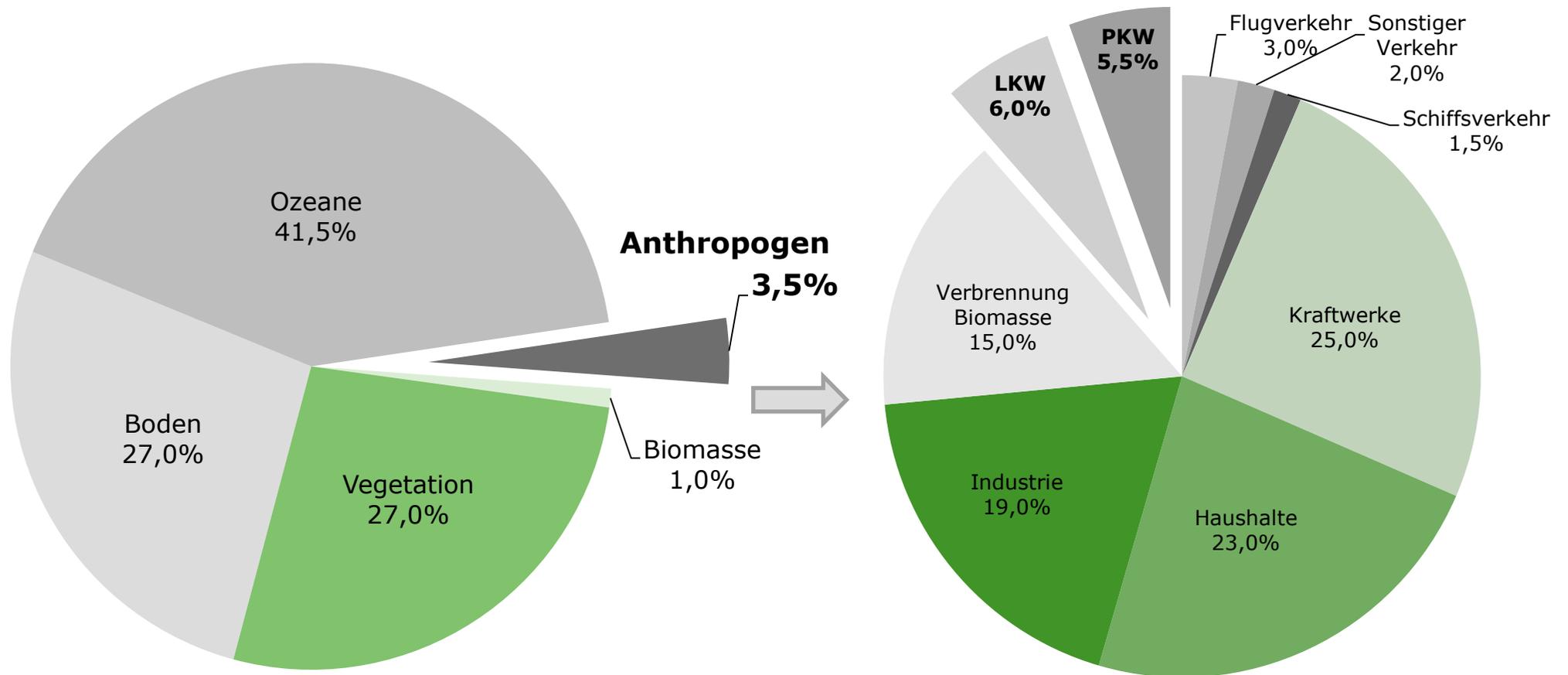




VDIK-Dialog, CNG als alternativer Kraftstoff der Zukunft
Fahrwerk- und Aggregateentwicklung ŠKODA, Dr. Martin Hrdlička
04.06.2013



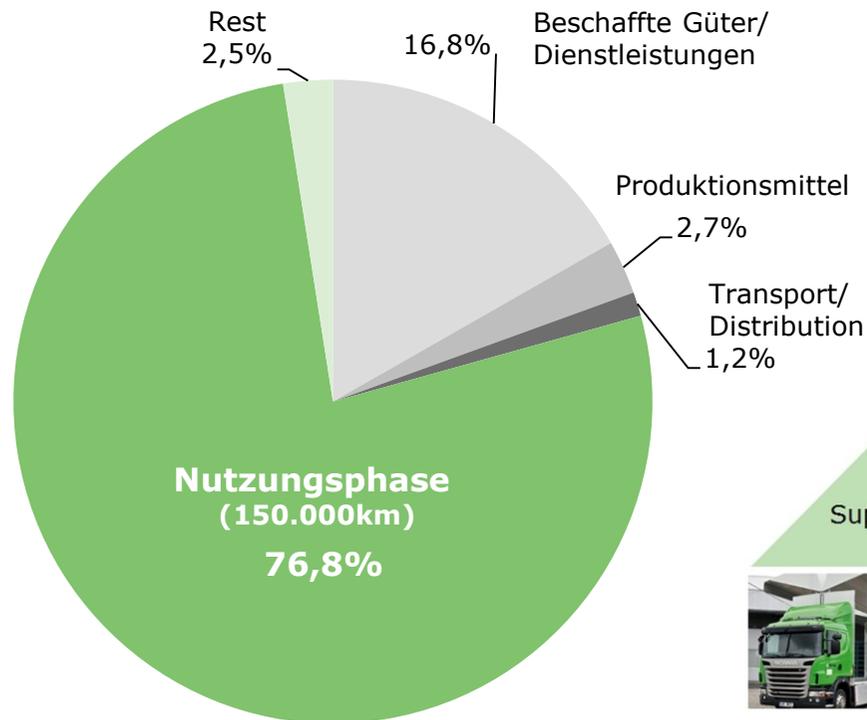
CO₂ - Emissionen weltweit



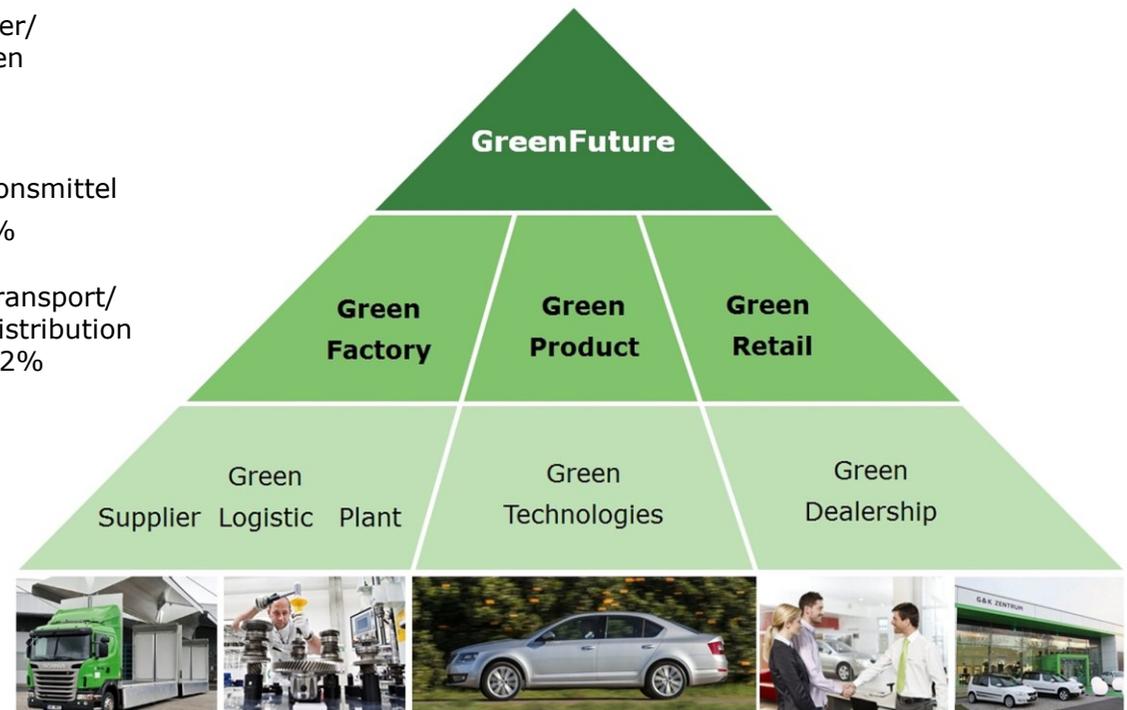
Gesamtanteil des PKW-Verkehr an weltweiter CO₂-Emission: 0,2 %



