

VIAVISION

VOLKSWAGEN GROUP • NACHRICHTEN AUS DER MOBILEN ZUKUNFT

NR 01
Februar 2013

Immer sauberer – Wege zur CO₂-neutralen Mobilität
Sauber und günstig – Argumente für Erdgas
Gute Aussichten – Erd- und Biogas sichern die Versorgung
Gas im Tank – Nicht nur effizient, sondern auch sicher
Kompakter Sparschwerg – Der eco up!
Luft nach oben – Fördermaßnahmen für Erdgasfahrzeuge

2
3
4
6
7
8
3

Glossar

Mehr Energie, weniger CO₂

Erdgas

Immer sauberer

Wege zur CO₂-neutralen Mobilität

CO₂-Neutralität

Von CO₂-Neutralität spricht man, wenn Emissionen, die bei der Verbrennung von fossilen und nicht-fossilen Brennstoffen entstehen, durch ausgleichende Maßnahmen gebunden oder kompensiert werden. Dies kann sowohl bei der Produktion, während der Nutzung, beim nachfolgenden Recycling, aber auch zum Beispiel durch das Aufforsten von Wäldern erfolgen.

Das Ziel ist klar, der weltweite Ausstoß von Treibhausgasen muss gesenkt werden. Bis zu einem flächendeckenden Einsatz von Elektro- oder Brennstoffzellenfahrzeugen ist es aber noch ein weiter Weg. Darum wird in der Zwischenzeit mit anderen Lösungen an der unmittelbaren Senkung der CO₂-Emissionen gearbeitet: Optimierte Verbrennungsmotoren und sparsame Hybrid- und Elektroantriebe gehören genauso dazu wie alternative Kraftstoffe.

Die EU-Vorgabe ab 2020: durchschnittlich 95 Gramm CO₂-Ausstoß pro gefahrenem Kilometer in der Neufahrzeugflotte.

Emissionen im Vergleich: (in Gramm CO₂* pro Kilometer)

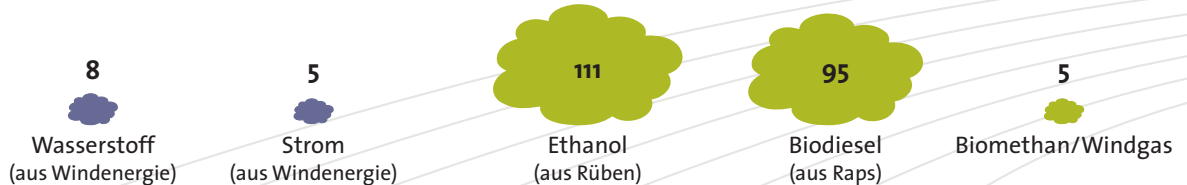
Vorgabe 2020:

Fossile Kraftstoffe:



Elektroantriebe:

Alternative Kraftstoffe:



* Treibhausgasemissionen in Gramm CO₂-Äquivalent, die von der Herstellung bis zum Verbrauch (well-to-wheel) anfallen.

** Bei einem Benzinmotor mit Saugmotor und einem Verbrauch von sieben Litern auf 100 Kilometern.

Im Vergleich zu Benzin und Diesel setzen alternative Kraftstoffe wie Erdgas oder biogene Kraftstoffe, also solche organischen Ursprungs, weniger CO₂ frei. Absoluter Spitzenreiter in Sachen CO₂-Einsparung sind Biomethan und Windgas, dicht gefolgt von Strom für Elektroautos und Wasserstoff für Brennstoffzellenfahrzeuge – allerdings nur dann, wenn zu ihrer Herstellung regenerative Energie verwendet wird.

Sauber und günstig

Argumente für Erdgas



Dr. Ulrich Hackenberg,
Mitglied des Marken-
vorstands Volkswagen,
Geschäftsbereich Forschung
und Entwicklung.

Warum setzt Volkswagen auf Erdgas?

Als größter Automobilhersteller in Europa haben wir eine besondere Verantwortung bei der Senkung der weltweiten CO₂-Emissionen. Mit dem Einsatz von **Erdgas, Biomethan und Windgas** als Kraftstoff kann der CO₂-Ausstoß sofort und nachhaltig gesenkt werden. Zusammen mit parallel einsetzenden Elektrofahrzeugen und Plug-in-Hybriden ergibt sich ein beachtliches Einsparpotenzial an Emissionen, das wir erschließen wollen. Ziel ist eine CO₂-neutrale Mobilität. Die dazu notwendigen Technologien haben wir in unserem Produktportfolio.

Was sind die Vorteile von Erdgas und Biomethan?

Erdgas ist auf der Welt in ausreichenden Mengen verfügbar. In vielen Ländern existiert bereits eine gut ausgebaute Infrastruktur. Im direkten Vergleich zwischen Erdgas und Benzin entstehen bei der Verbrennung circa 25 Prozent weniger CO₂. Beim Einsatz von Biomethan oder Windgas ist – bei einer Betrachtung der gesamten Wirkkette (well-to-wheel) – sogar ein Reduzierungspotenzial von mehr als 80 Prozent möglich. Erdgas lässt sich als Energieträger hervorragend speichern und bietet unseren Kunden bei den Betriebskosten einen deutlichen Vorteil.

Welche Erdgasfahrzeuge hat Volkswagen im Programm?

Zurzeit bieten wir im Konzern sechs Erdgas-Modelle an: Caddy und Caddy Maxi, Touran, Passat Limousine und Passat Variant und seit Neuestem auch den eco up!. In diesem Jahr wird der neue Golf als erstes Fahrzeug der MQB-Familie* in einer EcoFuel**-Version hinzukommen.

**Erdgas setzt bei der Verbrennung
25 Prozent weniger CO₂ frei als Benzin.**

* MQB steht für Modularer Querbaukasten und bezeichnet die einheitliche Fahrzeugarchitektur, die Basis für viele Modelle des Volkswagen Konzerns ist (siehe VIAVISION Nr 02 2012).

** Der Zusatz EcoFuel kennzeichnet – mit Ausnahme des eco up! – alle Modelle der Marke Volkswagen, die mit einem Erdgasantrieb ausgestattet sind.

Glossar

CNG/LNG (Erdgas): Für die Verwendung im Auto wird Erdgas, das hauptsächlich aus dem Kohlenwasserstoff Methan besteht, komprimiert oder verflüssigt. Darum bezeichnet man es auch als Compressed Natural Gas (CNG) oder Liquefied Natural Gas (LNG).

LPG: Liquefied Petroleum Gas (LPG) oder Autogas hat mit Erdgas nichts zu tun. Es ist kein natürlich vorkommendes Gas, sondern ein Nebenprodukt, das bei der Raffination von Rohöl entsteht.

Biomethan: Aus nachwachsenden Rohstoffen wird zunächst Biogas hergestellt, das dann zu Biomethan veredelt und damit für den Automotor nutzbar gemacht wird. Es hat eine bessere CO₂-Bilanz als Erdgas, weil die Pflanzenreste, aus denen es besteht, zuvor bei der Photosynthese CO₂ aufgenommen haben.

Windgas: Synthetisches Methan (CH₄) heißt Wind- oder E-Gas, wenn es mithilfe erneuerbarer Energien gewonnen wird. Dazu erzeugt man mit grünem Strom und per Elektrolyse Wasserstoff (H₂). In einem nachfolgenden Prozess, dem sogenannten Sabatier-Prozess, reagiert H₂ mit CO₂ zu Kohlenmonoxid und Wasser. Das synthetische Methan entsteht anschließend aus der Reaktion von Kohlenmonoxid und H₂.

H-Gas/L-Gas: Als H-Gas (high-calorific gas) bezeichnet man Erdgas mit einem hohen Methangehalt von mindestens 87 Prozent, L-Gas (low-calorific gas) dagegen enthält zwischen 80 und 87 Prozent Methan. Je höher der Methangehalt, desto effizienter verbrennt der Kraftstoff.

Gute Aussichten

Erd- und Biogas sichern die Versorgung

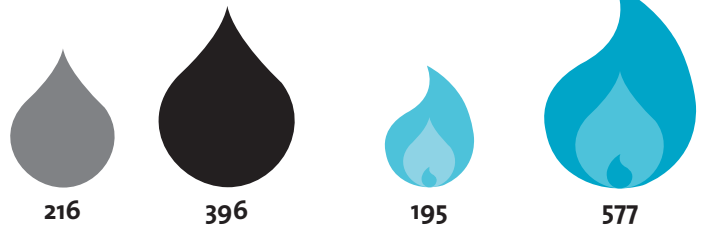
Erdgas sichert die Energieversorgung und hilft sofort bei der Reduzierung von CO₂-Emissionen.

Mit erneuerbaren Energien erzeugtes Wind- oder E-Gas lässt sich in der bestehenden Infrastruktur langfristig speichern.

Die Vorstellung, dass fossile Rohstoffe unbegrenzt zur Verfügung stehen, ist längst überholt. Anzeichen der beginnenden Knappheit sind steigende Heizkosten und Ölpreise sowie die öffentlichen Diskussionen um Alternativen zu Erdöl. In den kommenden Jahrzehnten sichert der Vorrat an Erdgas die Energieversorgung auch bei steigender Nachfrage. Mittelfristig können Biogas aus nachwachsenden Rohstoffen oder Windgas das fossile Erdgas ergänzen und schließlich langfristig ersetzen.

Erdöl und Erdgas im Vergleich: (in Billionen Kubikmetern und Kilogramm)

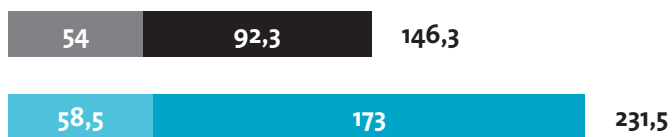
Erdöl: Reserven*  Ressourcen** 
Erdgas: Reserven*  Ressourcen** 



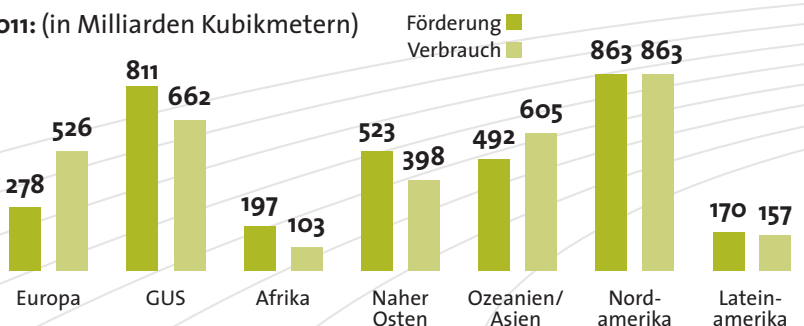
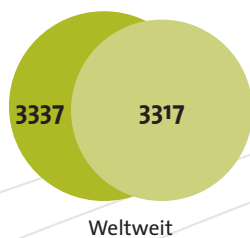
* Nachgewiesene, mit heutiger Technik wirtschaftlich gewinnbare Rohstoffmenge.
** Nachgewiesene, aber derzeit nicht förderbare, sowie vermutete Rohstoffmenge.

Die statische Reichweite ist ein theoretisches Konstrukt, das sich aus dem Verhältnis der weltweiten Reserven eines fossilen Rohstoffs und der aktuellen Jahresfördermenge ergibt. Sie gibt vom jetzigen Standpunkt aus an, wie viele Jahresverbräuche bei konstanter Förderung und gleichbleibenden Reserven noch gedeckt werden können.

Statische Reichweite: (in Jahren)

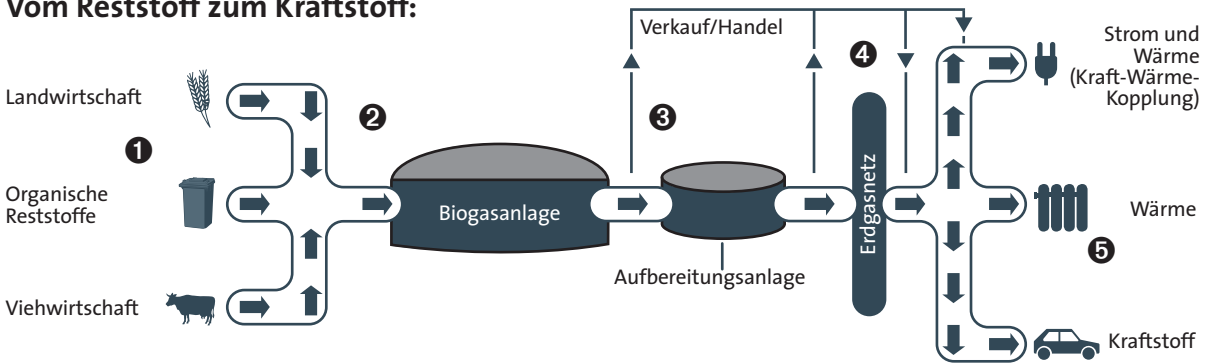


Erdgasförderung und -verbrauch 2011: (in Milliarden Kubikmetern)



Fördermenge und Verbrauch von Erdgas sind weltweit betrachtet fast gleich. Die größten Konsumenten sind die Nordamerikaner, die ihr Erdgas selbst fördern. Rund die Hälfte der weltweiten Erdgasreserven befinden sich im Iran, in Russland und Katar. Die wichtigsten Erdgaslieferanten für Deutschland sind Russland, Großbritannien, Dänemark, Norwegen und die Niederlande.

Vom Reststoff zum Kraftstoff:



1 Als Rohstoffe für die Herstellung von Biogas werden Exkremente, Bioabfall, industrielle und landwirtschaftliche Reststoffe sowie Energiepflanzen – also Pflanzen wie Raps oder Mais, die allein für diesen Zweck angebaut werden – verwendet.

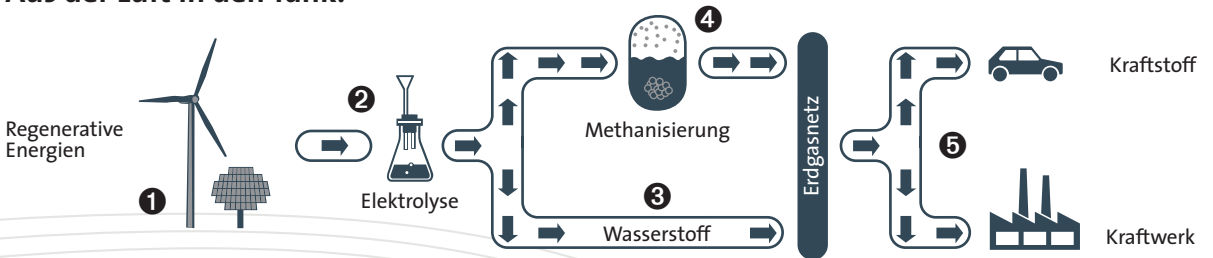
2 In einer Biogasanlage entsteht durch Vergärung Rohbiogas, das anschließend grob aufbereitet (Entschwefelung und Trocknung) hauptsächlich in Blockheizkraftwerken verwendet wird.

3 In einem weiteren Aufbereitungsprozess kann Rohgas zu Biomethan veredelt werden. Der Methangehalt erhöht sich dabei auf bis zu 98 Prozent.

4 Das entstandene Biomethan kann anschließend in das Erdgasnetz eingespeist werden.

5 Nach der Einspeisung dient Biomethan als Wärme und Stromlieferant oder kann – komprimiert auf 200 bar – als Kraftstoff an Erdgastankstellen getankt werden.

Aus der Luft in den Tank:



1 Aus erneuerbaren Energien wie Solar-, Windkraft oder Biomasse wird Strom erzeugt.

2 Überschüssige Stromkapazitäten werden genutzt, um mittels Elektrolyse Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff zu spalten.

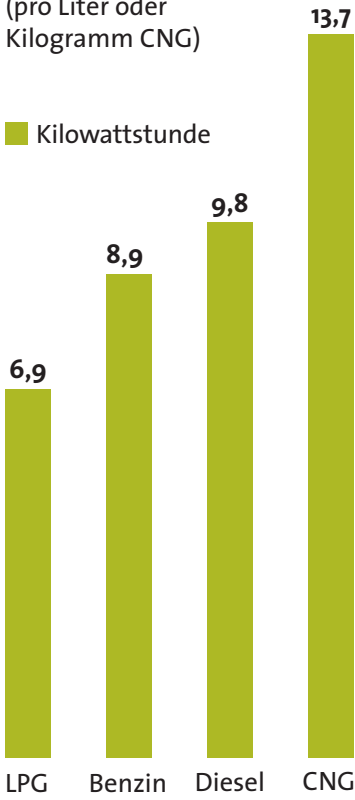
3 Der gewonnene Wasserstoff kann in das Erdgasnetz eingespeist werden, um das verfügbare Volumen im Netz zu vergrößern. Bis zu fünf Prozent Beimischung sind erlaubt.

4 Außerdem wird Wasserstoff mit Kohlendioxid versetzt durch Methanisierung zu synthetischem Erdgas (Windgas).

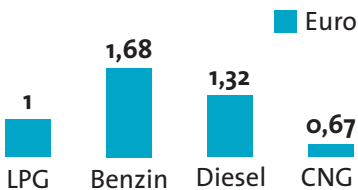
5 Über das Erdgasnetz gelangt der Kraftstoff entweder zur Erdgastankstelle oder kann industriell genutzt werden, etwa zur Erzeugung von Strom und Wärme.

Beide Grafiken zeigen die Herstellung nicht-fossiler Gase. Das in Biogasanlagen produzierte Gas (Grafik oben) wird als Ergänzung zum fossilen Erdgas in das Erdgasnetz eingespeist. Auch die Speicherung von Energie durch die Umwandlung von Strom in Wasserstoff und Methan (Grafik unten) soll das Netz zukünftig entlasten. Zurzeit wird sie deutschlandweit in sechs Pilotanlagen erprobt.

Energiegehalt:
(pro Liter oder
Kilogramm CNG)



Kosten: (pro Liter Benzin
oder Benzinäquivalent)



Erdgas hat einen höheren Energiegehalt als andere Treibstoffe, ein Kilogramm entspricht ungefähr 1,5 Litern Benzin oder 1,3 Litern Diesel. Rechnet man den steuerbegünstigten Erdgaspreis auf einen Liter um, ergibt sich im Vergleich zu Benzin oder Diesel ein deutlich geringerer Preis. Die steuerliche Begünstigung für Erdgas gilt noch bis 2018. Eine Verlängerung wird derzeit diskutiert.

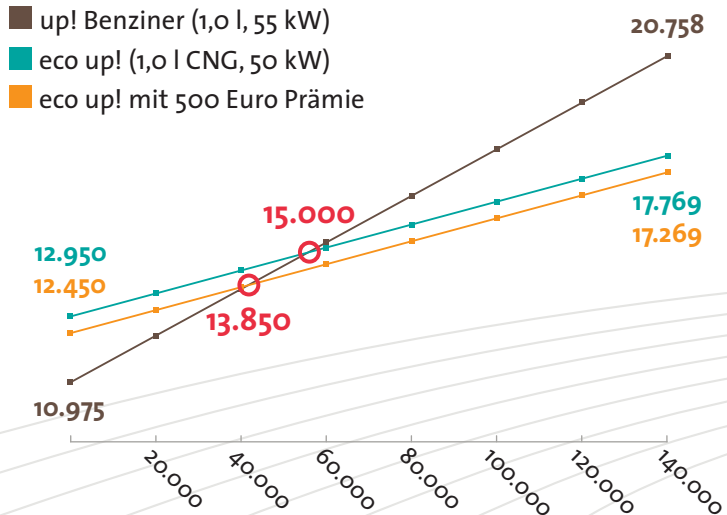
Gas im Tank

Nicht nur effizient, sondern auch sicher

Erdgas ist ein Baustein auf dem Weg zu CO₂-neutraler Mobilität. Zwar sind Erdgasfahrzeuge in der Anschaffung in der Regel zunächst teurer als ihre Ottomotor-Kollegen, dank steuerlicher Vergünstigungen lohnt sich der Kauf auf längere Sicht trotzdem. Auch die Sicherheit ist in gasbetriebenen Pkws kein Problem, wie der ADAC in Crashtests unter verschärften Bedingungen nachweisen konnte.

Der Mehrpreis eines eco up! amortisiert sich dank begünstigter Erdgassteuer und niedrigem Kraftstoffverbrauch nach knapp 60.000 Kilometern – bei Förderung durch die lokalen Gasversorger auch deutlich früher.

Anschaffungs- und Betriebskostenvergleich am Beispiel des up!:
(Laufleistung in Kilometern, Kosten in Euro)



Die zu Beginn höheren Kosten für ein Erdgasfahrzeug, hier der eco up!, haben sich nach knapp 60.000 Kilometern Laufleistung durch Steuer- und Kraftstoffeinsparungen amortisiert. Eine einmalige Prämie von 500 Euro würde dazu führen, dass dieser Punkt bereits nach guten 40.000 Kilometern erreicht ist. Viele regionale Gasversorger zahlen Prämien zwischen 250 und 1000 Euro, andere geben Neukäufern oder Umrüstern einen Tankgutschein.

Kompakter Sparzweig

Der eco up!

Motor

Erdgas hat im Vergleich zu Superbenzin (ROZ 95*) eine Oktanzahl von ROZ 130. Die optimale Nutzung dieses höheren Energiegehalts erfordert die Anpassung einiger Motorbauteile: Die Verdichtung des Erdgasmotors wird gegenüber der Benzinvariante etwas angehoben, das erreicht man durch Modifikationen des Kolbenbodens. Da CNG bei höheren Temperaturen verbrennt, kommen auch andere Zündkerzen zum Einsatz. Weil ein gasförmiger Kraftstoff geringere Schmiereigenschaften aufweist als Benzin oder Diesel, werden vor allem die Ventile und Ventillführungen an diese Bedingungen angepasst.

* Mit ROZ wird die Oktanzahl, also das Maß für die Klopfestigkeit eines Kraftstoffs definiert. Je höher sie ist, desto gleichmäßiger ist der Verbrennungsverlauf.



Erdgasspeichersystem

Im eco up! sind zwei stählerne Gasspeichersysteme verbaut, beide finden sich im hinteren Unterboden. Die Tanks fassen zusammen 72 Liter, das entspricht elf Kilogramm CNG, die unter 200 bar Druck gespeichert werden. Die Tanks sind mehrfach abgesichert: Eine Schmelzlotsicherung verhindert einen durch Hitze ausgelösten Überdruck im Tank, indem sie bei 110 Grad schmilzt und Druck entweichen lässt. Ein elektrisches Absperrventil macht eine zu schnelle Entleerung der Tanks unmöglich, mittels eines mechanischen Absperrventils können sie zum Beispiel bei Wartungen geschlossen werden. Zusätzlich hat der eco up! einen kleinen Benzintank mit zehn Litern Füllmenge – wenn der Gastank fast leer ist, wird auf Benzinbetrieb umgeschaltet. So ergibt sich eine Reichweite von circa 600 Kilometern.



Motorsteuergerät

Das Motorsteuergerät übernimmt beim CNG-Fahrzeug zusätzlich die Steuerung der Gaseinblasventile sowie des Gasdruckreglers. Zudem erkennt es, ob H- oder L-Gas getankt wurde und passt die Einspritzzeiten entsprechend an. Das garantiert höchste Effizienz.








Gasdruckregler

Der neuartige elektronische Gasdruckregler verringert den Druck des Gases von 200 bar auf vier bis neun bar, je nach Lastanforderung. So ist sichergestellt, dass möglichst lange Erdgas genutzt werden kann und die Tanks weitgehend entleert werden.

Luft nach oben

Fördermaßnahmen für Erdgasfahrzeuge

Top Ten der Länder nach Erdgasfahrzeugbestand: (in Tausend)

1.		Iran*	2.859
2.		Pakistan	2.851
3.		Argentinien	2.044
4.		Brasilien	1.703
5.		Indien	1.100
6.		Italien	779
7.		China	600
8.		Kolumbien	349
9.		Thailand	268
10.		Armenien	244
	:		
17.		Deutschland	90

Unter den zehn Ländern mit dem größten Erdgasfahrzeugbestand der Welt findet sich nur ein europäisches: Italien. Der Erdgasfahrzeugbestand wächst vor allem dann, wenn durch staatliche Fördermaßnahmen Kaufanreize geschaffen werden.

* Im Iran ist gesetzlich vorgeschrieben, dass die heimische Fahrzeugflotte hauptsächlich erdgasbetrieben ist, damit das im Land geförderte Erdöl international verkauft werden kann.

Es senkt die CO₂-Belastung, verringert die Abhängigkeit vom Erdöl und erleichtert die Nutzung erneuerbarer Energien – drei gute Gründe, die für Erdgas sprechen. Trotzdem sieht man Erdgasfahrzeuge selten auf den Straßen. Länder wie Italien und Argentinien zeigen jedoch, dass es mithilfe der entsprechenden Rahmenbedingungen gelingen kann, den Bestand an Erdgasfahrzeugen aufzustocken.

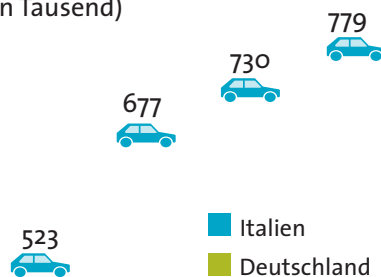
Anreize zum Kauf von Erdgasautos in anderen Ländern:

- niedrige Kfz-Steuer
- Kaufprämie
- geringe Gaspreisbesteuerung

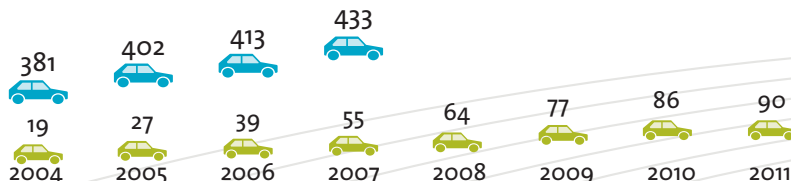
Gasbesteuerung:
(in Cent pro Megajoule)

0,004 Deutschland **0,009** Italien

Erdgasfahrzeugbestand:
(in Tausend)



Obwohl die Gaspreisbesteuerung in Deutschland geringer ist, steigt der Erdgasfahrzeugbestand in Italien stärker an. Das liegt nicht zuletzt an einer Prämie aus dem Jahr 2006.



Impressum

www.viavision.org

Herausgeber

Volkswagen Aktiengesellschaft
Konzern Kommunikation
Brieffach 1972, 38436 Wolfsburg
Telefon: 05361/9-77604, Fax: 05361/9-74629

Verantwortlich (V.i.S.d.P.)

Stephan Grühsem, Leiter Konzern Kommunikation;
Pietro Zollino, Leiter Produktkommunikation Marke
Volkswagen

Redaktion: Susanne van den Bergh, Stefanie Hulan,
Kathi Preppner, Carina Reez, Lena Wilde
Volkswagen: Michael Franke
Kontakt: redaktion@viavision.org

Verlag

Verlag Rommerskirchen GmbH & Co. KG
Mainzer Straße 16-18, Rolandshof,
53424 Remagen, Telefon: 02228/931-0
www.rommerskirchen.com

Druckerei

L.N. Schaffrath GmbH
Marktweg 42-50, 47608 Geldern

In dieser Ausgabe verwendete Quellen:

Grafiken Seiten 2/3: Deutsche Energie-Agentur, Erdgas und Biomethan im künftigen Kraftstoffmix (Stand 2011)
Seite 4/5: Bundesanstalt für Geowissenschaften, Energiestudie 2012 (eigene Berechnung); Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Biogas (Stand 2012); Deutsche Energie-Agentur, Erdgas und Biomethan im künftigen Kraftstoffmix (Stand 2011), Power to Gas (Stand 2011)
Grafiken Seite 8: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft; Kraftfahrt-Bundesamt (beide Stand 2012); NGVA Europe (Stand 2011)