



## Wissenswertes rund um das Thema Gasfahrzeuge:

- ▶ Wie ist die Gesetzgebung?
- ▶ Wie ist die Funktionsweise?
- ▶ Welche Formen der Umrüstung gibt es?
- ▶ Wie hoch sind die Kosten?



## Was ist neu bei Gasfahrzeugen?

### Typgenehmigter Pkw

(genehmigt nach Richtlinie 70/156 EWG bzw. 2007/46/EG)

#### Serienmäßig mit Gassystem

- genehmigt nach ECE-R 67/1 Autogas (LPG)
- genehmigt nach ECE-R 110 Erdgas (CNG)

#### Serienmäßig ohne Gassystem

#### Nachträglicher Einbau einer Gasanlage durch anerkannte GSP-Werkstatt

Alle Einzelbauteile sind:

- genehmigt nach ECE-R 67/1 Autogas (LPG)
- genehmigt nach ECE-R 110 Erdgas (CNG)

Nachrüstsystem mit  
Teilegenehmigung  
nach ECE-R 115

Nachrüstsystem ohne  
Teilegenehmigung  
nach ECE-R 115

GSP-Durchführung z. B. durch Werkstatt

Erstellen des Einzelgutachtens (§ 21 StVZO) durch aaS

Unverzügliche Änderung der Fahrzeugpapiere/-dokumente durch die Zulassungsstelle

Durchführung der wiederkehrenden und sonstigen GAP durch anerkannte Werkstatt oder aaSoP/PI

Quelle: Kraftfahrbundesamt

### Der Gesetzgeber hat drei neue Untersuchungsarten für Gasanlagen erarbeitet:

#### ■ Wiederkehrende Gasanlagenprüfung (GWP):

Im Rahmen der Hauptuntersuchung nach § 29 StVZO ist eine wiederkehrende Gasanlagenprüfung notwendig. Diese darf höchstens 12 Monate vor der HU durchgeführt sein. Wurde innerhalb dieses Zeitraums eine Gassystemeinbauprüfung oder Gasanlagenprüfung durchgeführt, entfällt die wiederkehrende Gasanlagenprüfung.

#### ■ Gassystemeinbauprüfung (GSP):

Kraftfahrzeuge mit Gasanlage müssen nach dem Einbau einer Gassystemeinbauprüfung unterzogen werden. Bei Gasanlagen, die der neuen Richtlinie ECE-R 115 entsprechen, ist es notwendig, dass Informations- und Wartungsunterlagen zum Betrieb und zum Einbau der Gasanlage dem Fahrzeug beigelegt und verantwortlichen Personen zur Verfügung gestellt werden.

## ■ Gasanlagenprüfung (GAP):

Jeder Halter eines Kraftfahrzeugs mit einer Gasanlage hat im Zusammenhang mit jeder Reparatur der Gasanlage eine Gasanlagenprüfung durchführen zu lassen. Dies gilt auch, wenn die Gasanlage durch Brand oder Unfall beeinträchtigt wurde. Diese Prüfung darf zum Beispiel von GTÜ-Prüfingenieurinnen durchgeführt werden, die hierfür eine spezielle Anerkennung haben.

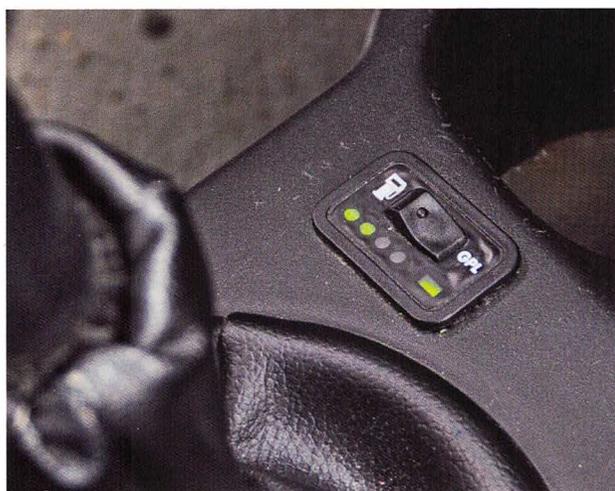
## ■ Kosten

- Wiederkehrende Gasanlagenprüfung (GWP):  
im Rahmen der HU 25 €, außerhalb der HU 32 €  
(jeweils inklusive MwSt.).
  - Gassystemeinbauprüfung (GSP):  
121 € (inklusive MwSt.).
  - Gasanlagenprüfung (GAP):  
32 € (inklusive MwSt.).
- (Stand August 2013)

## Bei Gasfahrzeugen unterscheidet man zwei unterschiedliche Ausführungen:

### ■ Bivalente Fahrzeuge (bifuel)

können sowohl mit Gas als auch mit Benzin fahren. Durch Betätigen eines Schalters oder aber auch automatisch kann der Betrieb zwischen den Kraftstoffen jederzeit gewechselt werden. Dadurch ist die Reichweite der Fahrzeuge vergleichbar mit konventionell angetriebenen Personenkraftwagen.



Schalter, um den Betrieb mit Gas oder Benzin zu wählen

### ■ Monovalente Fahrzeuge (monofuel)

werden nur mit komprimiertem Erdgas bzw. Autogas betrieben. Je nach Autotyp haben manche monovalenten Gasfahrzeuge einen Nottank mit maximal 15 Liter Benzin. Die Motoren bei diesen Fahrzeugen sind auf den Gasbetrieb technisch besser abgestimmt, so dass sie einen optimierten Kraftstoffverbrauch und geringere Schadstoffemissionen bieten.

## Funktionsweise von Erdgasfahrzeugen

Compressed Natural Gas (CNG), auch Erdgas genannt, besteht im Wesentlichen aus Methan. Unter Normalbedingungen ist Erdgas gasförmig und geruchlos. Der gewichtsspezifische Heizwert von Erdgas liegt höher als bei LPG (Flüssiggas) und Superbenzin. Damit ist die Energieausbeute bei der Verbrennung höher.

Im Unterschied zu Benzinfahrzeugen sind bei Erdgasfahrzeugen zusätzlich folgende Baugruppen erforderlich: die Druckgasbehälter, ein Druckregler, Einspritz- und Rückschlagventile sowie eine geänderte elektronische Motorsteuerung. Damit kann in den Zylindern statt eines Benzin-Luft-Gemisches ein Erdgas-Luft-Gemisch verdichtet, gezündet und verbrannt werden.

## Funktionsweise von Flüssiggasanlagen bzw. Autogas

Da der volumetrische Heizwert von Autogas deutlich niedriger ist (ca. 25 %) als der von Benzin, muss mit einem Mehrverbrauch vom Autogasantrieb gerechnet werden. Dieser liegt in der Praxis – je nach Motor, Autogasanlage, Gaszusammensetzung und Fahrweise – bei ca. 15–30 %. Es muss auch mit einer etwas geringeren Motorleistung gerechnet werden. Gasanlagen, die mit einem Verdampfer arbeiten, starten im Benzinmodus und schalten ab einer gewissen Kühlwassertemperatur auf Gasantrieb um.

### ■ Welche Vorteile bieten Gasfahrzeuge?

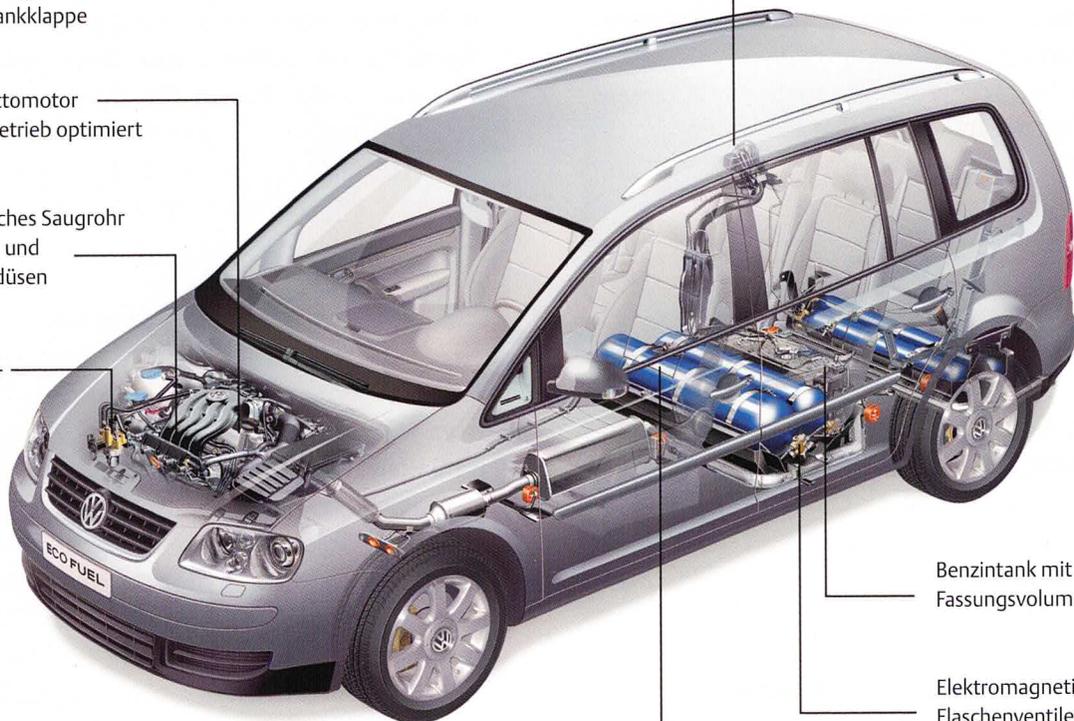
- Gasfahrzeuge stoßen deutlich weniger Schadstoffe aus und verbrennen erheblich leiser als Diesel- und Benzinfahrzeuge.
- Flüssiggas bzw. Erdgas verbrennt umweltfreundlicher als Benzin. Der Schadstoffausstoß von Stickoxiden beträgt im Vergleich zu einem konventionellen Fahrzeug nur etwa 20 %, die CO<sub>2</sub>-Emissionen vermindern sich um ca. 15 % und die der unver-

Kombinierter Befüllungsanschluss für Erdgas und Benzin unter der Serientankklappe

2,0-Liter-Ottomotor für Erdgasbetrieb optimiert

Gasspezifisches Saugrohr inkl. Gasrail und Gaseinblasdüsen

Hochdruckregler



Benzintank mit 13 Litern Fassungsvermögen

Elektromagnetische Flaschenventile

Erdgasflaschen mit insgesamt 18 kg Fassungsvermögen

Einbaubeispiel Touran 2.0 EcoFuel, werkseitig (Foto: Volkswagen AG)

brannten Kohlenwasserstoffe um ca. 50 %. Da die Verbrennung sauberer ist, werden die Abgase von gasbetriebenen Fahrzeugen im Katalysator noch besser in unschädliche Bestandteile umgesetzt.

- Einige Auto-Versicherer bieten spezielle Ökotarife an, bei denen bivalente und insbesondere monovalente Kraftfahrzeuge begünstigt werden.
- Die Besteuerung eines Gasfahrzeuges ist wegen der guten Emissionswerte etwas günstiger.

### ■ Welche Vorteile bietet Erdgas oder Flüssiggas?

Vorteile Erdgas:

- Kostet an den Zapfsäulen rund ein Drittel weniger als Flüssiggas.
- Bis 2018 ist ein verminderter Kraftstoffsteuersatz festgeschrieben.

Vorteile Flüssiggas:

- Weiter verbreitet als Erdgas (z. B. Italien, Polen und die Niederlande).
- Bei etwa gleich großem Tankinhalt können größere Distanzen zurückgelegt werden als mit Erdgas.

- Umrüstung ist günstiger als die Umrüstung auf Erdgas.
- Verminderter Kraftstoffsteuersatz bis 2018 festgeschrieben.

### Umrüstung der Fahrzeuge

Fast alle Kraftfahrzeuge mit Ottomotoren (in Kürze auch Fahrzeuge mit Benzin-Direkteinspritzungs-Motoren) können für den alternativen Betrieb mit Gas umgerüstet werden. Beim Umbau bleibt der Benzintank erhalten, so dass das Fahrzeug wahlweise mit Benzin oder Flüssiggas betrieben werden kann. Dies ergibt eine erhebliche Reichweitenerhöhung, sofern auch Benzin mitgeführt wird.



Tankeinfüllstutzen



Gastank in Reserveradmulde

### Umrüstung auf Erdgas (CNG/ECE 110)

Für den Umbau müssen ein Gastank, ein Zuleitungssystem zum Saugrohr und ein Motoren-Management-System integriert und angepasst werden. Da es sich um eine Hochdruckgasanlage handelt, ist der nachträgliche Einbau des relativ großvolumigen CNG-Tanks aus Platzgründen nur selten sinnvoll und geht deutlich zu Lasten des Kofferraumvolumens. Die Nachrüstung von Benzinfahrzeugen kostet, je nach technischem Aufwand, zwischen 2.000 und 4.000 Euro je nach Autotyp und Zylinderzahl des Motors.

### Umrüstung auf Flüssiggas (LPG/ECE 67)

Fast jedes Fahrzeug mit Ottomotor kann für etwa 1.500–3.500 Euro umgebaut werden. Das Leergewicht einer Flüssiggas-Anlage beträgt etwa 40 kg. Der Tank findet seinen Platz entweder in der Reserveradmulde (das Reserverad wird dann durch ein Pannenspray ersetzt) oder im Kofferraum. Auch Unterflurtanks sind möglich. Die Reichweite beträgt je nach Verbrauch 350–1.000 km.

### Kosten-Nutzen-Vergleich zu nachgerüsteten Gasanlagen

Ab wann rentiert sich die Umrüstung eines Fahrzeuges mit einer Gasanlage? Flüssiggas kostet an der Tankstelle derzeit ca. 0,83 €/Liter, Erdgas ca. 1,13 €/kg – Stand August 2013, angegebene Preise sind Durchschnittspreise – (1 kg entspricht ca. 1,56 Liter Flüssiggas). Beide haben einen vergleichbaren Energiewert wie 1,5 Liter Benzin. Der Kraftstoff-Verbrauch beim Gasfahrzeug ist jedoch geringfügig höher. Die Amortisationsgrenze für den Umbau kann man folgendermaßen berechnen:

$$\text{Fahrstrecke in km bis Amortisation} = \frac{\text{Aufpreis oder Umrüstkosten} \times 100}{\text{Benzinkosten für 100 km} - \text{Gaskosten für 100 km}}$$

Die meisten Energiedienstleister fördern die Anschaffung von Erdgasanlagen/-fzg. mit einer einmaligen Prämie oder in Form von Tankgutscheinen. Diese Förderung kann einen Wert bis zu einer Höhe von 2.500 € erreichen. Nähere Informationen dazu bieten die Websites [www.erdgasfahrzeuge.de](http://www.erdgasfahrzeuge.de) und [www.gibgas.de](http://www.gibgas.de).

Fahrzeug Modell	kw	Verbrauch/ Kraftstoffart	Tankinhalt/ Reichweite km	Ca. Umrüstkosten in €	Spritkosten pro 1.000 km in €	Amortisation nach km (ca.)
<b>VW Golf 1,6</b>						
Benzin	75	7,4 l Super	55 l / 743		122	
Autogas	75	8,9 l Autogas	55 l / 494	2.400	80	58.000
Erdgas	75	5,3 kg Erdgas	15 kg / 283	3.900	60	65.000

Beispiel eines Kosten-Nutzen-Vergleichs bei einem nachgerüsteten VW Golf IV (Quelle ADAC)

**Achtung:**

Im Ausland liegt der Preis für die Umrüstung zwar weit unter dem der deutschen Werkstätten und Ausrüster. Allerdings entsprechen die im Ausland verbauten Teile der Anlage oft nicht den Vorschriften der ECE-Richtlinie für Gasanlagen bzw. der StVZO. Der Ärger ist dann groß, wenn das Fahrzeug in Deutschland deswegen nicht zugelassen werden kann.



Zudem existieren dann für das Zulassungsverfahren in Deutschland keine gültigen Gutachten, die das Abgasverhalten nachweisen. Diese Gutachten können mehrere tausend Euro kosten, wenn sie nachträglich für ein Fahrzeug erstellt werden müssen.

**Sicherheit von Gasanlagen**

Was passiert bei einer Kollision mit einem anderen Fahrzeug? Tests haben ergeben, dass sich durch den nachträglichen Einbau großer Gastanks die Karosserie versteift und sich bei Heckunfällen dadurch das Crashverhalten verschlechtern kann. Die Brandgefahr jedoch ist auf ein Minimum beschränkt: Die Gastanks,

in denen Erdgas mit einem Druck von 200 bar gespeichert wird, sind aus Spezialstahl und für eine Druckbelastung von 600 bar (Berstdruck) ausgelegt. Jeder Behälter wird vor dem Einbau individuell geprüft. Zum zusätzlichen Schutz und im Falle einer Kollision sind die Tanks in einer stabilen Stahlrohrkonstruktion montiert.



Bei einem Frontalzusammenstoß besteht bei Gasfahrzeugen **kein** erhöhtes Sicherheitsrisiko

**Tankstellennetz:**

Immer mehr Tankstellen bieten auch Erdgas und Flüssiggas an. Mittlerweile gibt es deutschlandweit 6.200 Flüssiggasanbieter und 900 Tankstellen, an denen Erdgas getankt werden kann (Stand August 2013). Die genauen Standorte erhält man im Internet, z. B. unter [www.gas-tankstellen.info](http://www.gas-tankstellen.info).

**Haben Sie weitere Fragen?**

GTÜ Gesellschaft für Technische Überwachung mbH  
Vor dem Lauch 25, 70567 Stuttgart  
Fon: 0711 97676-0, Fax: 0711 97676-199,  
E-Mail: [info@gtue.de](mailto:info@gtue.de), Internet: [www.gtue.de](http://www.gtue.de)

Überreicht durch:

