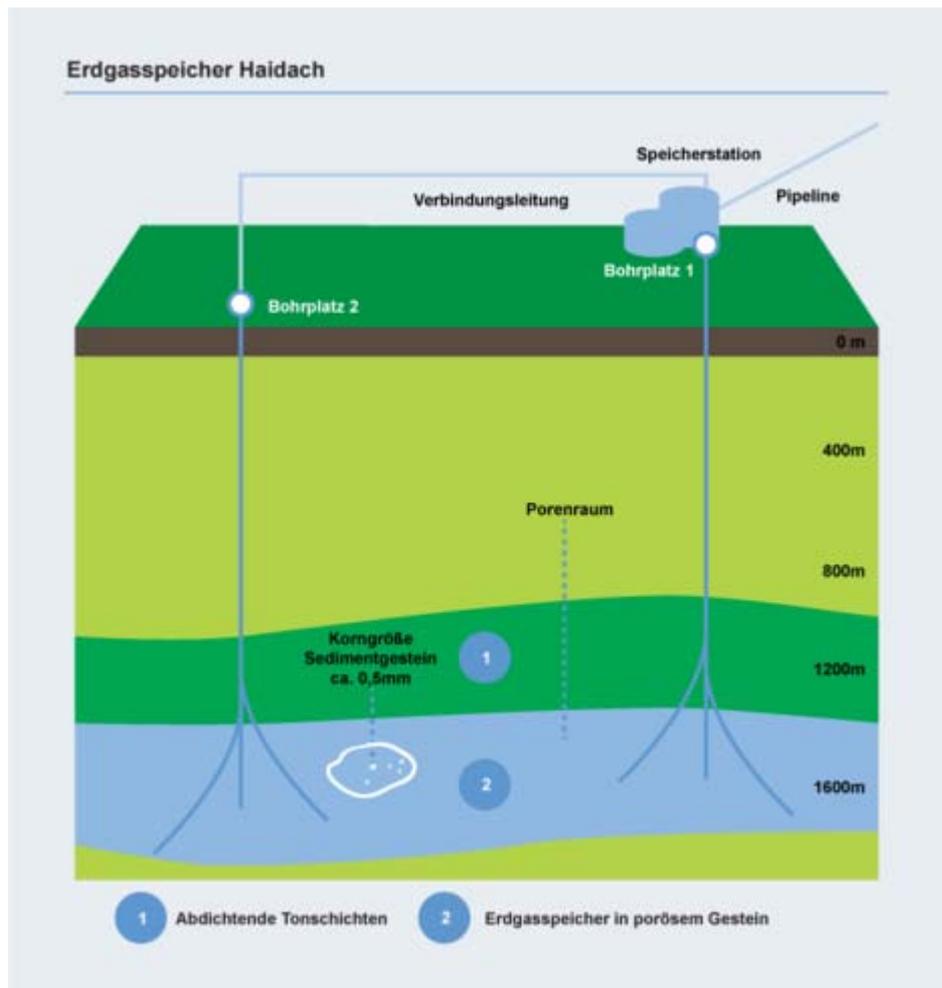


Erdgashaus

Ein Erdgashaus ist ein Haus, in dem Erdgas der wichtigste Energieträger ist. Durch den Fortschritt der Technik können heute bereits sehr viele Geräte mit Erdgas betrieben werden.

Erdgasspeicher

Erdgasspeicher erfüllen ihre Hauptaufgabe unter der Erde. Ausgeförderte Erdgas oder Erdöllagerstätten werden wieder mit Erdgas befüllt. In bis zu 1500 Metern Tiefe lagert es, abgedichtet durch hunderte Meter dicke Tonschichten. Volle Speicher sind ein wesentlicher Faktor für die Versorgungssicherheit, da sie die Schwankungen zwischen Bezug und Nachfrage ausgleichen sowie bei Extremsituationen ein unverzichtbarer Polster sind



