



## Wissenswertes rund um das Thema Gasfahrzeuge:

- Gesetzgebung
- Funktionsweise
- Umrüstung
- Kosten



**Der Bundesrat hat am 10.02.2006 die Neufassung des § 41a StVZO beschlossen. Dieser besagt, dass ab April 2006 die Verwendung, der Einbau, der Betrieb sowie die wiederkehrende Prüfung und Wartung von Gasanlagen und Gasbehältern in Fahrzeugen und die Verwendung von Druckgeräten in Fahrzeugen neu geregelt wird.**

Durch die Änderung der Druckgeräteverordnung, die den Einbau von Druckgeräten in Fahrzeuge, die eine EG-Typgenehmigung haben, ausschließt und aktuell jedoch nahezu nur noch Fahrzeuge mit einer EG-Typgenehmigung neu zugelassen werden, gab es hier Handlungsbedarf, um rechtliche Klarheit für die Verwendung von Druckanlagen und Gasbehältern in Fahrzeugen zu schaffen.

## Was ist neu bei Gasfahrzeugen?

### Typgenehmigter Pkw (genehmigt nach Richtlinie 70/156 EWG)

#### 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-Werksatt

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 Werksatt

Erstellen des Einzelgutachtens (§ 21 StVZO) durch aaS

Änderung der Fahrzeugpapiere/ -dokumente durch die Zulassungsstelle

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

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

#### ■ Wiederkehrende Gasanlagenprüfung (GWP):

Im Rahmen der Hauptuntersuchung ist eine wiederkehrende Gasanlagenprüfung durchzuführen. Die Untersuchung der Gasanlage wird nun in die Hauptuntersuchung nach § 29 StVZO, ähnlich der bekannten Abgasuntersuchung mit

eingebunden. Diese darf zum Zeitpunkt der fälligen Hauptuntersuchung höchstens zwölf Monate alt sein.

- **Gassystemeinbauprüfung (GSP):** Halter, deren Kraftfahrzeuge mit einer Gasanlage ausgestattet worden sind, haben nach dem Einbau eine Gassystemeinbauprüfung durchführen zu lassen. Bei Gasanlagen, die der neuen Richtlinie ECE-R 115

entsprechen, müssen Informations- und Wartungsunterlagen zum Betrieb und zum Einbau der Gasanlage dem Fahrzeug beigelegt werden bzw. verantwortlichen Personen zur Verfügung gestellt werden.

- **Gasanlagenprüfung (GAP):** Halter, deren Kraftfahrzeuge mit einer Gasanlage ausgerüstet sind, haben 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 dürfen von verantwortlichen Personen in anerkannten Kraftfahrzeugwerkstätten, amtlich anerkannten Sachverständigen oder Prüfern für den Kraftfahrzeugverkehr oder GTÜ-Prüfingenieuren durchgeführt werden, die hierfür eine spezielle Anerkennung haben.

#### ■ **Kosten**

- Wiederkehrende Gasanlagenprüfung (GWP): im Rahmen der HU 24 Euro, außerhalb der HU 31 Euro (jeweils zuzüglich MwSt)
- Gassystemeinbauprüfung (GSP): 119 Euro (zuzüglich MwSt)
- Gasanlagenprüfung (GAP): nach Aufwand Stand 01.01.2007

#### **Bei Gasfahrzeugen gibt es zwei unterschiedliche Ausführungen:**

##### ■ **Bivalente Fahrzeuge (bifuel)**

können sowohl mit Gas als auch 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.

##### ■ **Monovalente Fahrzeuge (monofuel)**

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

#### **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 und ist somit besser für die Verbrennung im Motor.



Im Unterschied zu Benzinfahrzeugen kommt bei Erdgasfahrzeugen folgende Technik dazu: die Druckgasbehälter, ein Druckregler, Einspritz- und Rückschlagventile sowie eine geänderte elektronische Motorsteuerung. Der Antrieb unterscheidet sich dadurch, dass in den Zylindern statt eines Benzin-Luft-Gemisches ein Erdgas-Luft-Gemisch verdichtet, gezündet und verbrannt wird.

#### **Funktionsweise von Flüssiggasanlagen bzw. Autogas**

Da der volumetrische Heizwert von Autogas deutlich niedriger ist (ca. 25 %) als der von Benzin, muss ein Mehrverbrauch vom Autogasantrieb berücksichtigt 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.

