

# Die Erdgasversorgung

## Wie entwickelt sie sich in Zukunft?

von [Martin Dehli](#)

e-mail: [Martin.Dehli@energie-fakten.de](mailto:Martin.Dehli@energie-fakten.de)

### Hier die Fakten - vereinfachte Kurzfassung

Im Winter 2008/2009 kam es zum „Gasstreit“ zwischen Russland und der Ukraine, der zeitweilig eine Verringerung von Erdgaslieferungen nach Europa zur Folge hatte. Viele Bürger fragen sich deshalb, wie sicher die Erdgasversorgung in Deutschland und Europa ist.

Inzwischen ist Erdgas mit einem Anteil von etwa 24 % am Welt-Primärenergieverbrauch nach Erdöl und Kohle der dritt-wichtigste Primärenergieträger. In absehbarer Zeit wird der Anteil von Erdgas am Welt-Energieverbrauch weiter zunehmen. In Deutschland trug Erdgas im Jahr 2008 zu rund 22 % zum Primärenergieverbrauch bei.

Weltweit gibt es vier große Erdgasmärkte: der europäische, der nordamerikanische, der asiatische sowie der – kleinere – südamerikanische Markt. Der Welt-Erdgasverbrauch lag im Jahr 2007 bei 3400 Milliarden Normkubikmetern (entsprechend der Energie von 2,6 Milliarden Tonnen Rohöl). Größte Erdgasverbraucher waren mit Abstand die USA und Russland, gefolgt

von Iran, Kanada, Japan, Großbritannien, Deutschland, Italien, Saudi-Arabien und China.

Angesichts des Markterfolgs von Erdgas wächst allerdings die Sorge, ob nicht auch Erdgas – wie Öl – längerfristig knapp werden könnte; außerdem gibt es Befürchtungen, ob sich die Erdgas verbrauchenden Länder nicht bereits von den Erdgaslieferländern zu sehr abhängig gemacht haben könnten.

Ein Vergleich der weltweiten Reserven – also der heute nachgewiesenen, technisch und wirtschaftlich gewinnbaren Mengen – an Öl und Erdgas zeigt, dass, gemessen am heutigen Verbrauch, Erdgas noch erheblich länger als Öl zur Verfügung steht. Betrachtet man auch die Ressourcen – also die zusätzlichen nachgewiesenen bzw. vermuteten, technisch und/oder wirtschaftlich noch nicht gewinnbaren Mengen – dann fällt der Vergleich noch deutlicher zugunsten des Erdgases aus. Das weltweite Gesamtpotenzial an konventionellem Erdgas wird auf etwa

461000 Milliarden Normkubikmeter geschätzt; dies entspricht umgerechnet knapp 350 Milliarden Tonnen Rohöl.

Staaten wie z. B. Deutschland, die Niederlande, Frankreich, Italien und Großbritannien werden mehr und mehr auf Erdgasimporte angewiesen sein.

Die weltweite Situation der Erdgasversorgung lässt folgende Schlüsse zu:

- Die nachgewiesenen Welt-Erdgasreserven würden bei gleichbleibender Förderung bis über die Mitte dieses Jahrhunderts hinaus reichen.
- Der Aufbau neuer Kapazitäten für die Förderung und den Transport benötigt hohe Finanzmittel. Erdgas wird also in Zukunft keine „Billig-Energie“ sein können.

In der Langfassung dieses Artikels wird u.a. detaillierter auf die deutsche Erdgasversorgung, auf Erdgasimporte über Ferntransportleitungen sowie über Flüssigerdgas(LNG)-Tanker, Speicherkapazitäten sowie die Versorgungssicherheit eingegangen.

# Die Erdgasversorgung

## Wie entwickelt sie sich in Zukunft?

von [Martin Dehli](#)

e-mail: [Martin.Dehli@energie-fakten.de](mailto:Martin.Dehli@energie-fakten.de)

### Hier die Fakten - Langfassung

Im Winter 2008/2009 kam es zum „Gasstreit“ zwischen Russland und der Ukraine, der zeitweilig eine Verringerung von Erdgaslieferungen nach Europa zur Folge hatte. Zwar gab es in Deutschland keine Versorgungsunterbrechungen und Engpässe, aber Länder wie Griechenland und Rumänien hatten zeitweise erheblich unter dem Gasstreit zu leiden. Viele Bürger, Firmen und Politiker stellen sich deshalb die Frage, wie sicher die Erdgasversorgung in Deutschland und Europa eigentlich ist.

#### **Erdgas: weltweit der dritt-wichtigste Energieträger**

Was ist Erdgas? - Erdgas besteht ganz überwiegend aus Methan (chemische Formel:  $\text{CH}_4$ ) und enthält - je nach Lagerstätte - auch kleinere oder größere Anteile an weiteren gasförmigen Stoffen. Erdgas ist ein begehrter Energieträger, weil es kaum Schadstoffe enthält und deshalb umweltverträglich verbrannt werden kann. Außerdem lässt sich Erdgas bequem nutzen:

Es kann – ähnlich wie Strom – zeitlich und örtlich bedarfsgerecht eingesetzt sowie genau geregelt werden und benötigt nur einen begrenzten technischen Aufwand für seine Verwendung. Diese Vorzüge haben dazu geführt, dass Erdgas inzwischen mit einem Anteil von etwa 24 % am Welt-Primärenergieverbrauch nach Erdöl und Kohle der dritt-wichtigste Primärenergieträger geworden ist. In absehbarer Zeit wird der Anteil von Erdgas am Welt-Energieverbrauch weiter zunehmen. In Deutschland trug Erdgas im Jahr 2008 zu rund 22 % zum Primärenergieverbrauch bei. In Deutschland ist Erdgas inzwischen in den drei Endenergie-Anwendungsbereichen

- Industrie,
- Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und
- Haushalt,

der mengenmäßig wichtigste Energieträger; bei der Stromerzeugung liegt Erdgas – nach der Braunkohle, Kernenergie und Steinkohle – an vierter Stelle.

Weltweit gibt es vier große Erdgasmärkte, in denen sich Produzenten und Abnehmer durch langfristige Lieferverträge aneinander gebunden haben. Dies sind der europäische Markt mit den Hauptexporteuren Russland, Nord-Afrika, Norwegen und den Niederlanden, der nord-amerikanische Markt (NAFTA-Staaten), der asiatische Markt, der durch große Entfernungen der Hauptverbraucher Japan, Südkorea und Taiwan zu den Lieferländern (vor allem Indonesien, Malaysia, Brunei und die arabischen Golfstaaten) gekennzeichnet ist, sowie der sich in letzter Zeit entwickelnde süd-amerikanische Markt. Der Welt-Erdgasverbrauch lag im Jahr 2007 bei etwa 3400 Milliarden Normkubikmetern<sup>1</sup> (entsprechend der Energie von 2,1 Milliarden Tonnen Rohöl). Größte Erdgasverbraucher waren 2007 mit Abstand die USA und Russland, gefolgt von Iran, Kanada, Japan, Großbritannien, Deutschland, Italien, Saudi-Arabien und China.

1) 1 Normkubikmeter ( $\text{m}^3$ ) entspricht 1 Kubikmeter bei der Temperatur von 0 °C und dem Umgebungsdruck von etwa 1 bar

## LANGFASSUNG

Der Aufschwung der Erdgasversorgung begann mit der ersten Ölpreiskrise 1973/1974: Die Verteuerung von Öl eröffnete damals der Gaswirtschaft den Spielraum, in die finanziell aufwendige Förderung, den Ferntransport und die Verteilung von Erdgas zu investieren und es als Wettbewerbsenergie im Wärmemarkt erfolgreich zu platzieren. Auch die Techniken waren bereits damals weit genug entwickelt, um Erdgas effizient fördern, transportieren und anwenden zu können. Wichtig sind dabei z. B. geeignete Techniken zur Herstellung, Verlegung und Verschweißung von Stahl-Rohrleitungen. So beträgt beispielsweise der Druck in Überland-Ferntransportleitungen bis zu 80 bar und in unterseeisch verlegten Ferntransportleitungen bis zu etwa 200 bar. (Zum Vergleich: Der Luftdruck der Umgebung beträgt rund 1 bar.) Städtische Erdgasverteilungsnetze werden inzwischen größtenteils aus dem Kunststoff Polyethylen gefertigt und häufig mit einem Druck betrieben, der nur wenig über 1 bar liegt.

### Reichweite von Erdgas: größer als von Öl

Angesichts des großen Markterfolgs des Erdgases wächst allerdings die Sorge, ob Erdgas nicht auch – wie Öl – mittel- und langfristig knapp werden könnte; außerdem gibt es Befürchtungen, ob sich die Erdgas verbrauchenden Länder nicht bereits von den Erdgas liefernden Ländern zu sehr abhängig gemacht haben könnten.

Vergleicht man die weltweiten Reserven – also die heute nach-

gewiesenen, technisch und wirtschaftlich gewinnbaren Mengen – an Öl und Erdgas, so zeigt sich, dass, jeweils gemessen am heutigen Verbrauch, Erdgas noch wesentlich länger zur Verfügung steht. Berücksichtigt man zudem auch noch die Ressourcen – also die zusätzlichen nachgewiesenen bzw. vermuteten, technisch und/oder wirtschaftlich noch nicht gewinnbaren Mengen – dann fällt der Vergleich noch deutlicher zugunsten des Erdgases aus. Nach heutigem Kenntnisstand sind bereits 36 bis 40 % des Gesamtpotenzials an so genanntem „konventionell gewinnbarem Erdöl“ gefördert worden; bei „konventionell gewinnbarem Erdgas“ ergibt sich ein Anteil von etwa 17 bis 20 %. Das weltweite Gesamtpotenzial an konventionellem Erdgas wird auf etwa 461000 Milliarden Normkubikmeter geschätzt; dies entspricht umgerechnet knapp 350 Milliarden Tonnen Rohöl. Weltweit gesehen steht Erdgas also noch länger zur Verfügung.

Allerdings hat in Europa der Markterfolg des Erdgases dazu geführt, dass Staaten wie z. B. die Niederlande, Frankreich, Italien und Großbritannien mehrere Jahrzehnte lang in erheblichem Umfang auf ihr eigenes Erdgas zurückgegriffen haben; dies ist inzwischen nur noch begrenzt möglich und wird sich in absehbarer Zeit noch weiter verschlechtern, so dass diese Länder mehr und mehr auf Importe angewiesen sein werden. Auch bei der deutschen Erdgasversorgung ist der Eigenanteil von rund 25 % zu Anfang der neunziger Jahre auf nur noch

etwa 17 % im Jahr 2007 zurückgegangen.

### Längerfristig: nur wenige wichtige Lieferländer

Damit stellt sich die Frage, aus welchen Weltregionen künftig die wachsende Erdgasnachfrage Europas gedeckt werden kann. Vor ähnlichen Überlegungen stehen übrigens auch Länder wie Japan, Südkorea und die USA, aber auch China. Immerhin hat der europäische Markt – wegen der in Reichweite liegenden Erdgasfelder von Russland und Nordafrika – Zugang zu etwa 45 % des Gesamt-Erdgaspotenzials. Rechnet man noch den Nahen Osten als potenzielles Liefergebiet hinzu, ergibt sich ein Zugang zu rund 69 % des Welt-Gesamtpotenzials für konventionelles Erdgas.



Bild 1: Pipelinetrasse in Sibirien

Allerdings versuchen die wichtigen Erdgas-Exportländer inzwischen, ihre Interessen zu bündeln: So haben Russland, der Iran und Katar, die über etwa 60 % der konventionellen Erdgasreserven verfügen, eine Interessengemeinschaft gegründet, in der gemeinsame Strategien abgestimmt werden sollen – möglicherweise vergleichbar mit der Organisation Erdöl exportierender Staaten (OPEC) im Rohölmarkt.

## LANGFASSUNG

Zur deutschen Erdgasversorgung trugen im Jahr 2007 zu rund 35 % Russland, zu etwa 25 % Norwegen und zu etwa 18 % die Niederlande bei. Bis zum Jahr 2030 wird wegen des erwartbaren Förderrückgangs

in den Niederlanden und in Norwegen die Abhängigkeit von russischem Erdgas weiter zunehmen. Um nicht von möglichen Streitigkeiten bei der Durchleitung russischen Erdgases durch Transitländer wie die Ukraine, Weissrussland, Polen oder Tschechien abhängig zu sein, wird eine weitere Erdgasleitung – die „Nordstream“-Ferntransportleitung – von Wiborg bei Sankt Petersburg durch die Ostsee unmittelbar zur deutschen Küste gebaut wer-

### Erhöhung der Versorgungssicherheit durch Flüssigerdgashandel und Ausbau der Speicherkapazitäten

Eine zusätzliche Entlastung wird von einem weltweit starken Ausbau der Transportkapazitäten von Flüssigerdgas erwartet: Erdgas kann, wenn es bei Umgebungsdruck auf minus 161 Grad Celsius abgekühlt wird, verflüssigt werden; damit verringert sich sein Rauminhalt je Energieinhalt auf fast ein Sechshundertstel gegenüber seinem gasförmigen Zustand bei Umgebungsdruck und null Grad Celsius und kann deshalb platzsparend in großen Tankschiffen transportiert werden. Dieses Flüssigerdgas (englisch „Liquefied Natural Gas“ – LNG) hat bereits heute einen Anteil von etwa 25 % am welt-

hafen zu bauen bzw. sich an entsprechenden Kapazitäten im niederländischen Rotterdam zu beteiligen. Die wachsenden LNG-Kapazitäten werden zu einer Entspannung des Erdgasmarktes beitragen, da auf diese Weise auch infrastrukturferne Erdgaslagerstätten für den Weltmarkt erschlossen werden.

Seit Längerem nutzt die deutsche Erdgaswirtschaft u. a. große unterirdische Speicher, um Erdgas unter hohem Druck zu lagern. Im Sommer – bei geringerem Erdgasverbrauch – werden diese Speicher mit dem überschüssigen Gas aus den stetigen Gaslieferungen der Ferntransportleitungen gefüllt, um im Winter – also in Zeiten besonders hohen Erdgasverbrauchs – entleert zu werden und die Spitzen beim Gasverbrauch zu decken. Diese Speicher sind überwiegend Kavernenspeicher – also ausgesolte große Salzstöcke – in Nordwestdeutschland, aber auch so genannte Aquiferspeicher, bei denen man das Wasser in porösen Schichten durch das Einpressen von Erdgas verdrängt. Heute kann in den deutschen Speichern Erdgas für eine Verbrauchszeit von etwa 70 Tagen gespeichert werden. Zurzeit werden die Speicherkapazitäten in Deutschland stark ausgebaut, da man auf diese Weise die Auswirkungen von möglichen Lieferunterbrechungen gering halten will.



Bild 2: Gasreinigungsanlage in Sibirien

den. Weiter soll künftig Erdgas von Aserbeidschan, Iran und Kasachien auch von Südosten her nach Mitteleuropa gelangen: über die „Nabucco“-Ferntransportleitung.

weiten, grenzüberschreitenden Erdgashandel. Bis zum Jahr 2030 soll dieser Anteil auf etwa 50 % erhöht werden. Deutsche Erdgasunternehmen planen, einen LNG-Anlandehafen mit Wiederverdampfungstechnik in Wilhelms-

### Große Mengen an „nicht-konventionellem“ Erdgas heute noch nicht nutzbar

Neben dem konventionellen Erdgas gibt es auch Vorkommen an „nicht-konventionellem“ Erdgas:

## LANGFASSUNG

Hierzu gehören Erdgas in dichten Speichergesteinen, Erdgas in Kohleflözen, Erdgas in Aquiferen und Gashydrate am Meeresgrund in größeren Tiefen. Allerdings sind Abschätzungen der aus nicht-konventionellen Vorkommen gewinnbaren Erdgasmengen mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Bisher sind nur Techniken für eine Gewinnung von Erdgas aus Kohleflözen und aus dichten Speichergesteinen vorhanden. Zudem sind die Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Förderung nur regional gegeben. Schätzungen gehen von zusätzlichen Ressourcen (ohne Gashydrate und Aquifergas) von etwa 220000 Milliarden Normkubikmetern (entsprechend rund 165 Milliarden Tonnen Rohöl) aus; dies entspricht etwa der Hälfte des Gesamtpotenzials an konventionellem Erdgas. Sehr ungenaue und in weiten Grenzen schwankende Abschätzungen liegen über die weltweit in Gashydraten und Aquiferen enthaltenen Erdgasmengen vor. Eine nennenswerte kommerzielle Förderung ist in absehbarer Zukunft nicht wahrscheinlich - trotz der riesigen, eventuell gewinnbaren Mengen, die im Bereich von 500000 bzw. 800000 Milliarden Normkubikmetern (entsprechend rund 380 bis 600 Milliarden Tonnen Rohöl) liegen könnten und damit höher als das Gesamtpotenzial an konventionellem Erdgas sein könnten.

### Erdgas: Kann keine „Billig-Energie“ sein

Bezogen auf die weltweite Situation der Erdgasversorgung lassen sich die folgenden Schlussfolgerungen ziehen:

- Die nachgewiesenen Welt-Erdgasreserven würden – eine gleich bleibende Förderung vorausgesetzt – bis über die Mitte dieses Jahrhunderts hinaus reichen. Es ist zu erwarten, dass innerhalb dieses Zeitraumes ein Teil der



Bild 3: Erdgas-Grosskessel

konventionellen Ressourcen erschlossen wird und auch die Techniken zur Gewinnung von Erdgas aus Kohleflözen und dichten Speichergesteinen weiter verbessert werden, so dass auch ein steigender Bedarf bis über die Mitte des Jahrhunderts hinaus gedeckt werden kann.

- Erdgas ist nach geologischen Maßstäben in ausreichenden Mengen vorhanden, um noch über Jahrzehnte die Versorgung der Verbraucher zu gewährleisten.

- Aus heutiger Sicht kann ein „normal“ steigender Erdgasbedarf für die meisten Erdgasmärkte durch zusätzliche Lieferungen aus klassischen Erdgas-Exportländern, aber auch aus neuen Exportländern gedeckt werden.
- Wegen der zum Teil großen Entfernungen zwischen Produzenten und Verbrauchern wird der Erdgaspreis durch die - im Vergleich zu Erdöl und Kohle deutlich höheren - Transportkosten maßgeblich beeinflusst. Der Transport wird auch künftig in großem Umfang in Ferntransportleitungen erfolgen. Jedoch ist mit einem starken Anstieg des Flüssigerdgas-(LNG)-Transports zu rechnen.
- Der Aufbau neuer Kapazitäten für die Förderung und den Transport von Erdgas benötigt hohe Finanzmittel. Um die - für den steigenden Erdgasverbrauch notwendigen - Investitionen sicherzustellen, ist ein entsprechendes Erdgas-Preisniveau erforderlich. Erdgas wird also in Zukunft keine „Billig-Energie“ sein können. ■

Abbildungen:

Verwendung der Bilder 1 und 2 mit freundlicher Genehmigung der E.ON Ruhrgas AG. Bild 3: Dehli.