

# energie | wasser-praxis

**Wasser | Qualität**

Brunnenverockerung und  
Härteanstieg durch Stickstoff

**Gas | Praxis**

Sanierung einer Haupteinspeise-  
leitung in das Mitteldrucknetz

**Regelwerk | Management**

Revision der internationalen  
Managementnormen

66. Jahrgang | November 2015 | ISSN 1436-6134



## LNG – Perspektiven für Deutschland

# Erdgas und LNG als Bausteine einer CO<sub>2</sub>-reduzierten Mobilität

Rund 18 Prozent der in Deutschland ausgestoßenen Treibhausgasemissionen gehen auf das Konto des Verkehrssektors, Tendenz weiter steigend. Über ein Drittel der auf unseren Straßen verursachten Emissionen ist dabei dem Schwerlastverkehr zuzurechnen. Angesichts der nahezu vollständigen Erdölabhängigkeit der Logistik zu Land und zu Wasser sowie des energiepolitischen Ziels der Bundesregierung, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß in Deutschland bis 2020 um 40 Prozent gegenüber 1990 zu senken, wird deutlich: Neben den globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen müssen wir auch die lokalen Emissionen, wie z. B. Stickoxide, Schwefeloxide oder Feinstaub, zügig und nachhaltig senken.

Ein Schlüssel auf dem Weg zur Dekarbonisierung des Straßengüterverkehrs kann die Substitution der etablierten Dieselmotoren durch moderne Erdgasantriebe sein. Wenn es neben dem Kohlendioxidausstoß zusätzlich um Aspekte der Luftreinheit, wie z. B. die Vermeidung von Ruß- und Partikelemissionen, geht, bieten Erdgasfahrzeuge eine bereits heute technisch verfügbare und wettbewerbsfähige Alternative. Dies belegen Erfahrungen nicht nur in Deutschland, sondern auch in zahlreichen anderen, auch außereuropäischen Ländern. Flüssigerdgas, auch LNG (Liquified Natural Gas) genannt, ist dabei von besonderem Interesse, weil es sowohl im Straßengüterverkehr und in der Schifffahrt als auch im Schienenverkehr als Ersatz für Dieseltriebwagen eingesetzt werden kann – mit allen Vorteilen des schadstoffärmeren und damit saubereren Erdgases und ohne nennenswerte Einschränkungen der Transportreichweiten. Denn im Vergleich zur Verbrennung von Diesel werden bei der Verwendung von LNG Schwefeldioxid-Emissionen und Feinstaub um fast 100 Prozent, Stickoxid-Emissionen um 80 bis 90 Prozent und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß um fast 25 Prozent reduziert. Und durch erneuerbares Methan kann die Treibhausgasbilanz von LNG noch weiter verbessert werden!

Ein zusätzlicher Vorteil der Erdgasmotoren: die deutlich geringeren Lärmemissionen, die insbesondere bei hohem Güterverkehrsaufkommen in dicht bewohnten Gebieten zu einer Entlastung führen können. Darüber hinaus wird der verstärkte Einsatz von LNG auch zur Energiesicherheit und zur Diversifizierung der Erdgasbezugsquellen beitragen können.

Die Vorteile liegen auf der Hand, die Technik ist ausgereift. Warum also hapert es in Deutschland noch am erfolgreichen Markteintritt von LNG? Während im benachbarten Ausland LNG bereits genutzt und die nötige Infrastruktur zur Betankung mit Flüssigerdgas gebaut wird, fehlt es bei



► Prof. Dr. Gerald Linke



► Andreas Kuhlmann



► Dr. Timm Kehler

uns noch an der Initialzündung. In den Niederlanden etwa, haben Politik, Industrie und Wirtschaft einen „Green Deal“ zur Markteinführung von LNG geschlossen. Wir benötigen einen übergreifenden nationalen Ansatz, um belastbare Rahmenbedingungen zu schaffen, die Investitionen in die notwendige Infrastruktur und in die Umrüstung z. B. von Schiffen und Lkw auf LNG-Antrieb ermöglichen.

Deshalb haben sich die Deutsche Energieagentur (dena), der DVGW und die Brancheninitiative Zukunft ERDGAS darauf verständigt, eine LNG-Taskforce zu gründen. Diese ist Teil der seit 2011 von der dena geführten Initiative Erdgasmobilität und steht ebenfalls unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Gemeinsam wollen wir die relevanten Akteure bei der Markteinführung von LNG als Kraftstoff im Straßen-, Binnenschifffahrts- und Schienengüterverkehr unterstützen. Unser Ziel ist es, kritische Rahmenbedingungen und möglicherweise noch fehlende technische Standards zu ermitteln, hohe Sicherheitsstandards zu schaffen, Informationslücken zu schließen, mit Demonstrationsprojekten Zeichen zu setzen und schließlich den Weg hin zu einer nachhaltigen und wirtschaftlich attraktiven Mobilität auf unseren Straßen, Schienen und Flüssen mit LNG zu ebnen. Denn nur gemeinsam und mithilfe innovativer Kraftstoffe wie LNG können wir die Emissionen im Verkehrsbereich deutlich senken und damit die Herausforderungen einer verbesserten Luftreinhaltung und des Klimawandels meistern.

Prof. Dr. Gerald Linke, Vorstandsvorsitzender des DVGW  
Andreas Kuhlmann, Geschäftsführer der dena  
Dr. Timm Kehler, Geschäftsführer Zukunft ERDGAS e. V.

# Small-Scale-LNG

– Perspektiven für Deutschland



LNG-Tanker „Arctic Princess“ übernimmt Ladung von der Erdgasverflüssigungsanlage auf der Insel Melkoya bei Hammerfest, Norwegen, zur Winterzeit.

Quelle: The Linde Group

**Small-Scale-LNG ist ein noch neues Marktsegment für Erdgas mit großem Potenzial für den Einsatz von LNG als Kraftstoff der Zukunft. Anwendungsbereiche für LNG finden sich z. B. im Schwerlastverkehr, in der See- und Binnenschifffahrt, aber auch in spezialisierten Gebieten in der Schwerindustrie wie z. B. im Bergbau. Chancen für Small-Scale-LNG bieten sich außerdem in der Belieferung von industriellen Verbrauchern, die nicht an das Erdgasnetz angeschlossen sind. Die Entwicklung des Small-Scale-LNG-Marktes ist in das globale LNG-Handelsgeschäft eingebettet. Deshalb werden im folgenden Beitrag zunächst globale Tendenzen im LNG-Geschäft aufgezeigt, um dann auf die speziellen Herausforderungen bei Small-Scale-LNG einzugehen.**

von: Dr. Dietrich Gerstein, Essen

Der globale Markt für LNG hat sich dynamisch entwickelt und ist mit rund 7 Prozent pro Jahr in den letzten Jahren schneller gewachsen als der Markt für Pipelinegas. Weltweit wurden 2014 241 mtpa LNG (313 Mrd. m<sup>3</sup> gasförmig)<sup>1</sup> gehandelt. Aktuell lassen globale Entwicklungen im LNG-Geschäft einen Paradigmenwechsel zu mehr LNG-Angebot und Angleichung des globalen Preisniveaus erwarten.

Weltweit werden Verflüssigungskapazitäten ausgebaut. Im Bau sind Projekte, die zusätzlich zu den bestehenden Kapazitäten von 300 mtpa<sup>1</sup> (390 Mrd m<sup>3</sup> Erdgas) weitere 128 mtpa auf den

Markt bringen werden. Spitzenreiter ist hierbei Australien. Sieben Projekte sind im Bau und 58 mtpa an Kapazität werden kurzfristig und zusätzlich zu den bereits vorhandenen Kapazitäten von 28,5 mtpa in Betrieb gehen. Damit wird Australien Katar überholen und weltweit größter LNG-Exporteur. US-amerikanische LNG-Exporte beginnen Ende 2015. „Sabine Pass“ an der Grenze zwischen Texas und Louisiana ist die erste Anlage von insgesamt vier, die mit der LNG-Produktion starten wird. Bis 2017/2018 wird die Produktionskapazität in den USA rund 44 mtpa erreichen und weitere Projekte mit einer Kapazität von

<sup>1</sup> 1 mtpa entspricht 1,3 Mrd. m<sup>3</sup> Erdgas/Jahr

270 mtpa sind in Planung. Nach heutigem Stand sind bereits rund 100 mtpa LNG langfristig an Abnehmer in Asien und Europa vermarktet.

