



LNG – Liquefied Natural Gas **FLÜSSIGES ERDGAS**

Verflüssigtes Erdgas entwickelt sich weltweit zu einem wesentlichen Energiebaustein.
Die Verflüssigung zu LNG eröffnet neue Absatzwege, Märkte und Anwendungsgebiete.

**Lokal produziertes Erdgas wird zu
einem global verfügbaren Energieträger**



TOTAL
COMMITTED TO BETTER ENERGY

LNG – Flüssiges Erdgas

DIE EIGENSCHAFTEN AUF EINEN BLICK

Ökobilanz – LNG ist eine umweltschonende Energie mit sehr niedrigen Emissionswerten. Grundwasser und Boden können durch LNG nicht verunreinigt werden.

Physikalische Eigenschaften

Flüssigerdgas ist tiefkalt. Bei atmosphärischem Druck siedet LNG je nach Zusammensetzung bei ungefähr -160°C . Erdgas kann bei Umgebungstemperatur nicht durch Druckerhöhung verflüssigt werden. Sehr kleine LNG-Mengen werden zu sehr großen Gasvolumina.



↘ Aus einer Volumeneinheit LNG werden etwa 600 Volumeneinheiten Erdgas.

Energetische Eigenschaften

Der unterschiedliche Energiegehalt der Energieträger verlangt eine Umrechnung auf einen gemeinsamen Nenner. In der Erdgaswirtschaft üblich ist der Bezug auf den oberen Heizwert H_u (gross heating value).

↘ In Energiebilanzen und Preisvergleichen bezieht man sich auf den unteren Heizwert H_u (net heating value).

Energiegehalt*		in MJ	in kWh	in kcal
Flüssiggas	kg	46,0	12,8	10.975
Heizöl leicht	kg	42,8	11,9	10.226
Heizöl schwer	kg	40,3	11,2	9.627
Erdgas	m^3	35,2	9,8	8.401
LNG	kg	50,0	13,98	11.940

* nach unterem Heizwert H_u

Quelle: BAFA, AGEb, DLR

Chemische Eigenschaften

Farblos, geruchlos und ungiftig. Flüssigerdgas ist ein farbloses Fluid, gemäß DIN EN 1160 hauptsächlich aus Methan CH_4 bestehend, mit geringen Mengen an Ethan C_2H_6 , Propan C_3H_8 , Stickstoff N und anderen Komponenten, die im Erdgas angetroffen werden.

Umwelteigenschaften

Verursacher der globalen Erwärmung sind im Wesentlichen zu hohe CO_2 -Emissionen sowie Feinstaub und Rußpartikel (Black Carbon). Die Reduzierung der CO_2 -Anteile ist daher von grundlegender Bedeutung.

Relation der Feinstaubemissionen von Heizungsanlagen	
Flüssiggas	100
Heizöl leicht	351
Holz Pellet	4.364
LNG/Erdgas	100

Quelle: DVFG

Energieart	CO_2 -Äquivalent in g/kWh Endenergie
Flüssiggas	263
Heizöl leicht	303
Holz Pellet	42
LNG/Erdgas	249
Strom-Mix	647

Quelle: DVFG

↘ Die Senkung der Black Carbon Emissionen wirkt, aufgrund ihrer kurzen Verweilzeit in der Atmosphäre, sofort auf das globale Erwärmungspotential.

Vorteile und Nachteile

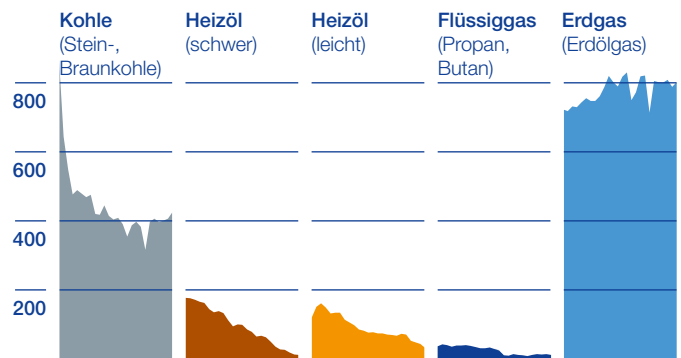
ENERGIEBENCHMARK

Vorteile und Nachteile, Emissionen und Kosten. Wie verhalten sich die Energieträger zueinander?

Die Ökobilanz der Energieträger steht im Fokus der globalen und nationalen Umwelt- und Ordnungspolitik. Der Verbrauch der CO₂-starken Emittenten geht seit Jahren zurück. Als Treiber wirken Industrie und Wissenschaft, Verbände und Verbraucher.

Der Energieeinsatz ist von klimatischen Einflüssen und konjunkturellen Schwankungen weitgehend entkoppelt. Erdgas substituiert die rückläufige Nachfrage nach Heizöl und Kohle. Flüssiggas behauptet sich in regionalen und anwendungsspezifischen Nischenmärkten.

Endenergieverbrauch des Bergbaus und des Verarbeitenden Gewerbes (1990–2015 in PJoule)

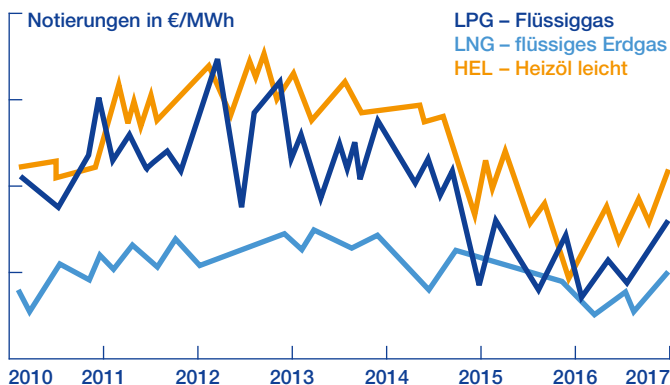


Quelle: AGEB - AG Energiebilanzen e.V. / Auswertungstabellen zur Energiebilanz

Energiebenchmark

Flüssiggas – flüssiges Erdgas – Heizöl leicht

(Basis-Notierungen 2010 bis 2016 in €/MWh)



Notierungen:

LPG – Flüssiggas: ARGUS Propan cif ARA large cargoes (mean)
 LNG – Flüssiges Erdgas: ICIS TTF Continental Price Assessments month-ahead (mid)
 HEL – Heizöl leicht (50 ppm): PLATTS Rotterdam Barges FOB (mean)

Die Preisentwicklung an den Rohstoffbörsen unterliegt der Wechselwirkung zwischen Angebot und Nachfrage. Indirekt auf das Preisgefüge wirken politische Spannungen, die staatliche Umwelt- und Energiepolitik sowie die öffentliche Meinungsbildung zu Energieträgern.

Die Deregulierung der Gasmärkte in der letzten Dekade ermöglichte den Marktzugang für neue Marktakteure und stärkte den Wettbewerb. Der Gasmarkt entwickelte sich zu einem offenen und marktgesteuerten Handel mit transparenten Preisformeln und einer allgemein zugänglichen Versorgungskette.

⚡ Der wachsende Stellenwert des flüssigen Erdgases führte zu einer Abtrennung von der Ölpreisbindung. Die Daten für diese neuen Gasrichtpreise werden in Europa von verschiedenen Agenturen an den wichtigsten Handelsplätzen erhoben und veröffentlicht.

Von der Förderung ZUR VERMARKTUNG

Die Versorgung über den Seeweg ist keine Alternative zum Pipelinegas sondern bietet eine neue und intelligente Logistik. Auch entlegene Erdgaserzeugerländer erhalten einen Zugang zu regionalen Absatzmärkten.

LNG umgeht das Transporthandicap des Erdgases, nämlich die Abhängigkeit von einer Pipeline-Infrastruktur, mit wenigen Versorgern. Empfängerländer können ihre Versorgung flexibilisieren und diversifizieren.

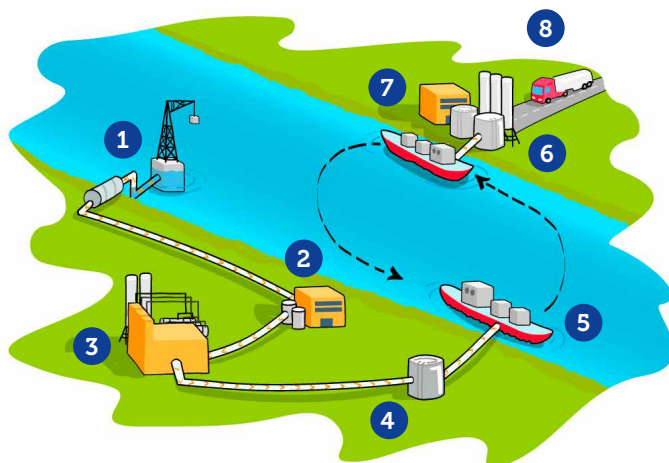
Die LNG-Versorgung in Deutschland erfolgt bislang über die beiden Import-Terminals in Zeebrügge und Rotterdam. Small Scale Kapazitäten, die Verladung von LNG in Tankwagen, stehen an beiden Importterminals zur Verfügung.

Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Sicherheits- und Qualitätspolitik. Nur Transportunternehmen, die den strengen Normen im Hinblick auf Qualität, Sicherheit und Umwelt entsprechen, werden für Gastransporte eingesetzt.

↘ Im Zuge der Debatte um die Versorgungsabhängigkeit und –sicherheit wird gerade in Europa der Rückgriff auf LNG durch Politik und Wirtschaft gefordert und unterstützt. Energiepolitik gehört zur Daseinsvorsorge des Staates.

LNG Cargos entwickeln sich mehr und mehr zu einer strategischen Aufgabenstellung.

Einerseits ist die Verschiffung ein Kostenfaktor in der LNG-Wertschöpfungskette, andererseits lassen sich Frachtschiffe flexibel und kurzfristig auf Regionen umleiten, die aufgrund ihrer Preisnotierungen eine höhere Wertschöpfung versprechen.



- 1 Das Gas wird von der Förderstätte via Pipeline zu den Aufbereitungsanlagen verpumpt.
- 2 Hier wird es von flüssigen Kondensaten, sauren Bestandteilen und korrosiven Stoffen getrennt.
- 3 Die Verflüssigung des Erdgases erfolgt in einer Serie von Wärmetauschern bis zu einer Herabkühlung auf etwa -160°C .
- 4 Das LNG wird tiefkalt bei atmosphärischem Druck in Tanks gelagert und anschließend in LNG-Cargos verladen.
- 5 Die Verschiffung großer Volumina über weite Wege bei tiefen Temperaturen verlangt die höchsten Sicherheitsstandards.
- 6 Flüssiges Erdgas wird aus den Frachtschiffen entladen und in kryogene Tanks eingelagert.
- 7 Bevor das Erdgas das Terminal verlässt, erfolgt eine qualitative Aufbereitung gemäß der Produktanforderungen.
- 8 Die Versorgung der Kunden erfolgt über mobile Transportmittel (Barge, Tank- oder Kesselwagen).

INDIVIDUELL UND EFFIZIENT

LNG-Tankbehältnisse und Regasifizierungsanlagen werden von verschiedenen Anbietern vermarktet. Die Anlagenkomponenten sind weitgehend standardisiert und erlauben die schnelle Kalkulation der Investition.

Die Kalkulation berücksichtigt neben der eingesetzten technischen Ausrüstung auch die Bauleistungen und Baunebenkosten. Die Inbetriebnahme der Anlage, die Schulung der Mitarbeiter und der After Sales Service sind weitere mögliche Dienstleistungen.

Der Aufbau einer LNG-Anlage in Deutschland unterliegt der 4. BImSchV, Anhang 1, Anlage 9.1.1. Ab einer Tankkapazität von 50 to bis zu 200 to gelten die Grundpflichten der Störfallverordnung (12. BImSchV).

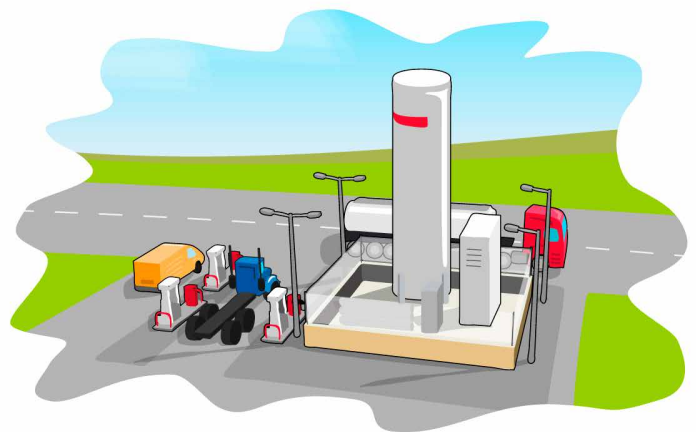
Small Scale Anlagenbau

- > für Notstromaggregate oder Blockheizkraftwerke
- > als LNG-Tankstelle oder LNG/CNG-Tankstelle
- > als mobiler temporärer Wechselcontainer
- > als stationärer Tankbehälter und Gasspeicher
- > zur Verflüssigung von Erdgas zu LNG

Small Scale – Einsatzmöglichkeiten

- > als Bunkerprodukt für die Hochsee- und Binnenschifffahrt
- > als Kraftstoff für Nutzfahrzeugflotten und mobile Maschinen
- > für die industrielle Anwendung
- > zur Mengensteuerung bei Versorgungsspitzen
- > als Energiequelle für eine lokale kommunale Gasversorgung
- > zur Einspeisung in die regionale Erdgas-Infrastruktur

Eine Voraussetzung für den Siegeszug dieses Energieträgers ist der wegberaubende Aufbau einer LNG-Infrastruktur. Hierbei erfordern die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten unterschiedliche Marktzugänge.



∟ **Small Scale Anlagen werden je nach Anwendungszweck, benötigter Kapazität und örtlichen Gegebenheiten ausgelegt.**

TOTAL Deutschland GmbH

Vertriebsdirektion Flüssiggas
Am Blumenkampshof 55
47059 Duisburg

Telefon: (0203) 93 00-1302
E-Mail: ms.backoffice-lpg@total.de
www.total.de



TOTAL

COMMITTED TO BETTER ENERGY