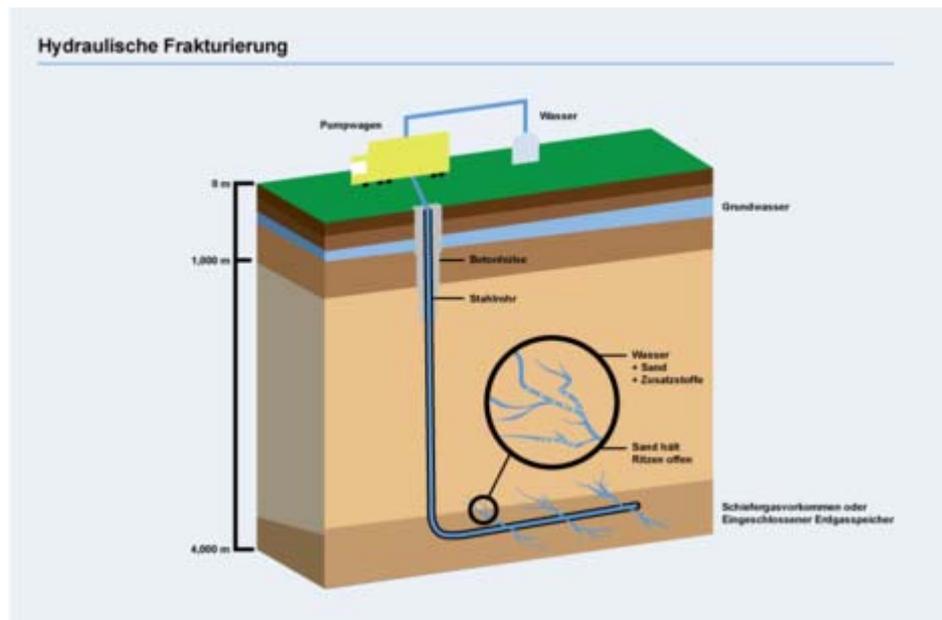
Feinstaub

Feinstaub nennt man jene Mikropartikel, die so klein sind, dass sie sogar in Lunge und Blutbahn geraten können. Die Ruß- und Staubpartikel entstehen z.B. bei der Verbrennung von Steinkohle, Erdöl und Pellets. Chronischer Husten, Asthma und Lungenkrebs sind nur einige der nachweisbaren Folgen. Erdgas besteht aus Wasserstoff und Kohlenstoff (Methan = CH_4) und verbrennt so gut wie rückstandsfrei.

Fracking

Methode zum Fördern von Schiefergas. Beim „Hydraulic Fracturing“ oder „Fracking“ wird eine Flüssigkeit zusammen mit kleinen (sandähnlichen) Quarzkugeln in das Bohrloch injiziert, ihr Druck erzeugt Spalten und Zugänge zu den Gasreservoirs. Die Kügelchen sollen in der Folge die neuen Zwischenräume dauerhaft stabilisieren. Während einiges Gas gleich entweichen kann, braucht es mehr Zeit, auch die Poren zu erfassen.

Zur Zeit wird an einer Methode geforscht, bei der die den verwendeten Flüssigkeiten beigesetzten Chemikalien für das Grundwasser unbedenklich sind. Österreichische Wissenschaftler waren bereits wesentlich daran beteiligt, eine ökologisch einwandfreie Methode, das sogenannte Clean Fracking, zu entwickeln.



Gas-Plus Technologien

Die Gas-Plus-Technologien Gasbrennwert + Solar, Gaswärmepumpe sowie Mikro-Kraft-Wärme-Kopplung ermöglichen eine umfassende Integration regenerativer Energien im gesamten Wärmemarkt (Solarthermie, Geothermie sowie Einsatz von Biogas und – perspektivisch – regenerativ erzeugter Wasserstoff), sodass die Ziele zum Ausbau der regenerativen Energien und zur Senkung der CO₂-Emissionen nachhaltig erreichbar werden.

Grenzreserve

Bereits entdeckte Erdgasvorkommen, deren Förderung derzeit aber nicht wirtschaftlich erfolgen kann.

Hythan

Diese Mischung aus einem Großteil Methan und einem kleineren Anteil Wasserstoff kann in Verbrennungsmotoren von Fahrzeugen eingesetzt werden. Beide Gase lassen sich aus erneuerbaren Energieträgern herstellen, die Erdgas- Infrastruktur könnte genutzt werden.

Kohlendioxid

Kohlendioxid, CO₂, ist ein natürlicher Bestandteil der Luft. Durch Verbrennungsprozesse gelangt jedoch zuviel CO₂ in die Atmosphäre. Der so genannte "Treibhaus-Effekt" ist die Folge.

KWK

Gegenüber der getrennten Erzeugung wird die Hitze bei Kraft-Wärme-Kopplung „ausgekoppelt“ und kann dann in ein Wärmenetz eingespeist werden. Dies erhöht den Wirkungsgrad erheblich (80 % und mehr sind möglich), der Brennstoff wird weit besser genutzt, Energie gespart, CO₂-Emissionen und Rohstoffeinsatz werden drastisch reduziert.

LNG

Liquefied Natural Gas oder verflüssigtes Erdgas ist eine Möglichkeit, Erdgas zu vertretbaren Kosten über sehr weite Strecken zu transportieren. Dabei nützt man eine physikalische Besonderheit: Bei -162 °C wird Erdgas flüssig und ist dann – ohne unter Druck zu stehen – um das 600-Fache verdichtet, 1 m³ LNG entspricht also 600 m³ Erdgas.

Ein durchschnittlicher LNG-Tanker kann genügend Gas transportieren, um 42.000 Haushalte ein Jahr lang zu versorgen.

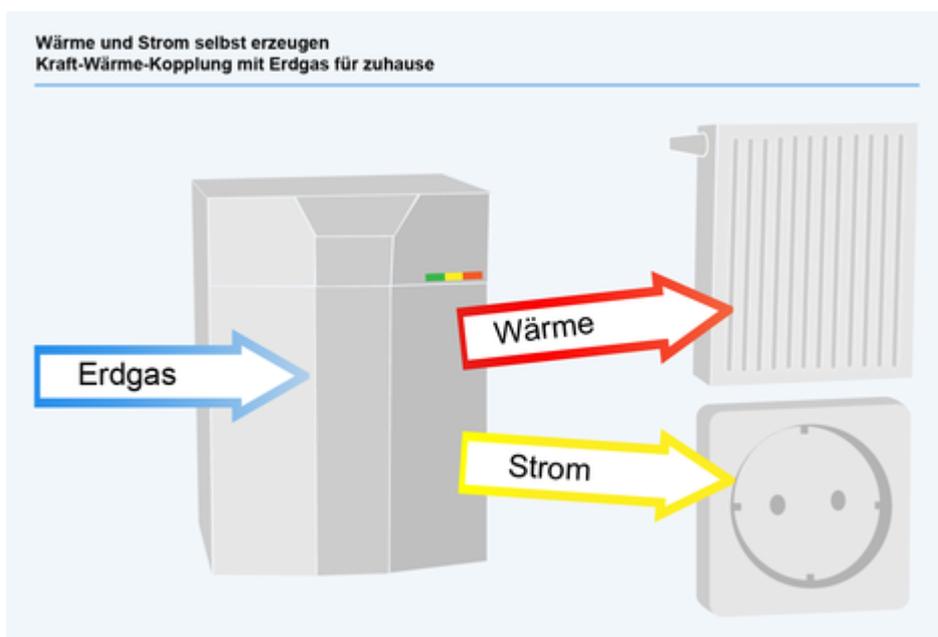
Methanhydrat

„Erdgas-Eis“ wird in großen Mengen auf dem Meeresgrund oder in Dauerfrostböden gefunden. Methanhydrat bildet sich aus Wasser und Methangas bei einem Druck ab circa 20 bar; dieser Druck wird ab etwa 190 Meter Wassertiefe erreicht (19 bar Wasserdruck plus 1 bar Luftdruck) und bei Temperaturen von 2 bis 4 °C.. Abbaumöglichkeiten werden derzeit erprobt.

Mikro-KWK

Kraft-Wärme-Kopplung ist eine Kraftwerkstechnologie, welche die Abwärme bei der Stromerzeugung nutzt und dadurch sehr hohe Wirkungsgrade erzielt. KWK-Anlagen gibt es in unterschiedlichsten Größen: Etwa so groß wie eine Waschmaschine zur Versorgung von Einfamilienhäusern bis zu großen Kraftwerken.

Einer Strom produzierende Heizung, sprich ein Mini-KWK in einem Einfamilienhaus, verzeichnet nur sehr geringe Energieverluste. Die erzeugte Wärme muss im eigenen Haus nur sehr kurze Wege zurücklegen, daher gehen hier die Wirkungsgrade sogar bis 92 %. Bei einer dezentralen Energieversorgung durch Mini- und Mikro-KWK mit viele Produzenten/Häusern könnten intelligente Netze zu einem virtuellen größeren Kraftwerk zusammengeschlossen werden und einzeln oder gemeinsam überschüssigen Strom für den Markt liefern.



NGV

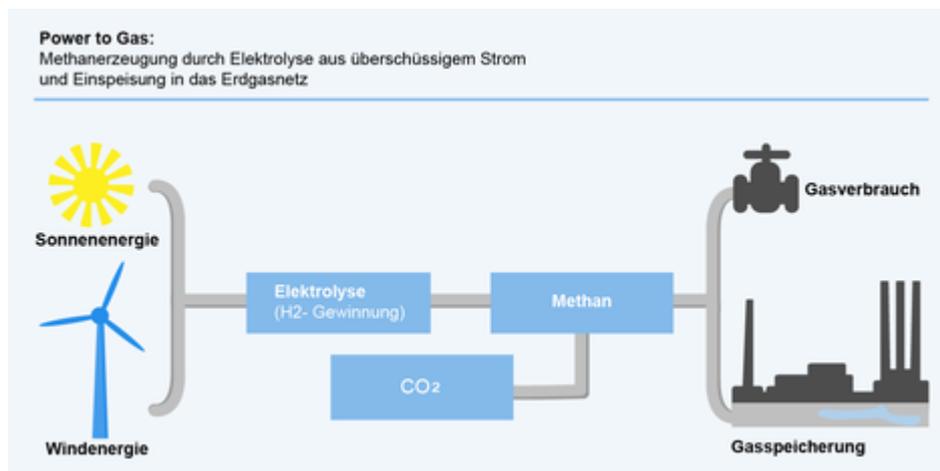
Natural Gas Vehicles sind alle Fahrzeuge, die mit Erdgas betrieben werden.