#### **Welche Vorteile bieten Gasfahrzeuge?**

- Gasfahrzeuge stoßen weniger Schadstoffe aus und sind erheblich leiser als Diesel und Benzin.
- Flüssiggas bzw. Erdgas verbrennt, umweltfreundlicher als Benzin. Der Schadstoffausstoß von Stickoxiden beträgt nur etwa 20 % verglichen mit

Kombinierte Befüllungsanschluss für Erdgas und Benzin unter der Serientankklappe

2,0-Liter-Ottomotor für Erdgasbetrieb optimiert

Gaspezifisches 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)

einem konventionellen Fahrzeug, die CO<sub>2</sub> Emissionen vermindern sich um ca.15 % und die der unverbrannten Kohlenwasserstoffe um ca.50 %. Zudem lassen sich die Abgase von gasbetriebenen Fahrzeugen aufgrund der besseren chemischen Verwertbarkeit von Gas bei niedrigeren Temperaturen im Katalysator der Fahrzeuge reinigen.

- Einige Auto-Versicherer bieten spezielle Ökotarife an, bei denen bivalente und insbesondere monovalente Kraftfahrzeuge begünstigt werden.
- Die Kfz-Steuer richtet sich in Deutschland nach den Abgasemissionen des Fahrzeuges. Die Besteuerung eines Gasfahrzeuges ist relativ günstig durch die guten Emmissionswerte. Fast alle auf dem Markt befindlichen serienmäßigen gasbetriebenen Fahrzeuge erfüllen die D4/Euro3 oder Euro 4-Norm.

### Welche Vorteile bietet Erdgas oder Flüssiggas?

Vorteile Erdgas:

- kostet an den Zapfsäulen rund ein Drittel weniger als Flüssiggas

- Verminderter Kraftstoffsteuersatz bis 2018 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

### Realisierung der Umrüstung

Fast alle Kraftfahrzeuge mit Otto-Motoren (in Kürze auch Fahrzeuge mit Benzin-Direkteinspritzungsmotoren) 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, was eine erhebliche Reichweitenerhöhung bedeutet, sofern auch noch entsprechend Benzin mitgeführt wird.



Gastank im Kofferraum



Gastank in Reserveradmulde

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

Für den Umbau muss ein Gastank, ein Zuleitungssystem zum Saugrohr und entsprechende Motoren-Managementssysteme integriert und angepasst werden. Außerdem ist in der Regel ein Platzverlust im Kofferraum zu beklagen, da die Tanks nur selten wie bei Fahrzeugen, die serienmäßig mit Gas betrieben werden, unterflurig angeordnet werden kann. Entsprechende Fachbetriebe können diese Umrüstung vornehmen. Eine Nachrüstung von Benzinfahrzeugen kostet zwischen 2.000 und 4.000 Euro je nach Autotyp.

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

Fast jedes Fahrzeug mit Ottomotor kann für etwa 1500-3500 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 350-1000 km.

### Kosten-Nutzenvergleich zu nachgerüsteten Gasanlagen

Ab wann rentiert sich die Umrüstung eines Fahrzeuges mit einer Gasanlage? Flüssiggas kostet an der Tankstelle derzeit ca. 63 Cent/Liter, Erdgas ca. 86 Cent/Kg – Stand August 2007 – (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 2500 erreichen. Nähere Informationen dazu bieten die Websites [www.erdgasfahrzeuge.de](http://www.erdgasfahrzeuge.de) und [www.gjbgas.de](http://www.gjbgas.de)

Fahrzeug Modell	kw	Verbrauch/ Kraftstoffart	Tankinhalt/ Reichweite km	Ca. Umrüst- kosten in	Spritkosten pro 1000 km in	Amortisation nach km (ca.)
<b>VW Golf 1,6</b>						
Benzin	75	7,2l Super	55l / 764		88	
Autogas	75	8,3l Autogas	55l / 663	2400	50	64000
Erdgas	75	5,3 kg Erdgas	15kg / 283	3900	40	83000

Beispiel eines Kosten-Nutzenvergleich 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 EG-Richtlinie für Gasanlagen bzw. der StVZO. Der Ärger ist oft sehr groß, wenn das Fahrzeug in Deutschland zugelassen werden soll.

Zudem existieren für das Zulassungsverfahren in Deutschland keine gültigen Gutachten, die das Abgasverhalten nachweisen. Solche Abgasgutachten können mehrere tausend Euro kosten, wenn Sie nachträglich 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 2755 Flüssiggasanbieter und 757 Tankstellen, an denen Erdgas getankt werden kann (Stand Juli 2007). 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: