

# **Wirtschaftlichkeitsfragen im Zusammenhang mit Erdgasfahrzeugen**

**Vortrag am 26.11.2003 im Rahmen der Tagung  
„Erdgasfahrzeuge und mehr...“  
der Energieagentur NRW und des ADAC**

**Dipl.-Ing. Steffen Roß, WiRo Energie&Konnex Consulting GmbH, Aachen**

## **Gliederung des Vortrags**

- Anschaffungskosten von Erdgas-Neufahrzeugen
- Kraftstoffpreise
- Versicherungstarife und Kfz-Steuern
- Förderprogramme
- Reparaturanfälligkeit und Wartungskosten
- Betriebskostenrechner der Energieagentur NRW

## **WiRo Energie&Konnex Consulting GmbH**

- Beratungsleistungen bei rationeller Energieanwendung/-erzeugung
  - „Klassische Energieberatung“ für Industrie und Gewerbe
  - Beantwortung technisch-wirtschaftlicher und vertraglicher Fragen
  - Unterstützung von Kommunen im Bereich der rationellen Energieanwendung und -erzeugung
- Unterstützung von EVU bei Energiedienstleistungen im liberalisierten Markt
- Unternehmensberatung, Organisationslösungen, Vertriebskonzepte
- Studien, Marktanalysen für neue Produkte (Entwicklung, Gestaltung...)

Energieagentur Nordrhein-Westfalen, DaimlerChrysler AG, Kellogg's, Stadt Düsseldorf (Umweltamt), B.A.U.M. e.V., Stadtwerke von Düsseldorf, Bochum, Krefeld, Aachen, Bremen; Energie Nordrhein-Westfalen, Energie- und Wasserversorgung

→ **[www.wiro-consultants.de](http://www.wiro-consultants.de)**

## Listenpreise ausgewählter Erdgasfahrzeuge (nur Pkw)

Hersteller	Fahrzeugtyp	Brutto-Listenpreise [€]			Verbrauch je 100 km			
		Erdgas	Benzin	Diesel	H-Gas	L-Gas	Benzin	Diesel
FIAT	FIAT MULTIPLA SX 1.6 / Bipower	20.500	17.750		6,3	7,6	8,6 / 9,2	
	FIAT MULTIPLA SX 1.9 JTD			19.700				6,4
FORD	FORD FOCUS Turnier Ghia 1,8l / CNG	22.297	19.740		5,6	6,7	7,6	
	FORD FOCUS Turnier Ghia 1,8l TDCi (85 kW)			21.415				5,4
	FORD FOCUS 5-Türer Trend 1,8l / CNG	20.447	17.890		5,6	6,7	7,6	
	FORD FOCUS 5-Türer Trend 1,8l TDCi (85 kW)			19.665				5,4
OPEL	OPEL ASTRA Caravan 1.6 Ecotec / CNG	20.315	18.920		5,1	6,1	7,2	
	OPEL ASTRA Caravan 2.0 Diesel			18.760				5,9
	OPEL ZAFIRA 1.6 Ecotec / CNG	21.625	18.995		5,3	6,8	7,9	
	OPEL ZAFIRA 2.0 DTI			20.645				6,5
VOLVO	VOLVO S 60 2.4 / BiFuel	28.620	25.470		7,5	8,3	8,8 / 9,0	
	VOLVO S 60 2.4 D			27.090				6,5
	VOLVO V 70 2.4 / BiFuel	32.520	29.370		8	8,6	9,1	
	VOLVO V 70 2.4 D			31.990				6,7
	VOLVO S 80 2.4 / BiFuel	33.456	30.243		7,6	8,7	9,0 / 9,2	
	VOLVO S 80 2.4 D			32.311				6,5
VW	VW GOLF VARIANT Basis 2,0 / Bi FUEL	23.570	19.570		6,5	7,8	8,0 / 8,1	
	VW GOLF VARIANT Basis TDI 74 kW			20.150				5,2

- **Mehrkosten** für Erdgasfahrzeuge gegenüber Benziner: **ca. 1.400 – 4.000 Euro**
- Individuelle Angebote sollten eingeholt werden; Rabatte werden häufig gewährt

## Kosten der Umrüstung von Benzinantrieb auf bivalenten Antrieb

- Umgerüstete Fahrzeuge **meist nicht anfälliger** als vorher (Umrüstung beschränkt sich im wesentlichen auf Arbeiten am Tank)
- Viele Hersteller haben Fahrzeuge für die Umrüstung freigegeben
- Umrüstung sowohl von Pkw wie auch von leichten Nutzfahrzeugen
- **Kosten** je nach Fahrzeug **ca. 3.500 – 6.500 €** und damit etwa doppelt so hoch wie Mehrkosten von Erdgas-Fahrzeugen ab Werk
- Umrüstung **lohnt** sich besonders **für Vielfahrer (mind. 25.000 km/a)**

## Die Kraftstoffe und ihre Steuersätze

**Erdgas H** (H = High); 87 - 99 Vol. % Methan; ca. 13,16 kWh/kg; 0,79 kg/m<sup>3</sup>

- **Heizwerte: 1 kg H-Gas  $\approx$  ca. 1,5 Liter Benzin  $\approx$  ca. 1,3 Liter Diesel**

**Erdgas L** (L = Low); 80 - 87 Vol. % Methan; ca. 10,70 kWh/kg; 0,83 kg/m<sup>3</sup>

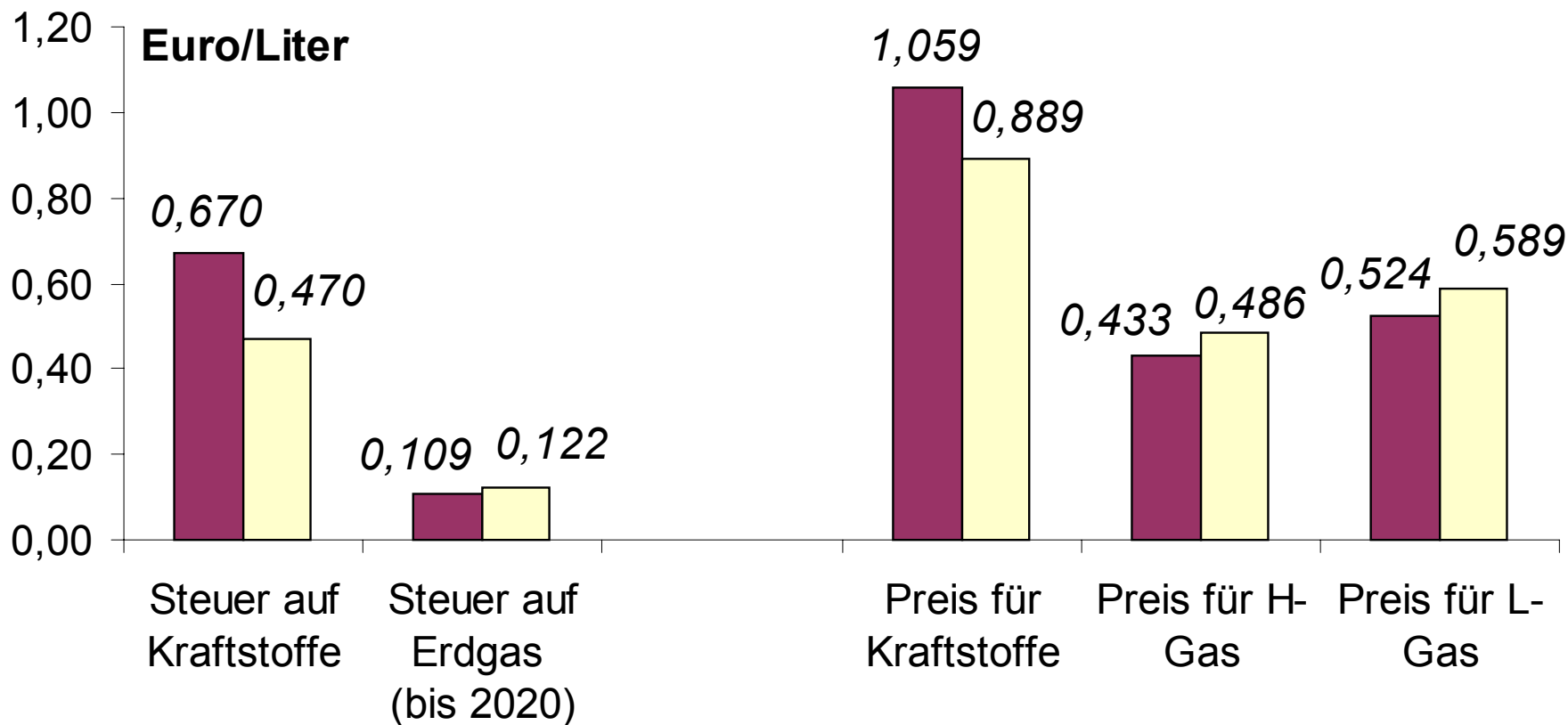
- **Heizwerte: 1 kg L-Gas  $\approx$  ca. 1,2 Liter Benzin  $\approx$  ca. 1,1 Liter Diesel**
- L-Gas verkürzt Reichweite daher um ca. 10-15 %

**Benzin:** Heizwert  $\approx$  8,77 kWh/Liter; Dichte  $\approx$  0,76 kg/Liter

**Diesel:** Heizwert  $\approx$  9,86 kWh/Liter; Dichte  $\approx$  0,84 kg/Liter

- Mineralölsteuern: Benzin **669,80 €**, Diesel: **470,40 € je 1.000 Liter**
- Mineralölsteuer für Erdgas: **12,40 €/MWh**  $\Rightarrow$  Umrechnung notwendig
- Benzin-Äquivalent: 12,40 €/MWh • 8,77 kWh/Liter = **108,75 €/1.000 Liter**
- Diesel-Äquivalent: 12,40 €/MWh • 9,86 kWh/Liter = **122,26 €/1.000 Liter**

## Typische Kraftstoffpreise im Vergleich (umgerechnet in €/Liter)



■ Benzin bzw. Benzin-Äquiv. ■ Diesel bzw. Diesel-Äquiv.

## Beispiele für aktuelle Kraftstoffpreise an NRW-Tankstellen

Beispiele für Preise an Tankstellen in NRW (ab 08/03) (Quelle: www.gibgas.de)	Preis L-Gas	Benzin-Äqu.	Diesel-Äqu.	Preis H-Gas	Benzin-Äqu.	Diesel-Äqu.
	[Euro/kg]	[Euro/Liter]	[Euro/Liter]	[Euro/kg]	[Euro/Liter]	[Euro/Liter]
Aral Herford	0,630	0,516	0,581			
Aral Wesel				0,680	0,453	0,509
Aral Schwerte	0,639	0,524	0,589			
Shell Duisburg				0,650	0,433	0,487
Shell Unna				0,660	0,440	0,494
Erdgastankstelle Essen				0,669	0,446	0,501
BP Erdgastankstelle Porta Westfalica	0,639	0,524	0,589			
Centex Erdgastankstelle Minden	0,639	0,524	0,589			
Erdgastankstelle Bünde	<b>0,619</b>	0,507	0,570			
STAWAG Aachen				0,660	0,440	0,494
Avia Vreden				<b>0,640</b>	0,427	0,480
<b>Durchschnitt</b>	<b>0,633</b>	<b>0,519</b>	<b>0,583</b>	<b>0,660</b>	<b>0,440</b>	<b>0,494</b>
<b>Vergleichspreise</b>		<b>1,050</b>	<b>0,870</b>		<b>1,050</b>	<b>0,870</b>
<b>Ersparnis bei Erdgas</b>		<b>50,6%</b>	<b>32,9%</b>		<b>58,1%</b>	<b>43,2%</b>

⇒ L-Gas schwankt zwischen 0,619 und 0,639 und H-Gas zwischen 0,64 und 0,68 Euro/kg



## Versicherungstarife

- In der Regel gibt es keine spezifischen Versicherungen für Erdgasfahrzeuge
  - Versicherungstarife abhängig von individuellen Rahmenbedingungen, z.B.:
    - Wohnort? Tarife in Aachen z.B. 16% über denen von Duisburg.
    - Garage? Fahrzeugnutzung durch ...? Selbst genutztes Wohneigentum?
    - Ist der Fahrer älter als 23 Jahre? Sind die Kinder jünger als 16 Jahre?
    - Selbstbeteiligung für Teilkasko und Vollkasko? Insassen-Unfall-Versicherung?
    - ...
  - Aber: Mindestens ein Versicherer bietet sogenannte Ökotarife an:
    - Elektro-, Erdgas-, Flüssiggas- und Brennstoff-Kfz erhalten 15 % Rabatt
    - Hybrid- und 3-Liter-Fahrzeuge erhalten 10 % Rabatt
- ⇒ Holen Sie sich bei den Versicherungen „Ihres Vertrauens“ Angebote ein

## Emissionsgruppen und Steuersätze ausgewählter Pkw

Hersteller	Fahrzeugtyp	Emissionsgruppe			Steuersatz	
		Erdgas	Benzin	Diesel	bis 31.12.03	ab 01.01.04
FORD	FORD FOCUS Turnier Ghia 1,8l / CNG	Euro4	Euro4		5,11	6,75
	FORD FOCUS Turnier Ghia 1,8l TDCi (85 kW)			Euro3	13,8	15,44
	FORD FOCUS 5-Türer Trend 1,8l / CNG	Euro4	Euro4		5,11	6,75
	FORD FOCUS 5-Türer Trend 1,8l TDCi (85 kW)			Euro3	13,8	15,44
OPEL	OPEL ASTRA Caravan 1.6 Ecotec / CNG	Euro4	Euro3/D4		5,11	6,75
	OPEL ASTRA Caravan 2.0 Diesel			Euro3	13,8	15,44
	OPEL ZAFIRA 1.6 Ecotec / CNG	Euro3/D4	Euro3/D4		5,11	6,75
	OPEL ZAFIRA 2.0 DTI			Euro3	13,8	15,44
VW	VW GOLF VARIANT Basis 2,0 / Bi FUEL	Euro3/D4	Euro4		5,11	6,75
	VW GOLF VARIANT Basis TDI 74 kW			Euro4	13,8	15,44

- Emissionsgruppe entscheidend; ansonsten keine Unterscheidung Benziner/CNG
- Die Steuersätze werden ab 01.01.2004 deutlich angehoben
- Steuerbefreiungen werden für D4 oder Euro4 nur noch bis Ende 2004 gewährt
- Steuerbefreiungen ab 2005 nur noch für 3-Liter-Autos

## Förderprogramme

- Förderung durch mehr als 150 Gasversorger (vgl. [www.erdgasfahrzeuge.de](http://www.erdgasfahrzeuge.de))
  - meist entweder 600 – 2.000 kg Erdgas gratis
  - oder/(und) finanzieller Zuschuss beim Fahrzeugkauf zwischen 500 und 1.500 €
- Einige Beispiele aus NRW:
  - Stadtwerke Bielefeld: 1.550 € pro Fahrzeug
  - Stadtwerke Bochum: 2.000 kg Erdgas für max. 20 Fahrzeuge pro Jahr
  - Stadtwerke Düsseldorf: 1.500 kg Erdgas im 1. Jahr
  - GEW RheinEnergie AG: 500 €
  - RWE Gas-AG, Dortmund: 1.800 kg mit 18 % Rabatt für 18 Monate plus RWE naturgas mobile card
  - Stadtwerke Unna: 725 € plus 1.000 kg Erdgas

## Reparaturanfälligkeit und Wartungskosten

- Erdgas-Fahrzeuge sind nicht reparaturanfälliger
- Wartungs- und Reparaturkosten sind vergleichbar zu den Benzinfahrzeugen
- Dichtigkeitsprüfung der Leitungen sollte für ein CNG-Fahrzeug im Rahmen der Jahresinspektion durchgeführt werden (Kosten ca. 20-50 €)
- Stahltanks müssen alle 10 Jahre auf Dichtigkeit geprüft werden
- Kunststofftanks müssen nach 3 Jahren überprüft und ggf. ausgetauscht werden
- Die Lebensdauer der Motoren ist nicht eingeschränkt

## Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung „per Hand“

	ZAFIRA 1.6 Ecotec	ZAFIRA 1.6 Ecotec CNG	ZAFIRA 2.0 DTI
Anschaffungskosten	18.995 €	21.625 €	20.645 €
Förderung in Euro bzw. Erdgas	0 €	1.000 €	0 €
<b>Mehrkosten ggü. 1.6 Ecotec</b>	<b>0 €</b>	<b>1.630 €</b>	<b>1.650 €</b>
Jahreskilometerleistung	25.000 km	20.000km CNG + 5.000km Benzin	25.000 km
Verbrauch	7,9 Liter/100km	5,3 kg H-Gas, 7,9 Liter je 100km	6,5 Liter/100km
	1.975 Liter Benzin	1.060 kg H-Gas + 395 Liter Benzin	1.625 Liter Diesel
Kraftstoffpreise	1,059 €/Liter	0,639 €/kg; 1,059 €/Liter	0,869 €/Liter
Kraftstoffkosten	2.092 €	677 € CNG + 418 € = 1.095 €	1.412 €
Kraftstoffkosten für 100km Fahrtstrecke	<b>8,37 €</b>	<b>4,38 €</b>	<b>5,65 €</b>
<b>Einsparung ggü. 1.6 Ecotec pro Jahr</b>	<b>0 €</b>	<b>997 €</b>	<b>680 €</b>
<b>Amortisation ggü. 1.6 Ecotec</b>		<b>1,6 Jahre</b>	<b>2,4 Jahre</b>
Steuern ab 01.01.2005	108,00 €	108,00 €	308,80 €
<b>Langfr. Einsparung ggü. 1.6 Ecotec pro Jahr</b>	<b>0 €</b>	<b>997 €</b>	<b>479 €</b>

# Der Betriebskostenrechner der Energieagentur NRW (1)



Die Fahrzeuge werden ständig aktualisiert

## Betriebskosten- und Amortisationsrechner für Erdgasfahrzeuge

Bitte wählen Sie ein Erdgasfahrzeug aus:

Opel Astra Caravan 1.6 Ecotec CNG

Wollen Sie mit einem Benzin- oder einem Diesel vergleichen?

- Benzin
- Diesel

Welchen Kraftstoff werden Sie tanken?

- H-Gas
- L-Gas
- "Mix" (H-Gas, L-Gas, Benzin)

- Bitte Fahrzeug auswählen...
- Bitte Fahrzeug auswählen...
- Fiat Multipla SX 1.6 Bipower
- Fiat Doblo Cargo SX 1.6 Bipower
- Fiat Ducato Kastenwagen 15 2.0 Bipower
- Ford Focus Turnier Ghia 1.8i CNG
- Ford Focus 5-Türer Trend 1.8i CNG
- Ford Transit Kasten 2.3i CNG
- Opel Astra Caravan 1.6 Ecotec CNG
- Opel Zafira 1.6 Ecotec CNG
- Opel Zafira Executive 1.6 Ecotec CNG
- Volvo S 60 BiFuel
- Volvo V 70 BiFuel
- Volvo S 80 BiFuel
- VW Golf Variant Basis Bi Fuel
- Umrüstung

>>> weiter

## Der Betriebskostenrechner der Energieagentur NRW (2)

Betriebskosten- und Amortisationsrechner für Erdgasfahrzeuge

Sie haben folgendes Erdgasfahrzeug gewählt:

Opel Astra Caravan 1.6 Ecotec CNG

Anschaffungspreis Erdgasfahrzeug: 20.315,00 €

Mehrkosten für das Erdgasfahrzeug gegenüber einem vergleichbaren Benzinern: 1.395,00 €

Mehrkosten für das Erdgasfahrzeug gegenüber einem vergleichbaren Diesel: 1.555,00 €

---

Förderung durch Ihren Energieversorger: 0 €

Reduzierung Ihres Versicherungstarifs: 0 €

Wartungsmehrkosten Erdgasfahrzeug: 50,00 €

Kilometerleistung: 30.000 km/Jahr

Preis pro Kilogramm Kraftstoff / Erdgas: 0,65 €

Preis pro Liter Kraftstoff / Benzin: 1,06 €

Preis pro Liter Kraftstoff / Diesel: 0,95 €

Die Mehrkosten werden sofort angezeigt

Diese Angaben sind für Ihre „persönliche Wirtschaftlichkeitsbetrachtung“

# Betriebskosten- rechner – Amortisations- zeit

mit einem Klick  
auch zum  
Diesel-Vergleich

Die Ergebnisse  
in der  
Übersicht

## Betriebskosten- und Amortisationsrechner für Erdgasfahrzeuge

### Das ausgewählte Erdgasfahrzeug:

**Hersteller:** Opel  
**Modell:** Astra Caravan 1.6 Ecotec CNG  
**Motor:** Erdgas  
**Hubraum:** 1600 ccm  
**Preis:** 20.515,00 €  
**Verbrauch H-Gas:** 5.1 kg/100 km  
**Verbrauch L-Gas:** 6.1 kg/100 km  
**Verbrauch Benzin:** 7.2 l/100 km

### Das Vergleichsfahrzeug:

**Hersteller:** Opel  
**Modell:** Astra Caravan 1.6 Ecotec  
**Motor:** **Benzin**  
**Hubraum:** 1600 ccm  
**Preis:** 18.920,00 €  
**Verbrauch Benzin:** 7.2 l/100 km

### Ihre Eingaben:

**Kilometerleistung:** 30.000 km / Jahr  
**Kraftstoff:** H-Gas  
**Kraftstoffpreis Erdgasfahrzeug:** 0,65 €  
**Kraftstoffpreis Vergleichsfahrzeug:** 1,06 €

Ihr Erdgasfahrzeug amortisiert sich bereits im **zweiten Jahr**.

Ihre jährliche Kraftstoffkosten-Ersparnis beträgt **1.295,10 €**.



## Betriebskosten- rechner – Ergebnisse im Detail

Amortisationsrechnung für die ersten fünf Jahre i

	Verbrauch Erdgas	Kosten Erdgasfahrzeug	Verbrauch Benzin	Kosten Benzinmodell	Gesamtkostenbilanz
1. Jahr	1530 kg	2.439,50 €	2160 l	2.289,60 €	-149,90 €
2. Jahr	1530 kg	1.044,50 €	2160 l	2.289,60 €	1.095,20 €
3. Jahr	1530 kg	1.044,50 €	2160 l	2.289,60 €	2.340,30 €
4. Jahr	1530 kg	1.044,50 €	2160 l	2.289,60 €	3.585,40 €
5. Jahr	1530 kg	1.044,50 €	2160 l	2.289,60 €	4.830,50 €

## Zusammenfassung

- Erdgas-Fahrzeuge basieren auf Standard-Technologien (vgl. auch Italien)
  - Die Dichte des Tankstellennetzes nimmt rapide zu
  - Die reduzierten Mineralölsteuersätze sind bis 2020 festgeschrieben
  - Die Preise für Erdgas als Kraftstoff bleiben damit langfristig umgerechnet etwa 30 bis 60 Cent/Liter unter den Kraftstoffpreisen für Diesel und Benzin
  - Die Mehrkosten beim Kauf können durch EVU-Förderung deutlich gesenkt werden
- ⇒ Erdgasfahrzeuge: Kein anderes Fahrzeug ist zur Zeit kostengünstiger

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**