Partikel

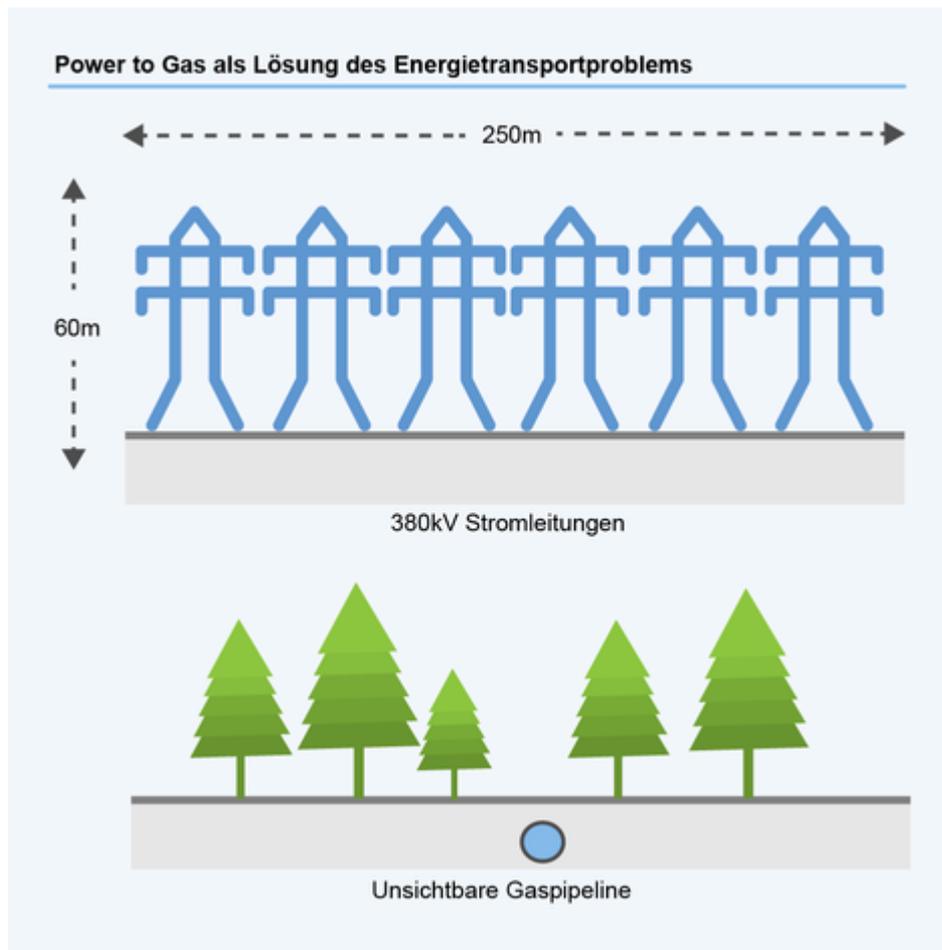
Bei Verbrennungsprozessen bilden sich Partikel, beispielsweise Ruß und Feinstaub, die die Umwelt (und unsere Atemwege) belasten. Erdgas verbrennt fast rückstandsfrei, es kommt kaum zu Partikelbildung.

Power-to-Gas

Strom wird verwendet, um Wasser aufzuspalten. Dabei entsteht Wasserstoff, der dann mit einer Reaktion des Kohlenstoffs aus der Luft in Methan (= Erdgas) umgewandelt wird – als Restprodukt bildet sich Sauerstoff. Das fertige Methan kann ins bestehende Gasnetz eingespeist werden. So kann zum Beispiel Ökostrom in Form von Gas (einfacher) transportfähig und speicherbar gemacht werden



Methanherzeugung durch Elektrolyse und dessen Einspeisung in das Erdgasnetz



Primärenergie

Erdgas gehört zu den Primärenergien, weil es ohne Umwandlungsprozess genutzt werden kann – so wie es ist.

Ressource

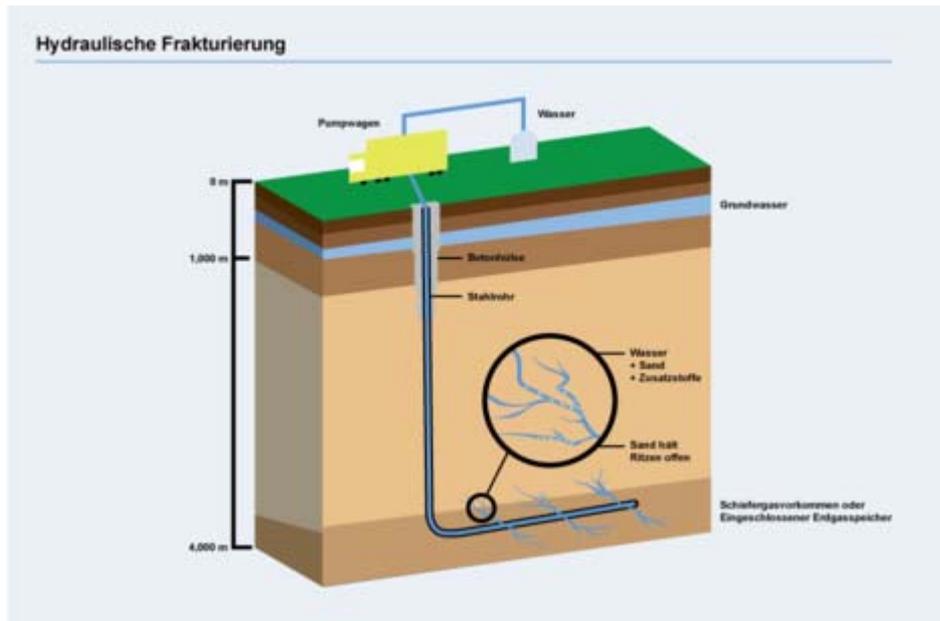
Bisher unentdecktes Gasvorkommen.

Schwefeldioxid SO

Schwefeldioxid ist ein farbloses, schleimhautreizendes, stechend riechendes und sauer schmeckendes, giftiges Gas. Es ist sehr gut (physikalisch) wasserlöslich und bildet mit Wasser in sehr geringem Maße Schweflige Säure. Es entsteht vor allem bei der Verbrennung von schwefelhaltigen fossilen Brennstoffen wie Kohle oder Erdölprodukten, die bis zu 4 Prozent Schwefel enthalten. Bei der Verbrennung von Erdgas entsteht fast kein Schwefeldioxid.

Shale Gas

Shale Gas oder Schiefergas ist im Gegensatz zu konventionellem Gas in Spalten und Poren eingeschlossen oder wurde überhaupt von den organischen Bestandteilen des Schiefers aufgenommen. Neue Technologie erlaubt heute, bei der Bohrung in die Horizontale „abzubiegen“ und so mehrere tausend Meter weit entlang der Formation zu bohren. Anschließend erfolgt die Aufspaltung des Gesteins, in dem das Gas „gefangen“ ist. Die Methode dazu nennt sich „Hydraulic Fracturing“ oder „Fracking“. In Europa wird Fracking bisher nicht betrieben



Stickoxid NOx

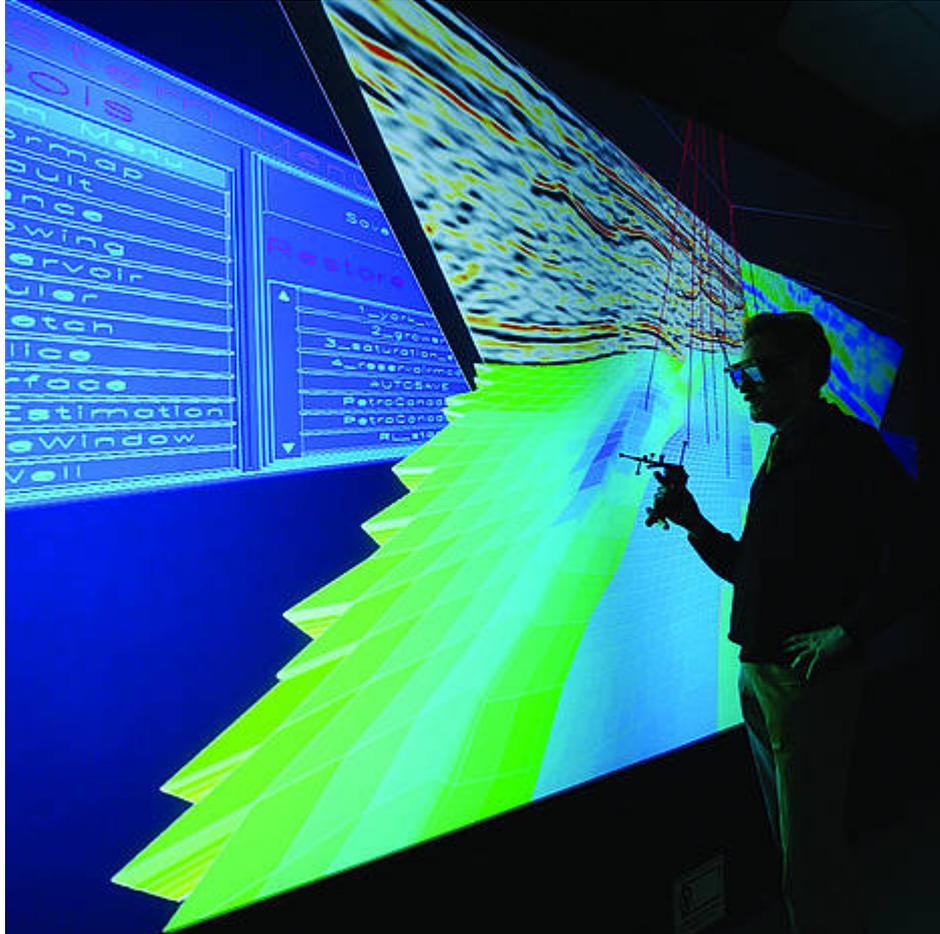
Bei Verbrennungsprozessen bilden sich aus Stickstoff und Sauerstoff Stickoxide, die für den "Sauren Regen" verantwortlich sind. In Erdgas ist kaum Stickstoff enthalten, Erdgas verbrennt sehr stickoxidarm.

Unkonventionelles Gas

Gaslager, die nicht mit herkömmlichen Fördermethoden angebohrt werden können, sind „unkonventionell“. Neue Technologien erlauben nun auch die Gewinnung von Tight Gas (in sehr harten Gesteinsschichten), CBM (Coal Bed Methane – Kohleflözgas) und insbesondere Shale Gas. Dieses ist in Schiefer-Formationen zu finden und wird in den USA bereits in großem Stil gefördert.

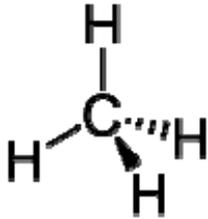
3D Seismik

Wichtig für das Auffinden von Gaslagern ist Wissen um die Gesteinsschichten in mehreren tausend Metern Tiefe. Mit Hilfe der 3D-Seismik kann ein dreidimensionales Bild der Erdschichten erstellt werden.



Eigenschaften

Bei Erdgas handelt es sich um ein Gasgemisch, dessen chemische Zusammensetzung je nach Fundstätte beträchtlich schwankt.



Strukturformel von Methan

Der Hauptbestandteil ist immer [Methan](#), der Anteil liegt in vielen Erdgaslagerstätten zwischen 75 % und 99 % der molaren [Fraktion](#). Häufig enthält Erdgas auch größere Anteile an [Ethan](#) (häufig zwischen 1 % und 15 %), [Propan](#) (häufig zwischen 1 % und 10 %), [Butan](#) und [Ethen](#). Ein solches Gasgemisch wird *nasses Erdgas* genannt, was nichts mit dem meist auch vorhandenem [Wasserdampfanteil](#) zu tun hat, sondern die unter Druck leicht verflüssigbaren Gase meint.

Weitere Nebenbestandteile sind [Schwefelwasserstoff](#) (häufig zwischen 0 % und 35 %^[6]), der durch [Entschwefelung](#) des Erdgases entfernt wird, [Stickstoff](#) (häufig zwischen 0 % und 15 %, in Extremfällen bis zu 70 %^[6]), [Kohlenstoffdioxid](#) (häufig zwischen 0 % und 10 %) und Wasserdampf. Erdgasvorkommen mit einem hohen Anteil an Schwefelwasserstoff und/oder Kohlenstoffdioxid werden als Sauregase bezeichnet.

Schwefelwasserstoff, Kohlenstoffdioxid und Wasser müssen in jedem Falle zunächst abgetrennt werden, da einige Gase giftig sind oder die Pipeline angreifen oder andere – wie Wasser – die Pipeline durch Hydratbildung verstopfen könnten. Das können für eine [Bohrinsel](#) bis zu 28.000 Tonnen pro Tag sein. Von großem Wert sind Erdgase, die bis zu 7 % [Helium](#) enthalten. Diese sind die Hauptquelle der Heliumgewinnung.

Neben den genannten Gasen kann Erdgas auch etwas elementaren [Schwefel](#) (einige Gramm pro Kubikmeter) und Quecksilber (wenige Milligramm pro Kubikmeter) enthalten.^[7] Auch diese Stoffe müssen zuvor abgetrennt werden, da sie Schäden an der Fördereinrichtung hervorrufen.

Nach der Zusammensetzung werden verschiedene Typen Erdgas unterschieden: H-Gas (von engl. *high (calorific) gas*, Erdgas mit hohem Energiegehalt) hat einen höheren Methangehalt (87 bis 99 Vol. %), während L-Gas (von engl. *low (calorific) gas*, Erdgas mit niedrigem Energiegehalt) bei Methananteilen von 80 bis 87 Vol. % größere Mengen an Stickstoff und Kohlenstoffdioxid enthält.

- L-Gas besteht aus etwa 85 % Methan, 4 % weiteren [Alkanen](#) (Ethan, Propan, Butan, Pentan) und 11 % [Inertgasen](#).
- H-Gas aus der [Nordsee](#) besteht aus circa 89 % Methan, 8 % weiteren Alkanen (Ethan, Propan, Butan, Pentan) und 3 % Inertgasen.
- H-Gas aus den [GUS-Staaten](#) besteht aus circa 98 % Methan, 1 % weiteren Alkanen (Ethan, Propan, Butan, Pentan) und 1 % Inertgasen.

Die Bezeichnungen H- bzw. L-Gas bezieht sich auf das von den Energieversorgern verteilte Gas. Auf der Seite der Gasgeräte gibt es mit der Norm (DIN) EN 437 eine ähnliche Klassifizierung, die jedoch nicht deckungsgleich ist. Hier entspricht L-Gas dem Typ LL (low-low) und H-Gas dem Typ E (Europe).^[8]

Physikalische Eigenschaften

Erdgas ist ein brennbares, farb- und in der Regel geruchloses Gas mit einer Zündtemperatur von rund 600 °C. Es besitzt eine geringere Dichte als Luft. Zur Verbrennung von 1 Kubikmeter Erdgas werden ungefähr 10 Kubikmeter Luft benötigt. Bei der Verbrennung entstehen als [Reaktionsprodukte](#) im Wesentlichen [Wasser](#) und [Kohlenstoffdioxid](#). Daneben können noch geringe Mengen [Stickoxide](#), [Schwefeldioxid](#), [Kohlenmonoxid](#) und [Staub](#) entstehen. Um eventuell austretendes Erdgas orten zu können, wird es mit einem Duftstoff versehen. Bei dieser [Odorierung](#) werden vorrangig [Thioether](#) (beispielsweise [Tetrahydrothiophen](#)) oder [Alkanthiole](#) (etwa [Ethylmercaptan](#) und [tertiäres Butylmercaptan](#)) in geringsten Mengen zugesetzt. Diese Duftstoffe sind für den klassischen Gasgeruch verantwortlich.

Je nach Herkunft des Erdgases kann es einen erheblichen Gehalt an stark riechenden organischen [Schwefelverbindungen](#) enthalten. Mit Verfahren wie Gaswäsche werden diese schwefelhaltigen Erdgasbegleiter weitgehend entfernt, aus denen bei Verbrennung schädliches Schwefeldioxid entstehen würde.

Die Erdgastypen L und H unterscheiden sich nicht nur in der Zusammensetzung (siehe oben), sondern auch in ihren physikalischen Eigenschaften.

- [Energiedichte](#) (L-Gas – H-Gas)
 - [Brennwert](#) H_s (früher H_o) / Masse : 10 – 14 kWh/kg = 36 – 50 MJ/kg
 - [Brennwert](#) H_s (früher H_o) / Volumen : 8,2 – 11,1 kWh/m³ = 30 – 40 MJ/m³
 - Der [Heizwert](#) H_i (früher H_u) liegt jeweils etwa 10 % unter diesen Werten.
- [Dichte](#) $\rho = 0,700 – 0,840$ kg/m³ (L-Gas – H-Gas)
- [Siedepunkt](#) = –161 °C.

Flüssiggas

Was ist Flüssiggas?

Flüssiggas besteht aus Kohlenwasserstoff und wird bei Gasförderung und Rohölraffination gewonnen. Bekannt ist Flüssiggas unter den Namen Propan und Butan.

Geballte Energie auf engstem Raum

Unter relativ geringem Überdruck werden die Gase verflüssigt und in der Flasche oder im Tank angeboten. So werden große Energiemengen auf kleinstem Raum transport- und lagerfähig gemacht. Zum Vergleich: Verdampft Flüssiggas, so dehnt es sich auf das ca. 250-fache Volumen aus. Übrigens, 2001 wurde der Bedarf in Europa zu mehr als 60% direkt von den Gasfeldern und nur mehr zu 40% über die Raffinerien gedeckt.

Sauber und sicher in der Anwendung

Bei der Entnahme aus einem Druckbehälter geht Flüssiggas vom flüssigen in den gasförmigen Zustand über und gelangt über Regel- und Sicherheitseinrichtungen zum Verbrauchsgerät. Flüssiggas verbrennt sauber, ist ungiftig und damit eine der modernsten Energieformen.

Von der Förderung bis zum Kunden entstehen im geschlossenen System weder Umwandlungsverluste noch Schadstoffemissionen. Flüssiggas darf wegen seiner Reinheit auch in Wasserschutzgebieten eingesetzt werden.

Biologisches Flüssiggas!

Biogenes Flüssiggas lässt sich über den Weg der thermochemischen (Biomasse-Vergasung) oder der biochemischen Umwandlung (Vergärungsprozess) gewinnen. Die Umwandlung des dabei aus der Biomasse erzeugten Synthesegases in Propan/Butan erfolgt mittels Fischer-Tropsch-Synthese.

Aufgrund der besseren Steuerbarkeit bieten gegenwärtig thermo-chemische Anlagen eine größere Effektivität. Dieses Verfahren eignet sich besonders für die Nutzung fester Biomassen wie Holz oder Stroh.

Es können somit auch Pflanzen und Pflanzenbestandteile eingesetzt werden, die nicht zur Herstellung von Nahrungsmitteln dienen.

Vor kurzem hat ein Forscherteam aus Bremen in Tiefseesedimenten mikrobielle Prozesse nachgewiesen, die zur direkten Erzeugung von Propan in Bioreaktoren führen können.

Damit ließe sich eine unbegrenzte Versorgung mit Flüssiggas sicherstellen. Dieses Forschungsvorhaben wird vom Deutschen Flüssiggasverband gefördert.

Vorteile und Nutzen - Einfach universell

Wissen Sie wofür Flüssiggas im täglichen Leben verwendet wird?

Weit über 1000 Anwendungen sind es - fast in jeder Branche wird es verwendet.

Haushalt, Gastronomie, Gewerbe, Landwirtschaft und Industrie schätzen die saubere und einfache Energie.

Flüssiggas werden betrieben:

das einfache Feuerzeug, Autobusse, Griller, Campingkocher, Gaslampe, Heizstrahler, Klimaanlage, Getreidetrockner, Heiztherme, Gabelstapler, Schwimmbadheizungen, Sauna, Schihüttenküche, Heizanlagen und weitere 997 saubere Anwendungen.

Flüssiggas eignet sich ideal für die Kombination mit anderen alternativen Energieformen, z.B.: mit Solarenergie.

Eigenschaften

Flüssiggas besteht aus leicht verflüssigbaren [Kohlenwasserstoff](#)-Verbindungen (C_mH_n) mit drei oder vier Kohlenstoff-Atomen. Es kann sich dabei um eine einzelne Verbindung oder um eine Mischung mehrerer Verbindungen handeln.

Die Bestandteile von Flüssiggas können sein:

- [Propan](#) C_3H_8
- [Propen](#) (Propylen) C_3H_6 (mit C-Doppelbindung)
- [Butan](#) C_4H_{10}
- [Buten](#) (Butylen) C_4H_8 (mit C-Doppelbindung)
- [Isobutan](#) (Methylpropan) C_4H_{10}
- [Isobuten](#) (Methylpropen) C_4H_8 (mit C-Doppelbindung)

Oftmals besteht es auch nur aus Propan und Butan (z. B. bei Autogas und Campinggas).

Flüssiggas hat im gasförmigen [Aggregatzustand](#) eine höhere Dichte als Luft. Es wird unter [Druck](#) transportiert und gelagert. Bei Zimmertemperatur tritt bereits ab einem Druck von etwa 8 bar Verflüssigung des Gases ein, wobei das Volumen des verflüssigten Materials auf etwa $\frac{1}{260}$ reduziert wird. In einem geschlossenen Druckbehälter stellt sich somit ein Druckgleichgewicht zwischen Gas und Flüssigkeit ein ([Dampfdruck](#)). Gasförmiges Flüssiggas ist leicht [brennbar](#) und bildet explosive Gemische mit Luft. Die [Explosionsgrenzen](#) liegen je nach Kohlenwasserstoff-[Gemisch](#) zwischen 1,5 und 11 [Vol.-%](#) in der [Luft](#).

Der Siedepunkt ist abhängig vom Druck und vom Mischungsverhältnis. Er liegt bei Umgebungsdruck für ein Propan/Butangemisch zwischen -42 °C (reines Propan) und $-0,5\text{ °C}$ (reines Butan).

Transporte müssen über eine Gefahrgutkennzeichnung nach ADR verfügen (UN-Nummer 1965 und Kemler-Zahl 23).

Flüssiggas hat einen Heizwert von $12,87\text{ kWh/kg}$, einen Brennwert von $13,98\text{ kWh/kg}$, und bei 20 °C eine Dichte von 540 kg/m^3 (Propan 510 kg/m^3 und Butan 580 kg/m^3)