Potenzial für Verflüssigungsanlagen besteht auch in Ostafrika mit Entwicklungen in Tansania und Mosambik. Basis sind enorme Erdgasfunde, die nach jüngsten Schätzungen über 4.000 Mrd. m<sup>3</sup> erreichen könnten. In Kanada sind 18 Projekte überwiegend an der Westküste angekündigt, wovon aber nur einige wenige als realistisch erscheinen. Ebenso wie Kanada hat Russland ambitionierte Pläne, seine LNG-Produktionskapazitäten auszubauen, insbesondere mit dem Jamal-LNG-Projekt am Rande der Arktis.

Optimistische Prognosen gehen von einer Verdoppelung der Verflüssigungskapazitäten in den nächsten zehn Jahren aus. Vor dem Hintergrund der aktuellen Ölpreisentwicklungen, der Erwartung eines Überangebotes von LNG und durch Kostensteigerungen beim Bau von Verflüssigungsanlagen erscheint dies allerdings wenig realistisch. Mittelfristig wird die Wachstumsdynamik im LNG-Markt jedoch erhalten bleiben.

### LNG-Nachfrage

In den vergangenen Jahren war die Nachfrageseite geprägt vom hohen Importbedarf in Asien, insbesondere in Japan, Südkorea, China und Taiwan. 2014 lagen asiatische LNG-Importe bei 180 mtpa, das entspricht rund 75 Prozent der weltweit importierten LNG-Mengen. Der mit Abstand größte Importeur ist Japan. Nach der Reaktorkatastrophe in Fukushima erreichten japanische LNG-Importe im Jahr 2014 mit fast 90 mtpa einen Höchststand.

Seit Ende 2014 haben sich deutliche Verschiebungen an den LNG-Märkten ergeben. Mit dem Hochfahren japanischer Kernkraftwerke wird sich der LNG-Importbedarf in Japan verringern. Auch wird nachlassendes Wachstum im asiatisch-pazifischen Raum dazu führen, dass der Nachfragedruck mittelfristig abnimmt. Auf lange Sicht wird der LNG-Bedarf jedoch weiter steigen. Mit China bleibt Asien hier die Nr. 1. Die Internationale Energieagentur (IEA) prognostiziert, dass China rund 25 Prozent aller neuen LNG-Mengen bis 2020 absorbieren wird. Treiber sind hier Umweltvorteile bei der Nutzung von Erdgas und das Ziel, Emissionen drastisch zu reduzieren. Kernfrage ist aber: Gelingt dies zu akzeptablen Preisen, insbesondere vor dem Hintergrund der aktuellen wirtschaftlichen Entwicklung in China? Neben den klassischen Importländern kommen weitere Importeure mit zusätzlichem Bedarf oder auch neu an den Markt. Zu nennen sind hier u. a. Indien, Vietnam, Thailand und Singapur.

In Europa war das Bild in den letzten Jahren von geringen Auslastungsraten in den LNG-Importterminals geprägt. Die 23 großen Importterminals waren im Schnitt nur zu 22 Prozent (2014) ausgelastet. Für Europa prognostiziert die IEA eine Erholung der LNG-Importe, ausgehend vom niedrigen Niveau im Zeitraum 2014/2015. Treibende Größen sind das europäische Gaspreisniveau im Zusammenspiel mit einem deutlichen Rückgang der LNG-Preise in Asien und die Notwendigkeit zur Diversifizierung der Erdgasversorgung und der Reduzierung der Abhängigkeit Europas von einigen wenigen Importquellen. Dennoch wird Europa für LNG der „Residualmarkt“ bleiben, d. h., Europa wird die Überschussmengen aufnehmen, die in Asien nicht abgesetzt werden können.

### Preisentwicklungen

2015 hat es deutliche Verschiebungen beim globalen Preisniveau für LNG gegeben. Während es in den letzten Jahren einen Verkäufermarkt gab, stehen wir nun am Anfang einer mittelfristigen Periode für einen Käufermarkt. Der LNG-Preis für Spotlieferungen in Asien hat sich gegenüber den Höchstständen von fast 20 \$/mmbtu<sup>2</sup> fast halbiert und erreicht das europäische Gaspreisniveau. Ölgebundene LNG-Lieferverträ-

<sup>2</sup> Millionen British Thermal Units

**KNAUBER**  
LNG

**KNAUBER**<sup>®</sup>  
ENERGIE. SO VIEL. SO GUT.

Wir begleiten Sie bei der Umstellung auf LNG als alternativen Kraftstoff für die Schifffahrt und im Straßenverkehr. – Mit technischen Komplettlösungen und europaweiter Versorgung.

**Kosten senken, Umwelt schonen.**  
Mit LNG von Knauber.

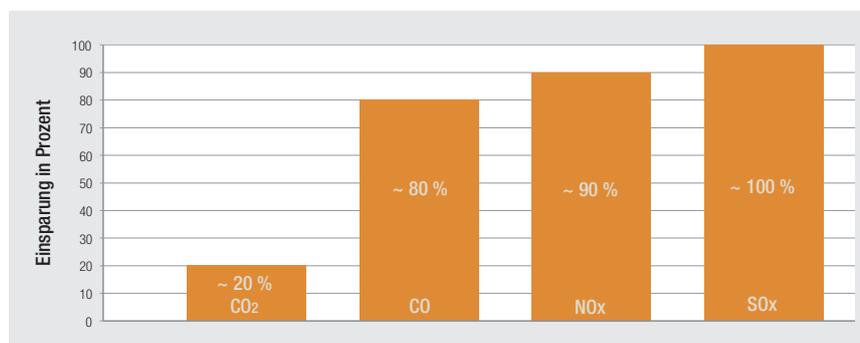
Liquefied Natural Gas –  
Ihr Einstieg in die neue Energie  
**0228 512-753**  
Knauber-LNG.de



Abb. 1: Seit 2013 zwischen Rotterdam und Basel auf dem Rhein unterwegs: die „Greenstream Rotterdam“, das erste zu 100 Prozent mit LNG betriebene Binnenschiff.

Quelle: Peters Shipyards

Bei der Verbrennung von Methan werden etwa 25 Prozent weniger Treibhausgase (CO<sub>2</sub>-äquivalent) als bei herkömmlichen Dieselantrieben ausgestoßen. Auch ist die Bilanz beim Einsatz von LNG, gemessen entlang der gesamten Wertschöpfungskette von der Produktion über den Transport bis zur Verteilung von LNG, positiv im Vergleich zu Diesel. Bei einer Transportdistanz von 5.500 Seemeilen für LNG aus dem Mittleren Osten bleibt ein energiespezifischer Emissionsvorteil von rund 10 bis 15 Prozent erhalten<sup>3</sup>. Eine Belastung der Umwelt durch Feinstaub ist bei der Nutzung von LNG als Kraftstoff praktisch nicht gegeben. Auch führt der Einsatz von LNG-angetriebenen LKW zu einer deutlich geringeren Lärmbelastung.



Quelle: GW Essen

Abb. 2: Emissionsreduzierungs­potenzial von LNG im Vergleich zu Dieselkraftstoff

Im Schwerlasttransport auf der Straße ist LNG mittelfristig die einzige wettbewerbsfähige Option zur Reduzierung von Emissionen. Schwere LKW haben hohe Nutzungszeiten und nutzen überwiegend feste Transportrouten mit einem regelmäßigen Fahrplan. Dadurch bringen sie gute Voraussetzungen für den Einsatz von LNG mit. Bereits heute sind aufgrund der hohen Energiedichte mit LNG Reichweiten von bis zu 1.000 Kilometer pro Tankfüllung möglich. Rund 20 Prozent Kraftstoffkostensparnis je Kilometer können erreicht werden. Dieser Vorteil schrumpft allerdings bei niedrigen Ölpreisen und insbesondere dann, wenn Gas/LNG-Preise den Ölpreisentwicklungen nicht folgen.

ge folgen diesem Trend durch die vertraglich vereinbarten „time lags“ in den Preisformeln mit Verzögerung von in der Regel drei bis sechs Monaten. Den Käufermarkt nutzen zudem viele LNG-Importeure zur Wiederverhandlung von Preisstellungen und zur Einführung von Preiselementen zur Absicherung gegen steigende Ölpreise.

### Neue Marktsegmente

Aus dem klassischen LNG-Importgeschäft heraus haben sich in den letzten Jahren neue Marktsegmente für LNG entwickelt. LNG wird zunehmend als Kraftstoff für den Schienenverkehr, den Schwerlastverkehr auf der Straße,

für die See- und Binnenschifffahrt (Abb. 1) sowie für Sonderanwendungen, z. B. im Bergbau, eingesetzt. Auch die industrielle Verwendung für Regionen und Abnehmer, die nicht an das Gasnetz angeschlossen sind, gewinnt zunehmend an Bedeutung.

LNG als Produkt ist werthaltig, solange es kalt und flüssig ist. Mit der Regasifizierung verliert LNG an Wert auf das Niveau des jeweilig aktuellen Marktpreises für Pipelinegas. Für LNG-Produzenten und LNG-Importeure eröffnet die Weiterverteilung von LNG in den Kraftstoffmarkt und in andere Endverbraucher­märkte den Einstieg in neue und attraktive Marktsegmente. Ein wesentlicher Treiber für die Nutzung von LNG als Kraftstoff sind die deutlich geringeren Emissionen von LNG im Vergleich zu Dieselkraftstoff (Abb. 2).

In der Seeschifffahrt gibt es durch die Einführung der sogenannten ECA-Zonen verschärfte Anforderungen an Emissionen in Europa, in der Nord- und Ostsee, aber auch für küstennahe Regionen in den USA und Kanada (200-Meilen-Zone). In Nord- und Ostsee sowie in allen europäischen Häfen gelten ab 2015 Grenzwerte für Schwefel von 0,1 Prozent. Grenzwertverschärfungen für weitere Schadstoffe sind in Planung. Mittelfristig ist zudem eine Ausweitung der ECA-Gebiete auf das Mittelmeer, Mittelamerika, Norwegen und Japan geplant. LNG

<sup>3</sup> JEC, LBST und dena 2014

bietet hier eine attraktive Alternative zu Marine Gasoil (MGO), um die strikten Anforderungen in den ECA-Zonen erfüllen zu können.

Auch in der Binnenschifffahrt besteht erhebliches Potenzial, die Schadstoffemissionen gegenüber Diesel als Kraftstoff durch den Einsatz von LNG zu reduzieren. Geringere Lärmemissionen bei Erdgasmotoren würden zudem Binnenschifffahrtswege in dicht bewohnten Gebieten und in Hafengebieten entlasten.

Auf den globalen LNG-Märkten ist LNG in ausreichenden Mengen langfristig und wettbewerbsfähig verfügbar. Ausgehend von Importterminals, wie z. B. Gate in den Niederlanden oder Zeebrugge in Belgien, kann LNG in der EU verteilt werden. Während bis vor wenigen Jahren LNG in den Importterminals ausschließlich gespeichert, wiederverdampft und in das Pipelinennetz eingespeist wurde, sind LNG-Importterminals heute multifunktional und bieten zunehmend „break bulk services“ an. Die Betreiber haben in den Funktionsausbau der Terminals investiert und bieten neben dem Importgeschäft weitere Dienstleistungen an, wie z. B. die Beladung von LKW zur Verteilung von LNG zu industriellen Abnehmern, Bunkerschiffen und kleinen bis mittleren LNG-Tankern für den Weitertransport von LNG in der Nord- und Ostsee, im küstennahen Bereich oder über Binnenwasserstraßen.

LNG kann auch über die lokale Verflüssigung von Pipelinegas oder Biogas in Kleinverflüssigungsanlagen bereitgestellt werden. Aus ökologischer Sicht ist die Nutzung von Biogas zu begrüßen. Es bleibt aber abzuwarten, ob dies eine wirtschaftlich darstellbare Option ist. Hier besteht weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf, um diese Technologien marktfähig zu machen.

### Rahmenbedingungen

Die europäische und nationale Politik setzt ambitionierte Klimaschutzziele für den Verkehrssektor. Der Straßen-

güterverkehr ist nach dem PKW-Verkehr der zweitgrößte Emittent von Treibhausgasen (THG) im Transportbereich. Im PKW-Bereich sind THG-Emissionen in den letzten Jahren aufgrund sparsamer Fahrzeuge zurückgegangen, im Güterverkehr auf der Straße jedoch aufgrund des höheren Verkehrsaufkommen gestiegen. Die Schifffahrt liegt nach dem Flugverkehr mit einem Anteil von rund 5 Prozent an den Treibhausgasemissionen im Verkehrsbereich an vierter Stelle. Ziel für den Verkehrssektor in Deutschland ist die Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis 2020 um rund 40 Prozent gegenüber 1990 und um 80 Prozent bis 2050. Von der Umsetzung dieser Zielsetzung sind wir aber noch ein ganzes Stück entfernt.

Die Hürden bei der Markteinführung von LNG als Kraftstoff sind hoch. Hohe Investitionskosten aufgrund der noch fehlenden „economies of scale“, Unsicherheiten bei regulatorischen Rahmenbedingungen und bei Fragen der Sicherheit sowie Risiken in den Geschäftsmodellen aufgrund von Preisvolatilitäten erschweren den Markthochlauf von LNG. Andererseits lässt die Weiterentwicklung insbesondere bei der Motortechnologie und Kostendegression durch Standardisierung und Modularisierung mittelfristig Wettbewerbsvorteile erwarten.

Beispiele aus den USA, den Niederlanden und China zeigen, dass die Nutzung von LNG als Kraftstoff umsetzbar ist. In den USA steht LNG kurz vor der Markteinführung, in den Niederlanden sind erste wichtige Schritte gemacht worden und in China ist LNG bereits etabliert. Stärkster Treiber in China ist die Notwendigkeit zur Reduktion von Treibhausgas- und Feinstaubemissionen. Seit der Einführung von LNG-angetriebenen LKW in China im Jahr 2009 sind heute geschätzt über 200.000 Fahrzeuge mit LNG-Antrieb in Einsatz. In den USA bestimmen Preisvorteile von LNG gegenüber Diesel das Marktwachstum. In den Niederlanden forcieren Industrie und Politik ge-

meinsam die Einführung von LNG als Kraftstoff. Aber auch in Spanien, Großbritannien und Norwegen ist Small-Scale-LNG marktfähig. Deutschland steht hier noch am Anfang.

In Deutschland fehlt ein übergreifender nationaler Ansatz zur Schaffung von Rahmenbedingungen, welcher Investitionen in die notwendige Infrastruktur und in die Umrüstung von Schiffen und Schwerlastkraftwagen auf LNG-Antrieb stützt und ermöglicht. Für Infrastrukturanbieter, LNG-Lieferanten und Logistikunternehmen geht es auch darum, das „Henne-Ei-Problem“ zu lösen, d. h. die Frage zu beantworten, wer den ersten Schritt macht.

Kooperationen und Partnerschaften sind notwendig, um kommerzielle Risiken zu reduzieren und um die Aktivitäten der Marktakteure zu harmonisieren. Auf der politischen Seite müssen stabile und geeignete Rahmenbedingungen sowie zeitlich begrenzte Investitionsanreize für Marktakteure wie Anbieter von Infrastruktur, Fahrzeugen, Antrieben und LNG-Lieferanten geschaffen werden.

Aufgrund seiner geografischen Lage hat Deutschland eine zentrale Rolle beim Aufbau einer LNG-Infrastruktur. Die Europäische Kommission hat die Notwendigkeit zum Ausbau einer grenzüberschreitenden LNG-Infrastruktur deutlich gemacht. Das EU-Gesetzespaket „Clean Power for Transport“ ist seit September 2014 in Kraft und hat LNG als einen alternativen Kraftstoff der Zukunft definiert und fordert die Entwicklung von entsprechender Infrastruktur bis 2025. Dies beinhaltet LNG-Bunkermöglichkeiten für Schiffe in allen See- und Binnenhäfen des TEN-V-Kernnetzes und LNG-Tankstellen entlang des TEN-V-Kernnetzes in maximaler Entfernung von 400 km zueinander.

### Sicherheit

LNG gilt als ein sicheres Produkt. Es brennt nicht und entzündet sich als Gas nur in einem engen Grenzbe-

## LNG-Taskforce (Straßengüterverkehr)



Quelle: D. Gerstein

Abb. 3: LNG-Taskforce

reich. Bei Leckagen verdampft LNG anders als Ölprodukte. Allerdings ist LNG im Gegensatz zu Pipelinegas nicht odorisiert, sodass die Gefahr besteht, dass Leckagen nicht erkannt werden. Auch ist LNG ein Kraftstoff, der nicht unbegrenzt gelagert werden kann und der eine spezielle Technik und Logistik benötigt, um Boil-off-Gas zu kontrollieren. Hinzu kommen besondere Anforderungen an die Lagerung, den Transport und die Abgabe von LNG als tiefkalte Flüssigkeit.

Die LNG-Industrie hat von Beginn an höchste Sicherheitsstandards etabliert und diese, unterstützt durch Regierungen und Behörden, sehr erfolgreich umgesetzt. Durch Small-Scale-LNG kommen zahlreiche neue und vielfältige Marktakteure hinzu. Eine Herausforderung ist es, den hohen Sicherheitsstandard auch im neuen Marktumfeld zu erhalten. Ein einzelner Störfall oder Unfall in der Verteilungskette birgt das Risiko, dass das Vertrauen in die Zuverlässigkeit der LNG-Technologie verloren

geht, und hätte erhebliche Akzeptanzprobleme in der Öffentlichkeit bei der Einführung von Small-Scale-LNG zur Folge.

Risiken liegen insbesondere im LNG-Transport und in der Beladung und Betankung mit LNG. Bei nicht sachgemäßer Handhabung kann es zu LNG-Verlusten und damit zu Methanemissionen kommen. Neben gut ausgebildetem Personal ist eine regelmäßige Wartung und Instandhaltung von Small-Scale-LNG-Anlagen bis hin zu den Endverbrauchern erforderlich. Prozesse und Abläufe müssen klaren Sicherheitsstandards und -prozeduren unterliegen. Auch müssen Anlagen und Ausrüstungen standardisiert sein, um Risiken weiter zu minimieren und um Abläufe bei Bau und Betrieb zu vereinfachen. Hier muss das nationale und internationale Regelwerk weiterentwickelt und aufeinander abgestimmt werden. Industrie, lokale und regionale Behörden sind gefordert, ein hohes Sicherheitsbewusstsein im Umgang mit LNG zu schaffen.

## Fazit

Die globalen LNG-Märkte unterstützen den dynamischen Ausbau von Small-Scale-LNG-Märkten in Europa und weltweit. Als Kraftstoff bietet LNG großes Potenzial, einen Beitrag zur Reduzierung von Schadstoffemissionen im Straßengüterverkehr und in der See- und der Binnenschifffahrt zu leisten. Erforderlich ist ein national und europaweit koordiniertes Vorgehen aller Akteure in Industrie und Politik, um verlässliche regulatorische Rahmenbedingungen zu schaffen und zeitlich begrenzte Investitionsanreize zu geben. Die Deutsche Energieagentur (dena), der DVGW und die Initiative Zukunft ERDGAS haben sich darauf verständigt, eine LNG-Taskforce zu gründen, welche die Markteinführung von LNG als Kraftstoff im Straßengüterverkehr in Abstimmung mit Industrie und Politik unterstützen wird (Abb. 3).

In einzelnen Teilprojekten sollen die Themenfelder Sicherheit und Regulierung, ökonomische Rahmenbedingungen, ökologisches Potenzial und internationale Kooperation bearbeitet werden. Ziel ist es, LNG bis 2020 als Kraftstoff im Schwerlasttransport und im Flottenverkehr auf der Straße einzuführen und den Nachweis zu erbringen, dass die Nutzung von LNG als Kraftstoff deutlich zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen beitragen kann. Hierbei wird eine Kooperation international und mit anderen LNG-Initiativen in Deutschland angestrebt, um Synergien zwischen den Marktsegmenten Straßengüterverkehr, See- und Binnenschifffahrt bestmöglich nutzen zu können. ■

## Der Autor

**Dr. Dietrich Gerstein** ist LNG-Experte und u. a. als Berater des DVGW-Vorstandes zu diesem Thema tätig.

## Kontakt:

Dr. Dietrich Gerstein  
Bahnenbergring 2a, 45259 Essen  
Tel.: 0201 466455  
E-Mail: gerstein@dvgw.de

# Zeit zum Handeln: LNG in der Schifffahrt jetzt fördern!

von: Georg Ehrmann (Ole von Beust Consulting GmbH & Co. KG)



Quelle: iStockphoto - Altin Osmanaj

Seit gut einem Jahr setzt sich die Maritime LNG Plattform für die Etablierung von LNG als Alternativkraftstoff in der See- und Binnenschifffahrt sowie zur Landstromnutzung ein: Dabei geht es vor allem um eine positive und marktgerechte Gestaltung der Rahmenbedingungen für die Nutzung von LNG im maritimen Sektor. Mit mehr als 70 nationalen und internationalen Mitgliedern und Partnern, unter ihnen Häfen, Reedereien, Motorenhersteller, Logistikunternehmen, Infrastrukturbetreiber, Gaslieferanten, Technologiekonzerne, Klassifizierungsgesellschaften, Werften sowie Schifffahrts- und Umweltverbände, wirkt die Maritime LNG Plattform erfolgreich als Vermittler zwischen Wirtschaft und Politik. Im konstruktiven und pragmatischen Dialog arbeitet die Plattform eng mit dem Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) bei der Entwicklung einer LNG-Strategie für den maritimen Sektor in Deutschland zusammen.

Angesichts der Neunten Nationalen Maritimen Konferenz am 19. und 20. Oktober 2015 in Bremerhaven wurden die Impulse in die Politik verstärkt: Die Maritime LNG Plattform hat gemeinsam mit dem Verband Deutscher Reeder (VDR), dem Verband für Schiffbau und Meerestechnik (VSM), dem Zentralverband der deutschen Seehafenbetriebe (ZDS) und dem Zentralverband Deut-

scher Schiffsmakler (ZVDS) eine Stellungnahme unter dem Titel „Nutzung von LNG in der Seeschifffahrt: Technologieführerschaft ausbauen, Nachfrage stimulieren und einheitliches Genehmigungsmanagement etablieren“ erarbeitet und diese mit konkreten Forderungen an die Politik adressiert.

Als umweltschonender Kraftstoff für die Schifffahrt und die nachgelagerte Logistikkette hat LNG erhebliches Potenzial, um die Transportwege sauberer zu machen. Nur so kann die Schifffahrt aktuelle und zukünftige Emissionsvorgaben auf den Meeren erfüllen und gleichzeitig die Emissionsbelastung in küstennahen Regionen und in den deutschen Hafenstädten deutlich

## INFORMATIONEN

Weitere Informationen zur gemeinsamen Stellungnahme: Die Maritime LNG Plattform, der Verband Deutscher Reeder (VDR), der Verband für Schiffbau und Meerestechnik (VSM), der Zentralverband der deutschen Seehafenbetriebe (ZDS) und der Zentralverband Deutscher Schiffsmakler (ZVDS) haben am 27. August 2015 eine gemeinsame Stellungnahme zur Nutzung von LNG in der Seeschifffahrt vorgelegt, siehe: <http://bit.ly/stellungnahmeLNG2015>

reduzieren. Die für den Aufbau einer stationären LNG-Infrastruktur notwendige Nachfrage wird schrittweise erfolgen. Um die hohen Investitionskosten einer stationären Tankstelle einzusparen, setzen Anbieter von LNG auf mobile Tankstellenlösungen, die bei entsprechender Nachfrage durch eine stationäre Infrastruktur ergänzt werden. Entscheidend für den Erfolg von LNG in der Schifffahrt ist derzeit die Stimulation der Nachfrage.

Folgende konkrete Forderungen wurden daher artikuliert und sind in Bremerhaven diskutiert worden: Es bedarf einer Innovationsoffensive, eines Förderprogramms für die Ausrüstung von Schiffen mit LNG-Antrieb und eines effektiven und investitionsfreundlichen Genehmigungsmanagements, basierend auf einheitlichen rechtlichen Standards in deutschen Häfen. Ferner kann der Staat als sogenannter „First Mover“ voranschreiten und in den Schiffen, die in öffentlicher Hand sind, etwa bei der Wasserschutzpolizei, bei den Zollkreuzern oder den zahlreichen Fähren und Arbeitsschiffen, auf den Einsatz von LNG setzen.

Es gibt immer noch Barrieren für eine erfolgreiche Markteinführung von LNG im maritimen Sektor – diese sind nun schnellstmöglich abzubauen. Nachdem die Bundesregierung das große Potenzial von LNG für eine nachhaltige Schifffahrt erkannt hat, geht es nun darum, entsprechend zu handeln. Jetzt ist die Zeit gekommen, dass sich die Bundesregierung zu einer zielgerichteten Förderung von LNG für die Schifffahrt bekennt – und sich damit nicht nur für den Umweltschutz, sondern auch für zusätzliche Wertschöpfung und neue Arbeitsplätze im maritimen Sektor Deutschlands einsetzt.

Weitere Informationen zur Maritimen LNG Plattform finden Sie unter: [www.lng-info.de](http://www.lng-info.de) ■

# LNG im Schwerlastverkehr

## – Chancen und Potenziale

Das **Verkehrsaufkommen** im Straßengüterverkehr ist an das Wirtschaftswachstum gekoppelt – die Emissionen in diesem Bereich stiegen im Vergleich zu 1990 um 50 Prozent an. Und Prognosen der Bundesregierung gehen davon aus, dass die Verkehrsleistung im Straßengüterverkehr bis zum Jahr 2030 um weitere 39 Prozent ansteigen wird. **Verflüssigtes Erdgas (LNG)** ist ein vielversprechender Ansatz im aktuellen Diskurs der **Dekarbonisierung des Straßengüterverkehrs**.

von: Dr. Timm Kehler (Zukunft ERDGAS e. V.)

Mit dem **Energiekonzept 2050** setzt sich die Bundesregierung ehrgeizige Ziele, um die Energieversorgung nachhaltiger zu gestalten und den Klimaschutz zu verstärken. Bis 2050 sollen die Treibhausgasemissionen im Vergleich zu 1990 um 80 bis 95 Prozent gesenkt werden (Abb. 1). Damit diese Ziele erreicht werden, muss neben dem Strom- und Wärmebereich vor allem der Verkehrssektor einen Beitrag leisten: So entfiel etwa im Jahr 2014 ca. ein Fünftel aller energiebedingten

Treibhausgasemissionen auf den Verkehrssektor. Und obwohl Nutzfahrzeuge lediglich 4 Prozent des bundesweiten Fahrzeugbestands ausmachen, sind auf sie ca. 36 Prozent des Dieselmotorkraftstoffverbrauchs zurückzuführen.

### LNG im Tank

Verflüssigtes Erdgas (LNG) ist für mittlere und schwere Nutzfahrzeuge eine interessante Alternative zum herkömmlichen Dieselantrieb. LNG (Li-

quefied Natural Gas), das überwiegend aus Methan besteht, wird knapp vor seiner Siedetemperatur zwischen  $-110\text{ °C}$  und  $-162\text{ °C}$  in hochisolierten Kryogentanks gespeichert. Durch diese Speicherung wird das Volumen des Kraftstoffes um das 600-fache verringert und die Reichweite gleichzeitig vergrößert. Das verflüssigte Erdgas wird heute vorwiegend bei etwa 7 bis 10 bar im Fahrzeug gespeichert, wobei seine Temperatur zwischen  $-130$  und  $-123\text{ °C}$  liegt. Bei normalem Lkw-Betrieb halten

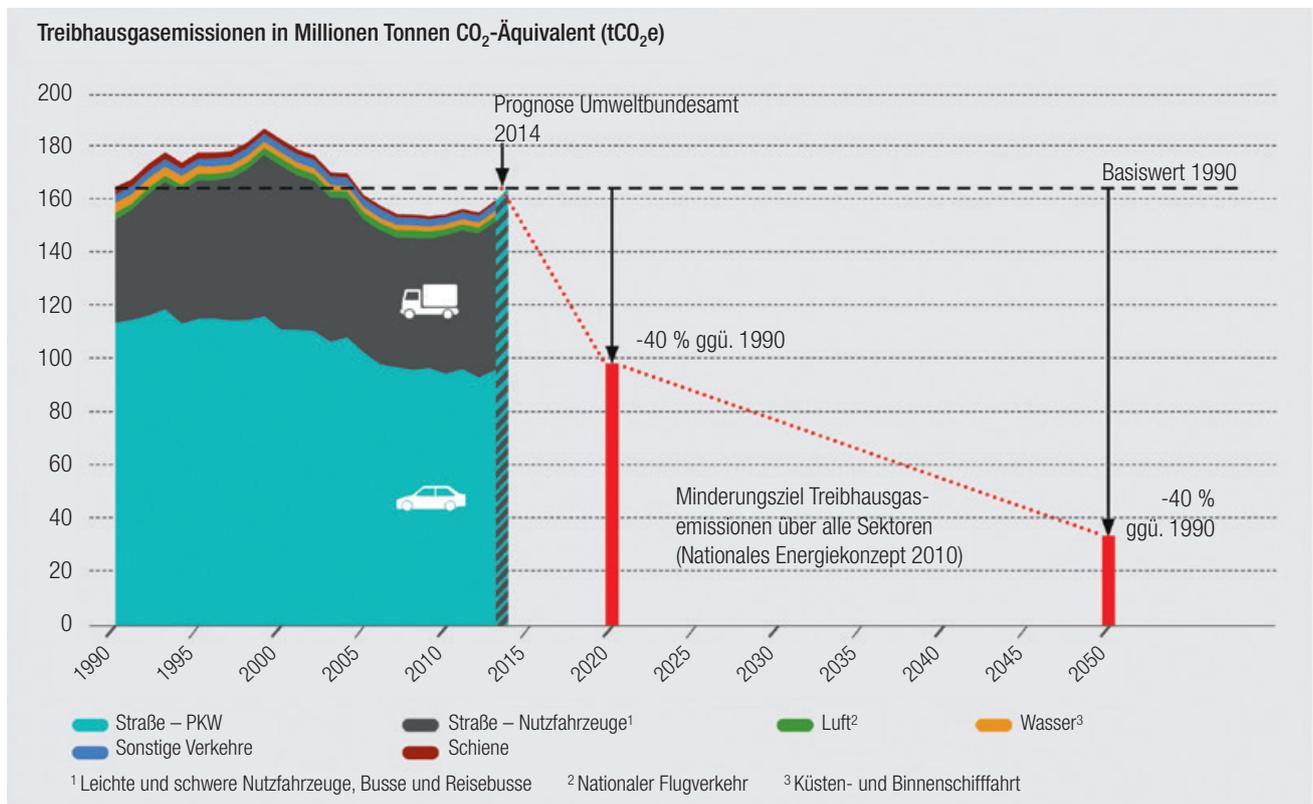


Abb. 1: Jährliche Treibhausgas-Emissionen im deutschen Verkehrssektor

die hochisolierten Vakuumedelstahl-tanks das Gas ohne forcierte Kühlung bei diesen Temperaturen. Mit Hilfe der Motorabwärme über den Kühlkreislauf wird das Gas erhitzt und damit in den gasförmigen Aggregatzustand für die Verbrennung im Motor gebracht. Namhafte LKW-Hersteller, wie Iveco (Abb. 2) und Scania, haben die Antriebstechnologie bereits in ihre Produktpalette aufgenommen. Monovalente Ottomotoren, die zu 100 Prozent mit Erdgas laufen, werden von den Herstellern entwickelt und gefertigt. Um das Marktpotenzial von LNG künftig attraktiver zu gestalten, soll die Nennleistung der Motoren auf mindestens 295 kW angehoben werden.



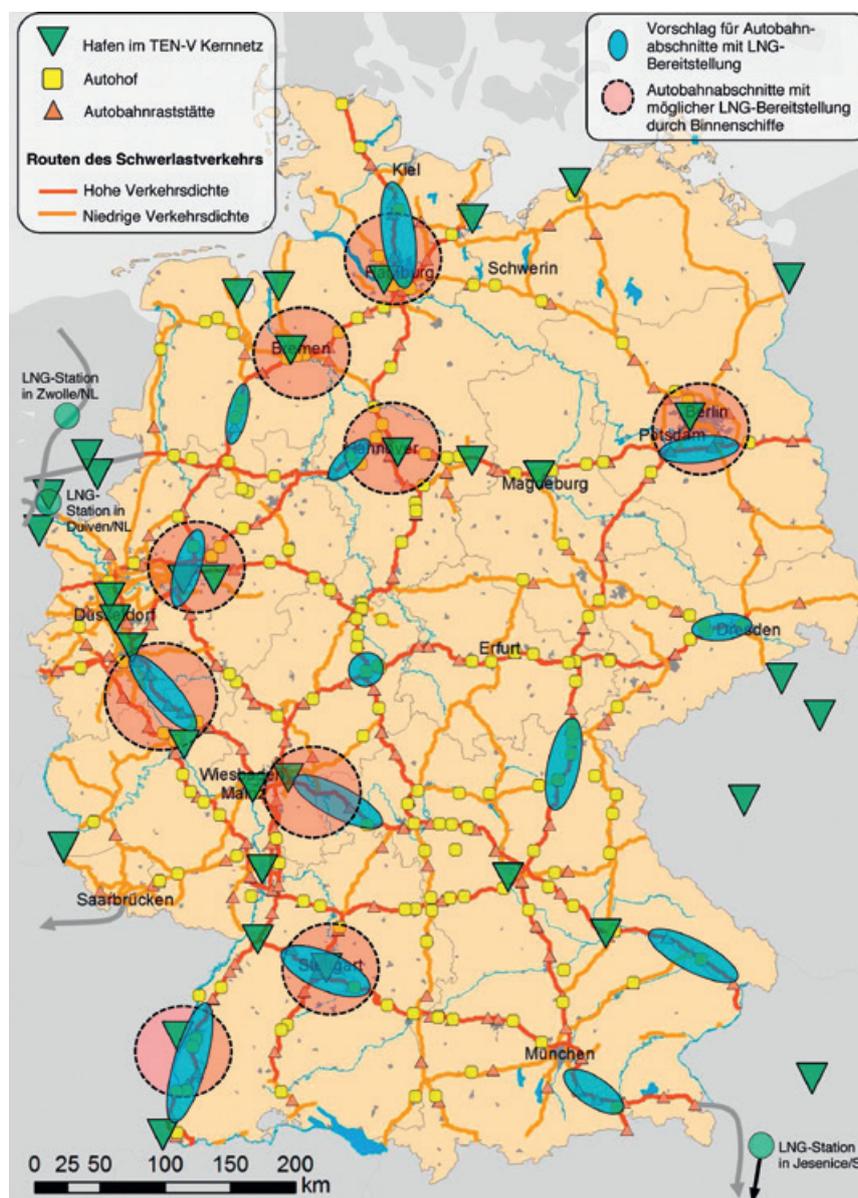
Quelle: IVECO

Abb. 2: IVECO Stralis LNG : Der Erdgasantrieb reduziert die Schadstoff- sowie Feinstaubemissionen.

### Geringere Betriebskosten und positive Treibhausgasbilanz

LNG als Alternativkraftstoff für den Straßengüterverkehr bringt mehrere Vorteile mit sich. Von besonderem Interesse für Flottenbetreiber sind die Einsparungen bei den Kraftstoffkosten, die im Vergleich zu Dieselmotoren bei etwa 20 Prozent liegen. Eine weitere wichtige Eigenschaft des Kraftstoffes ist seine positive Treibhausgasbilanz: Verglichen mit anderen fossilen Kraftstoffen entstehen bei der Verbrennung von LNG aufgrund des natürlichen Kohlenstoff-Wasserstoff-Verhältnisses die geringsten Emissionen. Angesichts der strengen Euro-VI-Abgasnorm, die für erdgas- wie auch dieselbetriebene Nutzfahrzeuge gleichermaßen gilt, kann der Alternativkraftstoff ebenso punkten.

Die Einhaltung der Grenzwerte führt bei Dieselfahrzeugen zu einer höheren Baukomplexität bei der Abgasnachbehandlungstechnik und somit zu steigenden Kosten – während monovalente Erdgas-Ottomotoren die Vorgaben teilweise weit unterschreiten und das mit einem einfachen Drei-Wege-Katalysator. Auch die Schwefeldioxid-, Stickstoffoxid- sowie Feinstaubemissionen liegen bei der Verbrennung von Erdgas deutlich unter denen von Dieselfahrzeugen. Und der ökologische Fußabdruck von LNG lässt sich durch die Beimischung von Biomethan oder



Quelle: LBST, 2014

Abb. 3: Plan für ein erstes LNG-Tankstellennetz mit 14 Standorten (blau markiert)

synthetisch erzeugtem Methan noch deutlich verkleinern. Tankt ein Fahrzeug zu 100 Prozent das verflüssigte, erneuerbare Methan, das aus Biomasse, Wind- oder Solarenergie gewonnen wird, kann der Treibhausgasausstoß um bis zu 93 Prozent verringert werden. Bei einem Anteil von lediglich 4 Prozent am Kraftstoffmarkt könnte LNG, dem zu 20 Prozent Biomethan beigemischt wird, die CO<sub>2</sub>-Emissionen im deutschen Straßengüterverkehr um jährlich 240.000 Tonnen reduzieren. Aufgrund der harmonischen Verbrennung sind LNG-betriebene Nutzfahrzeuge außerdem deutlich leiser und senken – vor allem im innerstädtischen Verkehr – die Lärmbelastung.

Als derzeit einzige wettbewerbsfähige Alternative zum Dieselantrieb im Straßengüterverkehr leistet LNG einen Beitrag zur Diversifizierung der Kraftstoffversorgung und reduziert die Abhängigkeit von Erdöl und dessen Import. Die Technik ist einsatzbereit, die Vorteile überzeugen, Flottenbetreiber sind interessiert. Woran liegt es also, dass sich LNG im Straßengüterverkehr bisher nur zögerlich etablieren konnte?

### Markthemmnisse und politische Rahmenbedingungen

Im Vergleich zu anderen Ländern hinkt Deutschland bei der Einführung von LNG im Schwerlastverkehr hinterher. Inwiefern sich LNG im Wettbewerb zu anderen Kraftstoffen erfolgreich etablieren kann, ist abhängig von politisch-wirtschaftlichen, aber auch von technischen Entwicklungen.

Das so oft zitierte Henne-Ei-Problem ist hier an erster Stelle aufzuführen und stellt ein großes Markthemmnis dar: Flottenbetreiber machen ihre Investitionen in LNG-Nutzfahrzeuge vom Ausbau der LNG-Tankstelleninfrastruktur abhängig. Tankstellenbetreiber wiederum sehen nur wenig Potenzial zu investieren, sofern Spediteure bzw. deren Auftraggeber nicht beabsichtigen, ihre LKW-Flotten auf LNG umzustellen. Außerdem ist eine langfristige Lagerung von LNG technisch nicht möglich, da

sich der Kraftstoff bei fehlendem Absatz verflüchtigen würde. Dieser gegenseitigen Bedingung müssen staatliche Koordinierungsmaßnahmen entgegenwirken. Gleichermaßen müssen Industrie und Politik stärker kooperieren, um Planungssicherheit und somit Vertrauen auf den Märkten zu schaffen. Klare politische Zielvorgaben, wie beispielsweise die Definition eines Strategieplans sowie die Förderung des Dialogs zwischen den beteiligten Stakeholdern, sind unabdingbar, um eine positive Entwicklung voranzutreiben. Vor allem der Ausbau von LNG-Tankstellen ist ein erster wesentlicher Schritt: Experten definierten zunächst 14 Standorte in Deutschland (Abb. 3), die sich auf dem Transeuropäischen Transportnetz (TEN-T) befinden, um Synergien zum Schiffsverkehr herzustellen und eine Infrastrukturbasis im Sinne der AFI-Richtlinie zu errichten.

Auf technischer Seite bestehen noch Entwicklungspotenziale bei Wirkungsgrad und Leistung von erdgasbetriebenen Nutzfahrzeugen. Erdgas-Motoren, die inzwischen Reichweiten bis zu 1.000 Kilometern aufweisen, müssen sich mit hoch entwickelten Dieselmotoren messen. Die Leistungsdichte aktueller Erdgasmotoren beträgt etwa 25 bis 28 kW/l Hubraum. Künftige Gasmotoren müssen sich an vergleichbaren Dieselmotoren orientieren und eine Leistungsdichte von etwa 30 kW/l erreichen. Darüber hinaus bedarf es zusätzlich höherer Investitionsgelder in Forschung und Entwicklung dieser Technologie.

Um eine gesteigerte Nachfrage nach LNG und LNG-Fahrzeugen zu erzielen, sollten finanzielle wie auch steuerliche Anreize seitens der Politik geschaffen werden. Diese könnten in Form von Subventionen für Forschungs- und Entwicklungsgelder, aber auch in steuerlichen Vorteilen bei der Kraftstoffsteuer, der Kfz-Steuer oder beim Fahrzeugkauf selbst realisiert werden. Als erster Schritt in die richtige Richtung ist jedoch die Definition einer nationalen LNG-Strategieplattform zu empfehlen, um dem Marktversagen von LNG vorzubeugen. Während der deutsche Markt noch in

den Kinderschuhen steckt, wurde in anderen Ländern die Demonstrationsphase bereits überschritten. Mit einem guten Beispiel gehen auf europäischer Ebene die Niederlande voran.

### Best-Practice-Beispiel: die Niederlande

Auch die niederländische Regierung hat es sich zum Ziel gesetzt, den Treibhausgasausstoß zu reduzieren (bis 2020 um 20 Prozent, verglichen mit Werten aus 1990). Daneben ist die Reduzierung des Lärmpegels (PIEK-Zertifikat) im innerstädtischen Bereich ein weiterer Markttreiber.

Um die Marktentwicklung von LNG positiv zu beeinflussen, reagierte die niederländische Politik mit zielführenden Maßnahmen. Vor allem die Senkung der Energiesteuer, die fast 50 Prozent beträgt, schafft Wettbewerbsvorteile für Flottenbetreiber. Auch die Organisation von strategischen Initiativen, die die beteiligten Stakeholder in den kontinuierlichen Dialog bringen, wirkte sich positiv auf die LNG-Marktentwicklung aus. Schließlich wird durch die Definition von konkreten Zielvorgaben, wie den Ausbau von Tankstellen, in einer nationalen LNG-Plattform auf ein dynamisches Marktwachstum gesetzt. ■

### Der Autor

**Dr. Timm Kehler** ist Vorstand von Zukunft ERDGAS e.V., der Initiative der deutschen Gaswirtschaft mit Sitz in Berlin. Hinter Zukunft ERDGAS stehen führende Unternehmen der Erdgaswirtschaft wie Importeure, Regionalversorger und Stadtwerke. Der promovierte Maschinenbauer war zuvor über zwölf Jahre bei der BMW Group in verschiedenen Führungspositionen tätig.

Kontakt  
Zukunft ERDGAS e. V.  
Neustädtische Kirchstr. 8  
10117 Berlin  
Tel: 030 4606015-0  
E-Mail: office@zukunft-erdgas.info  
Internet: www.zukunft-erdgas.info

# DVGW-Stellungnahme zur öffentlichen Konsultation der EU-Kommission zum Thema LNG

Die EU-Kommission hat zum Thema LNG eine öffentliche Konsultation durchgeführt, an der sich der DVGW beteiligt hat. Die vollständige Stellungnahme findet sich auf der DVGW-Homepage und ist auch auf der Website der EU-Kommission zur Konsultation veröffentlicht.

Anfang des Jahres hat die EU-Kommission ihr Konzept für eine Energieunion vorgestellt. Die Strategie der Energieunion basiert auf fünf sich gegenseitig verstärkenden und eng miteinander verknüpften Dimensionen, mit denen größere Energieversorgungssicherheit, Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit angestrebt werden:

- Sicherheit der Energieversorgung, Solidarität und Vertrauen;
- ein vollständig integrierter europäischer Energiemarkt;
- Energieeffizienz als Beitrag zur Senkung der Nachfrage;
- Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wirtschaft;
- Forschung, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit.

In der Mitteilung zur „Rahmenstrategie für eine krisenfeste Energieunion mit einer zukunftsorientierten Klimaschutzstrategie“ der EU-Kommission heißt es: „Die politischen Herausforderungen der letzten Monate haben gezeigt, dass die Diversifizierung von Energiequellen, Lieferanten und Versorgungswegen für eine sichere und krisenfeste Energieversorgung der europäischen Bürger und Unternehmen entscheidend ist; diese erwarten jederzeit Zugang zu erschwinglicher Energie zu wettbewerbsbasierten Preisen. Zur Gewährleistung einer diversifizierten Gasversorgung müssen die Arbeiten zum Südlichen Gaskorridor intensiviert werden, damit die zentralasiatischen Länder ihr Erdgas nach Europa exportieren können. In Nord-europa verbessert sich die Versorgungssicherheit durch den Aufbau von LNG-Hubs mit mehreren Lieferanten erheblich. Diesem Beispiel soll-

te man in Mittel- und Osteuropa sowie im Mittelmeerraum (wo derzeit ein Gashub entsteht) folgen.“

Und weiter: „Wir werden umfassend das Potenzial von Flüssigerdgas (LNG) prüfen, auch als Reserve in Krisensituationen, in denen über das vorhandene Fernleitungssystem nicht genügend Gas nach Europa gelangt. Eine Zunahme des LNG-Handels wird zu einer Annäherung der Erdgaspreise weltweit beitragen. (...) Die Kommission wird eine umfassende LNG-Strategie ausarbeiten, die auch die erforderliche Transportinfrastruktur zur Anbindung von LNG-Zugangspunkten an den Binnenmarkt behandeln wird. Die Kommission wird ferner auf die Beseitigung von Hindernissen für LNG-Importe aus den USA und anderen LNG-Lieferländern hinarbeiten.“

Dazu nimmt der DVGW wie folgt Stellung: „Current energy policy which disincentives fossil fuels including LNG/natural gas does not support investment in new and additional infrastructure. In the case of LNG/natural gas commitments on political level are necessary to support LNG/natural gas as fuel for power generation, for heating purposes and for use in transport at least for a bridging period. LNG/natural gas should be acknowledged as bridging technology for next three to four decades to support the path to an energy system using less and only low carbon fossil fuels. On the transport side technology to use natural gas and LNG as a fuel is proven and available. Furthermore the environmental benefits in using natural gas and LNG as fuel can be further improved by adding bio gas and bio LNG without need to add new and

additional distribution and supply infrastructure. (...) LNG is considered as a clean fuel. It poses no contamination danger to the soil, groundwater and surface water. In road transport, in comparison to conventional diesel, during combustion, LNG saves 15 % - 20% CO<sub>2</sub> emission. In sea cargo transport, in comparison to conventional fuel, LNG cargo has much lower SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> and particles emissions (at least 80 %).“

Dies ist in diesem Jahr das zweite Konsultationsverfahren der EU-Kommission, an dem sich der DVGW beteiligt hat. Bereits im Frühjahr hatte der DVGW eine Stellungnahme zum Vorschlag der EU-Kommission für eine EU-Verordnung zur Gasversorgungssicherheit abgegeben. Diese Konsultationsverfahren sind eine Art Fact-Finding-Mission für die EU-Kommission, um die darauf aufbauenden Vorschläge für EU-Verordnungen und -Richtlinien hinreichend fachlich zu begründen. Der DVGW wird sich auch in das weitere Rechtssetzungsverfahren zu diesen Themen mit Stellungnahmen und Gesprächen gegenüber den Vertretern der EU-Institutionen (Kommission, Europäisches Parlament und Ministerrat) einbringen. Sobald dies ansteht, wird in der „DVGW energie | wasser-praxis“ darüber berichtet. ■

#### Kontakt:

Dr. Uwe Wetzel  
DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.  
Technisch-wissenschaftlicher Verein  
Josef-Wirmer-Str. 1-3  
53123 Bonn  
Tel.: 0228 9188-767  
E-Mail: wetzel@dvgw.de  
Internet: www.dvgw.de

# Niederländisches „LNG Safety Program“ zur Einführung von LNG als Kraftstoff

LNG ist eine umweltfreundlichere Alternative für Dieselkraftstoff im Transportwesen, einem Segment, in dem nur wenige Alternativen zur Wahl stehen und das andererseits einen sehr großen Anteil am Dieselverbrauch hat. In den Niederlanden hat daher die Wirtschaft gemeinsam mit den dortigen Behörden Vereinbarungen über die Einführung von LNG als alternativem Kraftstoff für Lastkraftwagen und Schiffe getroffen. „Die Nationale LNG-Plattform, ein Verbund der beteiligten Parteien in den Niederlanden, propagiert die Einführung des Kraftstoffs“, berichtet Bas van den Beemt von TNO. Innerhalb der Plattform entstand die Idee zur Schaffung eines nationalen Sicherheitsprogramms, dem 'LNG Safety Program', mit dem regulatorische Hindernisse, wie z. B. die Bearbeitung von Genehmigungsanträgen, aus dem Weg geräumt werden sollen.“

## Wissens- und Regulierungslücken

Bei einem Genehmigungsantrag geht es um mehr als nur gesetzliche Bestimmungen. In der niederländischen Verordnung über die externe Sicherheit von Betriebsstätten (BEVI, Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen) sind Bedingungen festgelegt worden, unter denen Genehmigungen erteilt werden können. So wird in der BEVI angegeben, wie Risiken zu kalkulieren sind; danach wiederum richtet sich der ein-

zuhaltende Abstand zu bebauten Flächen. Van den Beemt: „LNG wurde in dieser Verordnung noch nicht erwähnt. Dadurch weiß man in der Branche nicht, wo eine Anlage errichtet werden darf. Auch die Feuerwehr wusste bisher nicht genau, wie bei Unfällen vorzugehen ist, und es gibt noch weitere derartige Wissens- und Regulierungslücken. Die Behörden lassen sich von dem staatlichen Institut für Gesundheit und Umwelt (RIVM, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu) beraten, aber auch dort kann man nicht alle Fragen selbst beantworten. Ein Programm, in dem die Kräfte gebündelt und Entscheidungen über die Ausführungsformen von Anlagen getroffen werden, bietet bessere Möglichkeiten zur Schaffung gesetzlicher Bestimmungen.“

## Einzigartige Zusammenarbeit

Bei dem „LNG Safety Program“ handelt es sich um ein Programm zur Erforschung der Sicherheit von LNG als Transportkraftstoff, das eine Laufzeit von zwei Jahren hat. Neben TNO, dem niederländischen Normungsinstitut NEN, dem RIVM und anderen Fachorganisationen sind auch die für die Sicherheit zuständigen Behörden und die Industrie beteiligt. Van den Beemt erläutert: „In dieser Public Private Partnership erfolgt die Finanzierung zu einem Drittel durch das niederländische ‚Spitzenkonsortium für Wissen



Quelle: Rolande LNG

LNG-Tankstelle im niederländischen Tilburg

und Innovation' (TKI, Topconsortium voor Kennis en Innovatie), zu einem Drittel durch das Ministerium für Infrastruktur und Umwelt mittels eines RIVM-Beitrags und zu einem Drittel durch die Industrie, das heißt durch Mitglieder der Nationalen LNG-Plattform. Das NEN-Institut agiert als Programmkoordinator, und wir sorgen für die technische Koordinierung. TNO ist regelmäßig für das RIVM, für Behörden oder Unternehmen tätig. Jetzt unterstützt die Industrie die Studien zur Untermauerung der gewünschten Rechtsvorschriften. Dass all diese Parteien dieses Ziel gemeinsam verwirklichen, ist einmalig, was auch in diesem Programm deutlich wird. So gibt es zum Beispiel einen technischen Ausschuss, in dem öffentliche und private Parteien Wissen über Anlagen austauschen.“

## Internationale Zusammenarbeit ist unverzichtbar

Mittlerweile gibt es in den Niederlanden mehrere Fuhrunternehmen, deren Lkw an LNG-Tankstellen Halt machen. Vor allem bei der Belieferung von Supermärkten in städtischen Gebieten kommen die Vorteile von Flüssigerdgas als Kraftstoff zum Tragen. Im grenzüberschreitenden Güterverkehr hingegen setzt sich LNG nur langsam durch. Deshalb ist es unverzichtbar, die Akzeptanz von Flüssigerdgas in den umliegenden



Die Partner des „LNG Safety Program“

Source: TNO

Ländern zu vergrößern. Während es in Belgien und Frankreich Initiativen zur Bereitstellung von LNG als Kraftstoff für den Güterkraftverkehr gibt, zieht Deutschland noch nicht mit. Selbstverständlich herrscht auch im technischen Bereich noch großer Entwicklungsbedarf, was sowohl für die Fahrzeuge als auch für die Infrastruktur gilt. Bei TNO setzt man auf die Vermittlung von Sachwissen in Bezug auf Emissionen, Technologie und Sicherheit und auf die Zusammen-

arbeit mit deutschen Parteien und hofft, die Einführung von LNG dadurch auch in Deutschland voranbringen zu können. ■

**Kontakt:**

Bas van den Beemt  
TNO  
Delft - Stieltjesweg  
Tel.: +31 (0) 651993441  
E-Mail: bas.vandenbeemt@tno.nl  
Internet: www.tno.nl

**INFORMATIONEN**

## Neues DVGW-Forschungsprojekt „Potenzialanalyse LNG“ gestartet

Flüssigerdgas (Liquefied Natural Gas = LNG) gewinnt sowohl zur Diversifizierung der Erdgasversorgung als auch zur Nutzung im Mobilitätssektor (Schwerlastverkehr, Seetransport, Binnenschifffahrt) als Alternative zu herkömmlichen Flüssigkraftstoffen zunehmend an Bedeutung. Insbesondere im Schwerlast- und Transportverkehr mit seinen auf Diesel basierten Antriebskonzepten kann LNG mit seinen Emissionsminderungspotenzialen deutliche Vorteile verbuchen. Neben einer rund 25-prozentigen Reduktion von CO<sub>2</sub> können die aktuell intensiv diskutierten Stickoxid- und Lärm-Emissionen um 80 bis 90 Prozent bzw. 50 Prozent reduziert werden. Ruß-, Feinstaub- und Schwefelemissionen sind praktisch nicht vorhanden.

Gemäß dem Energiekonzept der Bundesregierung soll der Verkehrssektor einen essenziellen Beitrag zur Erreichung der klimapolitischen Ziele leisten. Dies soll über verbesserte Effizienz und alternative Kraftstoffe realisiert werden. LNG ist eine der Optionen, die als Alternativkraftstoffe für den Schwerlastverkehr in der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung anerkannt werden. Derzeit arbeiten die Mitgliedstaaten der EU an der Überarbeitung ihrer Mobilitäts- und Kraftstoffstrategien, um die starke Abhängigkeit der EU von erdölbasierten Kraftstoffen von rund 90 Prozent zu verringern. LNG ist somit als Kraftstoff geeignet, ein neues Marktsegment für Erdgas zu erschließen. Darüber hinaus kann LNG auch zur Diversifizierung und Versorgungssicherheit in der Gasversorgung sowie zur Erschließung von Inselnetzen beitragen. Die Kombination dieser Varianten trägt zusätzlich zu einer beschleunigten Markteinführung bei.

Im Schwerlasttransport auf der Straße ist LNG mittelfristig die einzige wettbewerbsfähige Option zur Reduzierung von Emissionen. Schwere LKW haben hohe Nutzungszeiten und nutzen überwiegend feste Transportrouten mit einem regelmäßigen Fahrplan und bringen gute Voraussetzungen für den Einsatz von LNG mit. Bereits heute sind aufgrund der hohen Energiedichte mit LNG Reichweiten von bis zu 1.000 Kilometern pro Tankfüllung möglich.

Der DVGW hat mit seinen Forschungsinstituten GWI, EBI, DBI die Studie „Einsatz von LNG in der Mobilität – Schwerpunkte und Handlungsempfehlungen für die technische Umsetzung“ gestartet. Analysiert werden sollen die ökologischen und ökonomischen Potenziale von LNG im Kraftstoffmarkt in Deutschland. Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf der Darstellung der ökologischen Effekte entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Darüber hinaus sollen Handlungsempfehlungen für die DVGW-Aktivitäten im Bereich LNG entwickelt werden. Eine Verbindung mit Projektergebnissen aus abgeschlossenen und laufenden DVGW-F&E-Projekten ist gewährleistet (u. a. Systemanalyse I und II, Gasbeschaffenheit Industrie, Hauptstudie Gasbeschaffenheit, siehe auch [www.dvgw-innovation.de](http://www.dvgw-innovation.de)).

Mit dem Projekt wird die Strategieentwicklung des DVGW im Hinblick auf LNG unterstützt, der diesbezüglich mit der Deutschen Energieagentur (dena) und der Erdgas Mobil eng zusammenarbeitet. Somit wird dieses Projekt einen Beitrag für den geplanten Aufbau einer LNG-Infrastruktur in Deutschland leisten, dessen Rolle in der Mitte Europas für eine europäische LNG-Kraftstoffstrategie entscheidend ist. Der DVGW wird in der LNG-Zusammenarbeit mit der dena

und mit Erdgas Mobil Handlungsempfehlungen für die Bereiche Technologie und Forschung, Systemanalyse, Regelwerk und Standardisierung sowie Sicherheit einbringen.

**Kontakt:**

Dr. Rolf Albus  
Gas- und Wärme-Institut Essen e. V.  
Hafenstr. 101  
Tel.: 0201 3618-100  
E-Mail: [albus@gwi-essen.de](mailto:albus@gwi-essen.de)  
Internet: [www.gwi-essen.de](http://www.gwi-essen.de)

Prof. Dr. Hartmut Krause  
DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH  
Karl-Heine-Str. 109-111, 04229 Leipzig  
Tel.: 0341 2457-113  
E-Mail: [hartmut.krause@dbi-gti.de](mailto:hartmut.krause@dbi-gti.de)  
Internet: [www.dbi-gut.de](http://www.dbi-gut.de)

Dr. Frank Graf  
DVGW-Forschungsstelle am  
Engler-Bunte-Institut  
KIT Campus Süd  
Engler-Bunte-Ring 1-7, 76131 Karlsruhe  
Tel.: 0721 96402-21  
E-Mail: [graf@dvgw-ebi.de](mailto:graf@dvgw-ebi.de)  
Internet: [www.dvgw-ebi.de](http://www.dvgw-ebi.de)

Frank Gröschl  
DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.  
Technisch-wissenschaftlicher Verein  
Josef-Wirmer-Str. 1-3  
53123 Bonn  
Tel.: 0228 9188-819  
E-Mail: [groeschl@dvgw.de](mailto:groeschl@dvgw.de)  
Internet: [www.dvgw.de](http://www.dvgw.de)