CO₂ - Emissionen Konzern



Quelle: VW AG, Nachhaltigkeitsbericht 2012



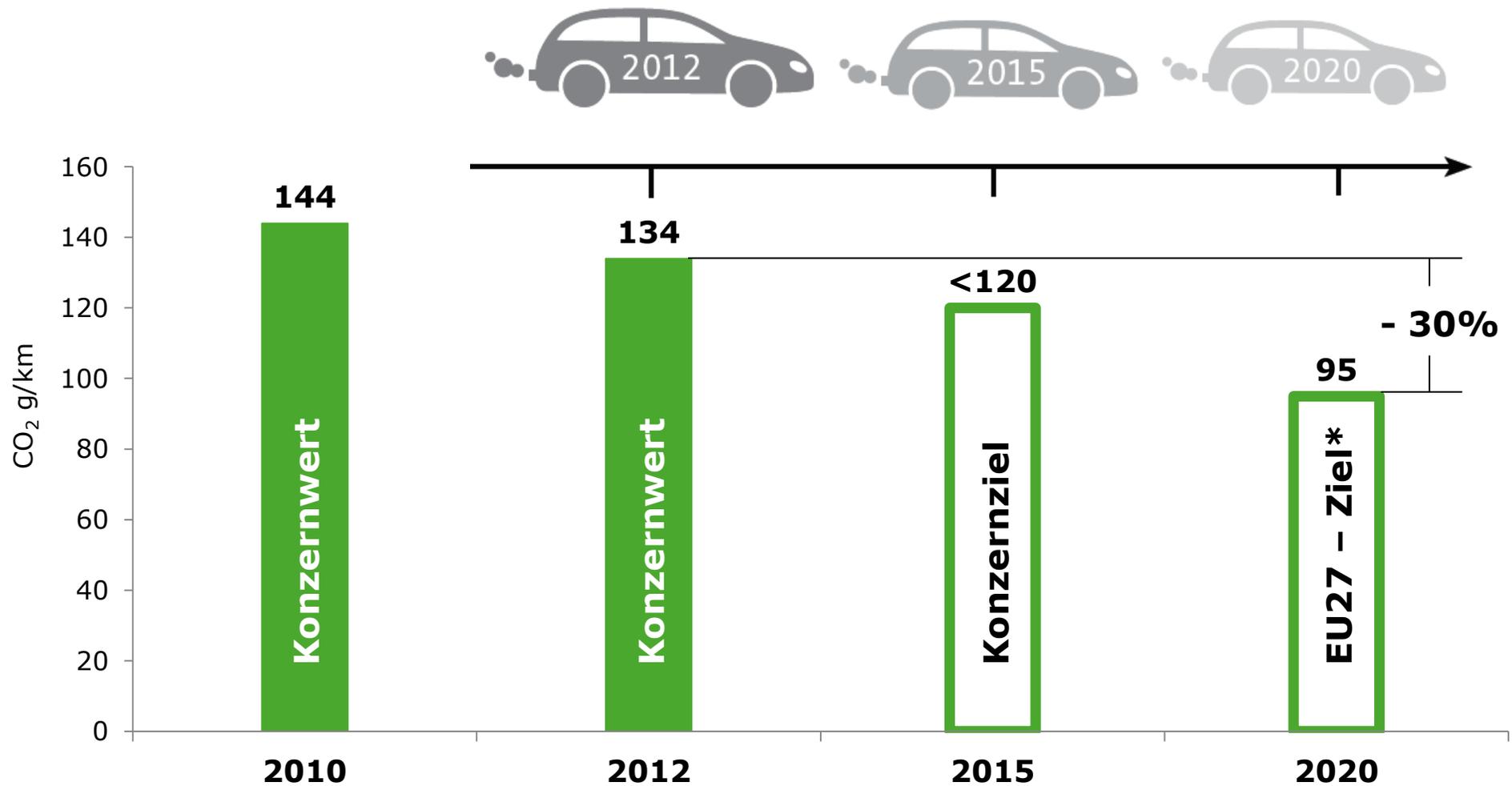
Summe der berichteten Scope-3-Emissionen = **325.960.925 t CO₂** (Wert 2011)

Mehr als 76 % des gesamten Scope-3-Aufkommens entstehen in der „Nutzungsphase“ .



CO₂ - Emissionen

der europäischen Neuwagenflotte (EU 27) des Volkswagen Konzerns



* in Diskussion



Volkswagen Konzern Effizienzmodelle



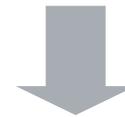
36 Modelle

≤ **100** g CO₂/km



245 Modelle

≤ **120** g CO₂/km



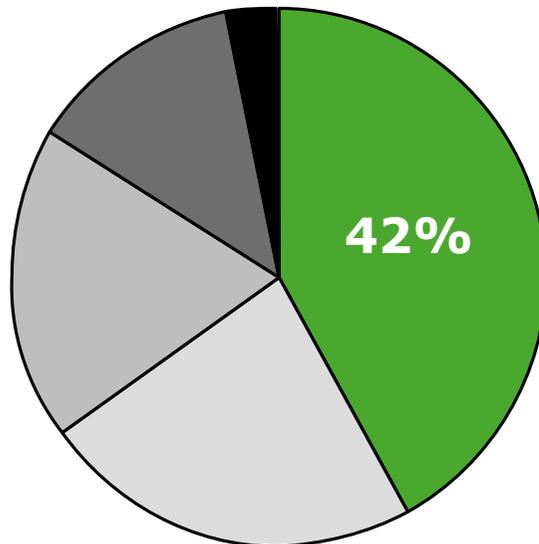
245 Modelle ≤ 120 g CO₂/km



CO₂ – Ziele

Technologien und Energieträger

Verbrauchsfaktoren (CO₂)



- **Aggregat**
- Gewicht, Schwungmasse
- Aerodynamik Cw x A
- Rollwiderstand, Reifen
- Sonstiges



Optimierung konventionelle Antriebe

- › TDI
- › TSI
- › DSG



- › Start-Stopp
- › Rekuperation
- › Thermomanagement
- › Zylinderabschaltung
- › Freilauf

Alternative Kraftstoffe

- › LPG
- › **CNG**
- › LNG

Hybrid-Antriebe

- › Mild-Hybrid
- › Full-Hybrid
- › Plug-In-Hybrid

E-Traktion

- › Batteriefahrzeug

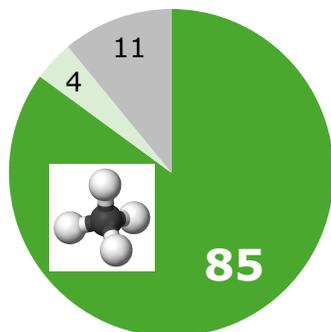
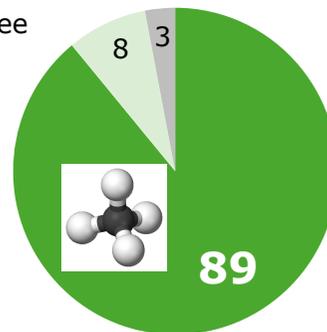
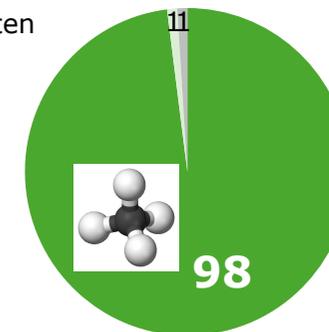
* in Diskussion



Erdgas (CNG) als Kraftstoff

- › Natur-Produkt, Hauptbestandteil Methan (CH_4)
- › Unterschiedliche Erdgasqualitäten: L-Gas (low calorific gas) und H-Gas (high calorific gas)

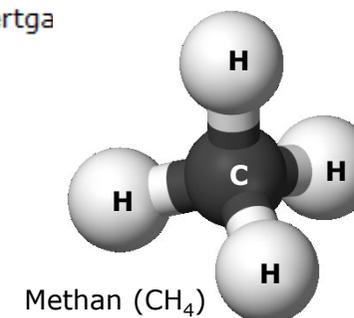
L-Gas

H-Gas
aus der NordseeH-Gas
aus den GUS-Staaten

Gaszusammensetzung in Prozent

■ Methan ■ weitere Alkanen (Ethan, Propan, Butan, Pentan) ■ Inertga

- › Je höher der Methangehalt, desto effizienter verbrennt der Kraftstoff.
- › gasförmig, verflüssigt bei -162 C°
- › hoher Energiegehalt, hohe Klopffestigkeit (bis 130 ROZ)

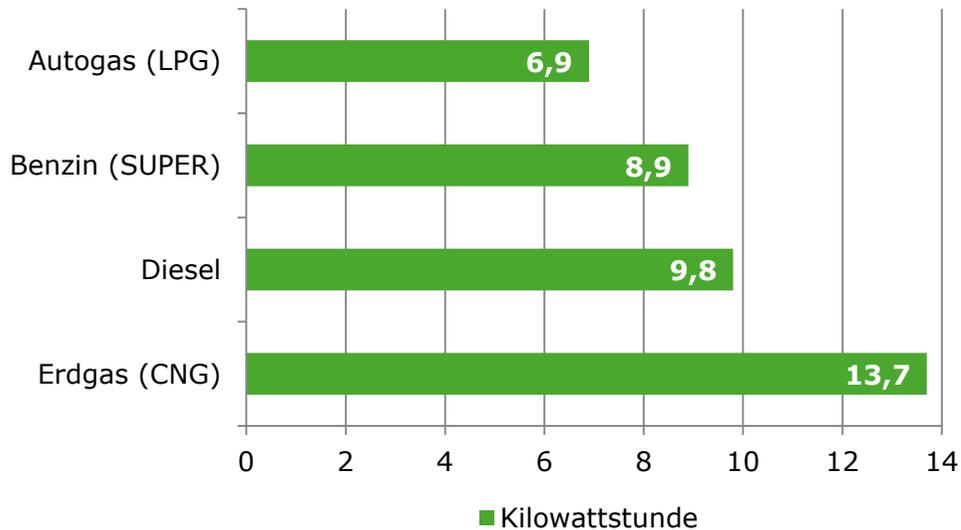


Erdgas setzt bei der Verbrennung 25 Prozent weniger CO_2 frei als Benzin.

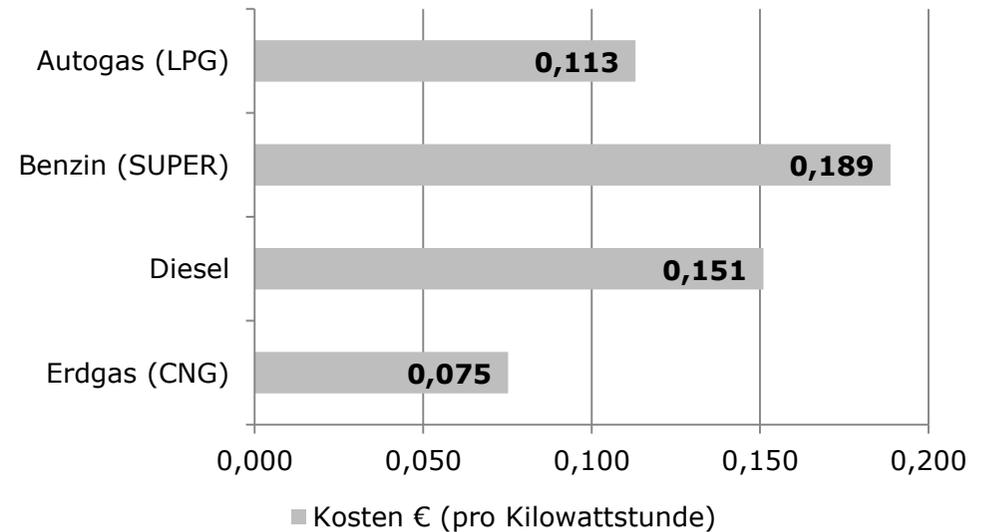


Kraftstoffe - Energieäquivalente

Energiegehalt [kWh]
(pro Liter oder Kilogramm CNG)



Kosten [€]
(pro Kilowattstunde)



Preisauszeichnung an der Tankstelle (Stand 11/2012)

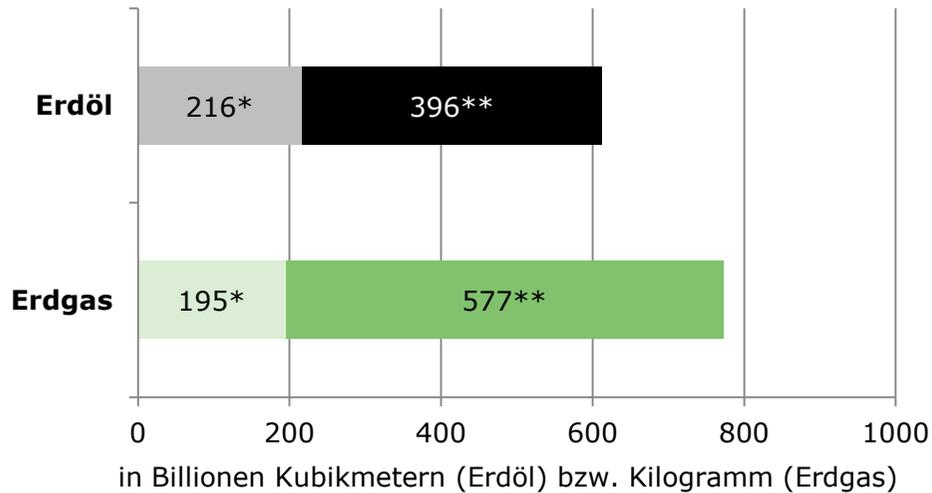
DIESEL	1,48 € / L	SUPER	1,68 € / L	Autogas	0,78 € / L	Erdgas	1,03 € / kg
--------	-------------------	-------	-------------------	---------	-------------------	--------	--------------------

Quelle: VIAVISION, NR. 1, Februar 2013

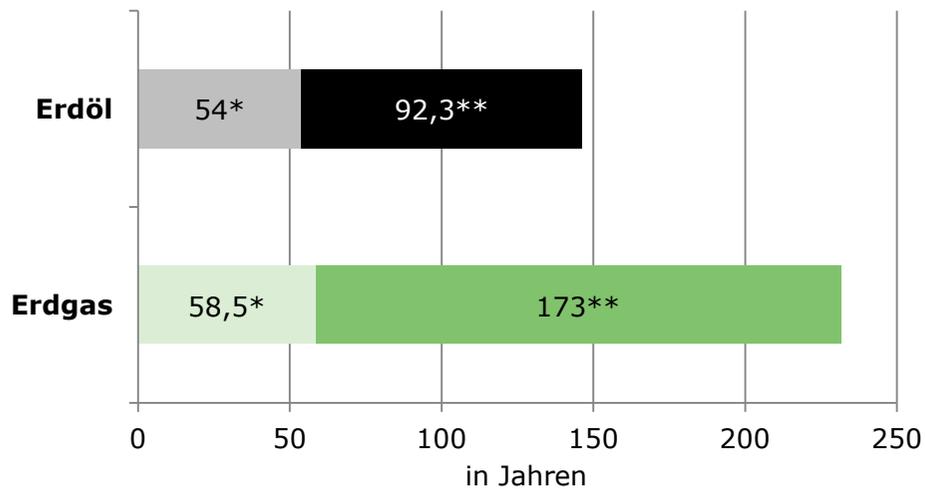


Erdöl und Erdgas im Vergleich

Reserven und Ressourcen



Statische Reichweite

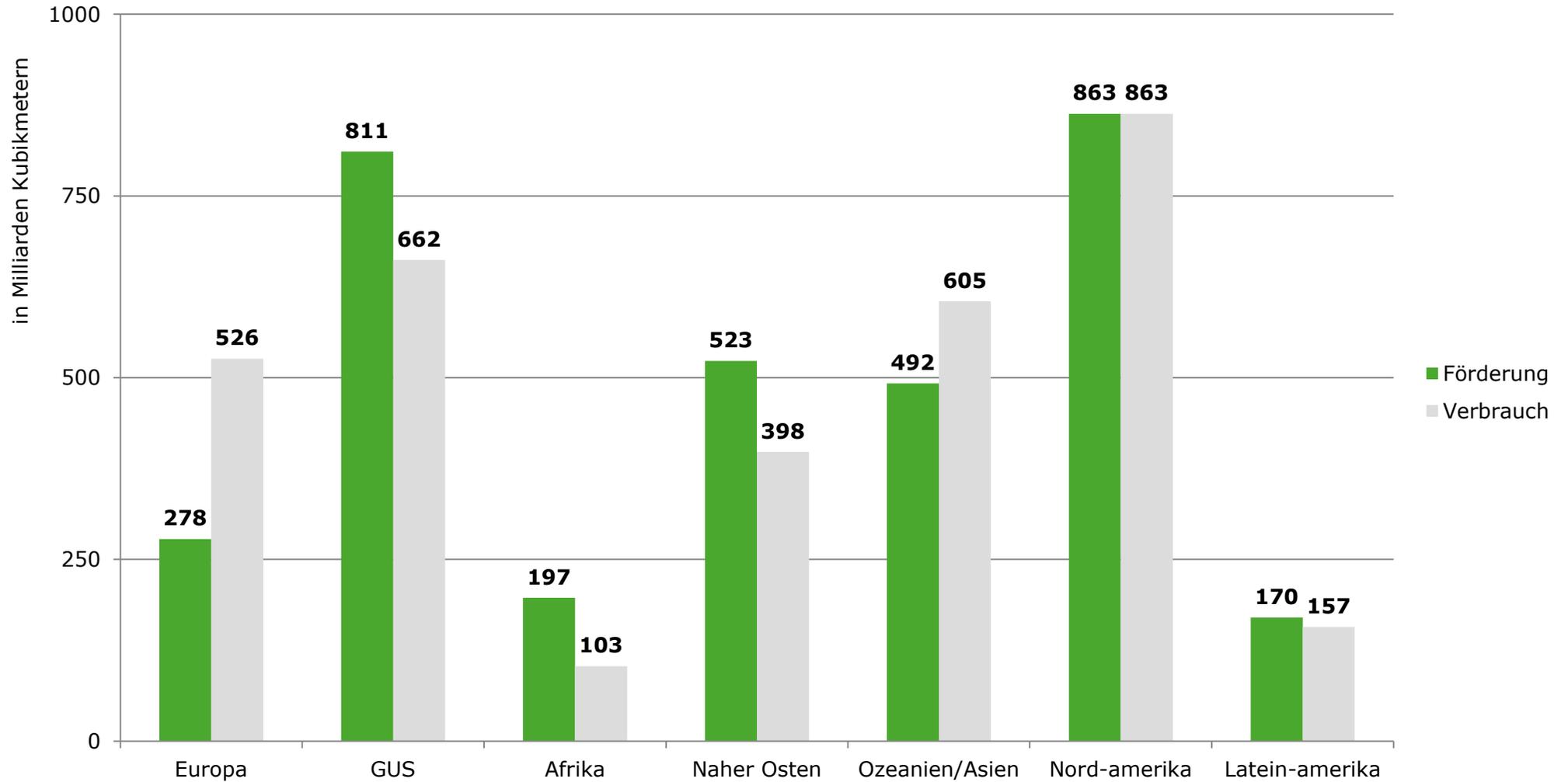


- * Reserven
Nachgewiesene, mit heutiger Technik wirtschaftlich gewinnbare Rohstoffmenge.
- ** Ressourcen
Nachgewiesene, aber derzeit nicht förderbare, sowie vermutete Rohstoffmenge.

Quelle: VIAVISION, NR. 1, Februar 2013



Erdgasförderung und -verbrauch 2011

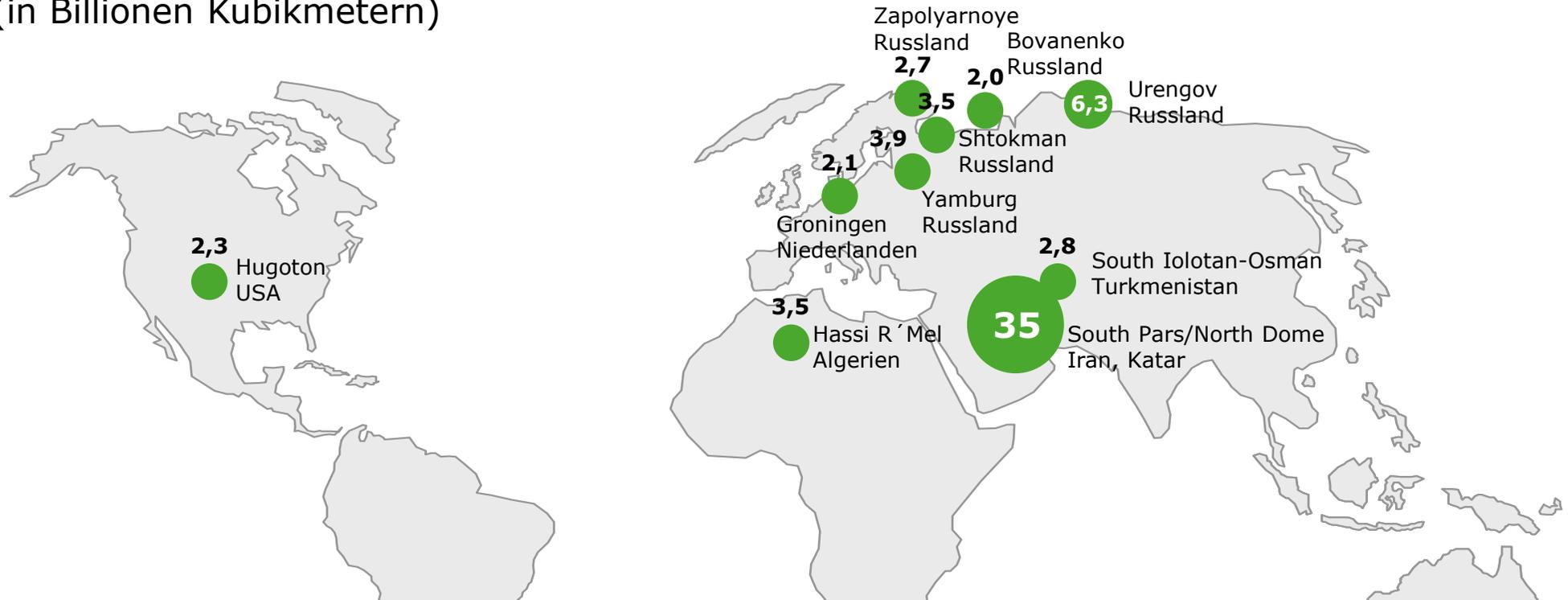


Quelle: VIAVISION, NR. 1, Februar 2013



Top Ten der weltweiten Erdgasreserven

(in Billionen Kubikmetern)



Nr.	Erdgasfundort	Land	Reserven	Nr.	Erdgasfundort	Land	Reserven
1	South Pars/North Dome	Iran und Katar	35,0	6	South Iolotan-Osman	Turkmenistan	2,8
2	Urengoy	Russland	6,3	7	Zapolyaroye	Russland	2,7
3	Yamburg	Russland	3,9	8	Hugoton	USA	2,3
4	Hassi R 'Mel	Algerien	3,5	9	Groningen	Niederlanden	2,1
5	Shtokman	Russland	3,1	10	Bovanenka	Russland	2,0



Gas Antrieb - Historie



1940, Bus und Taxi, Birmingham



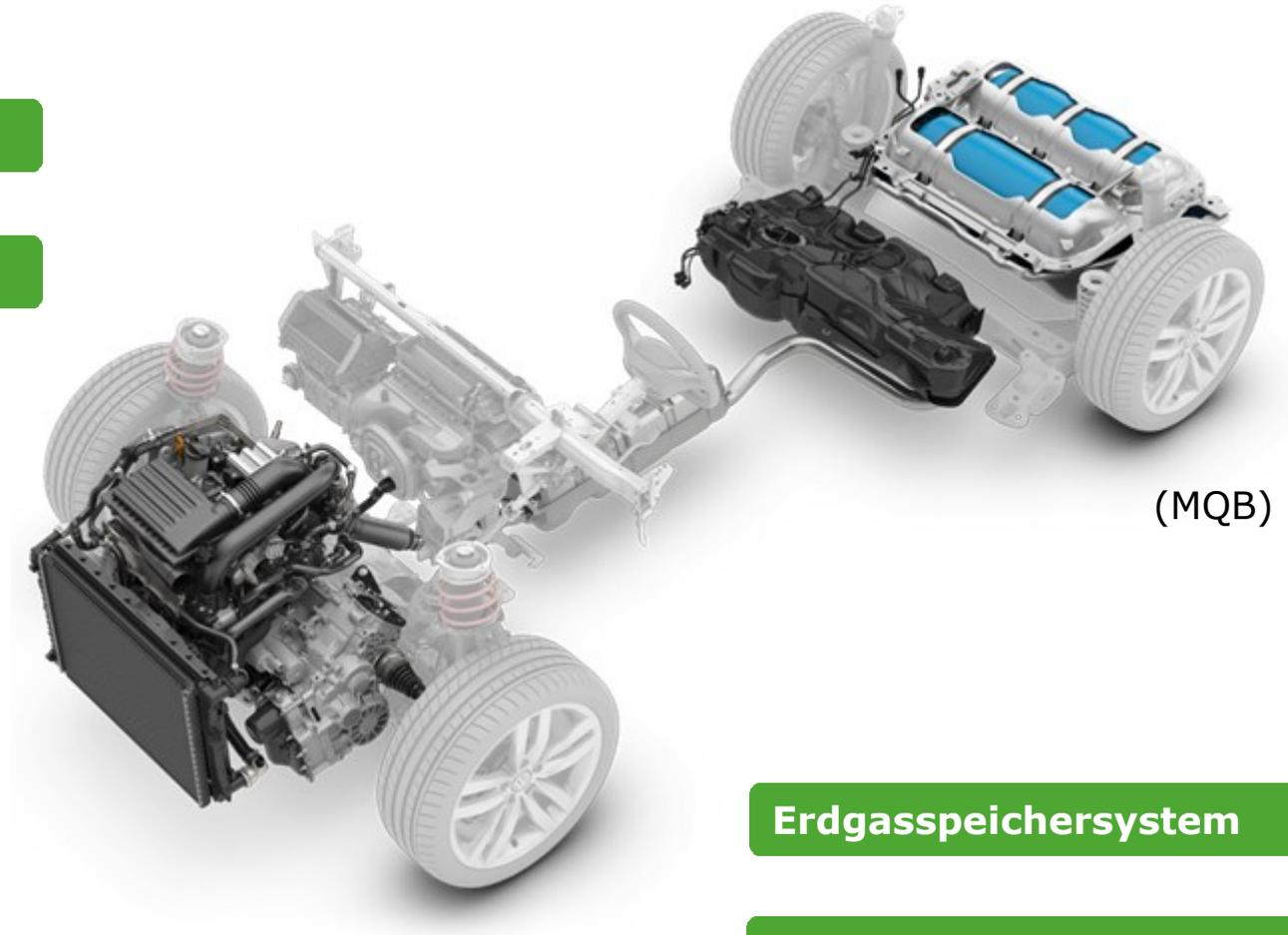
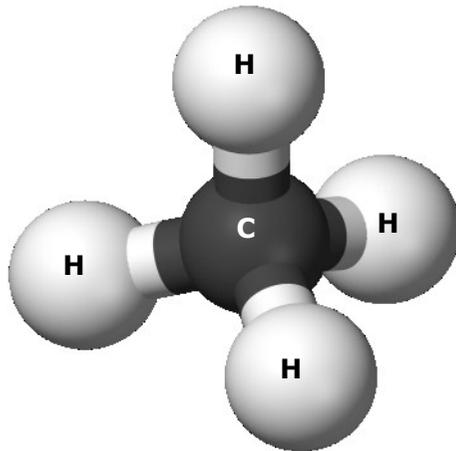
1944, Bus (Marke PRAGA TO), Prag



CNG Antrieb - Heute

Motor

Motorsteuergerät



(MQB)

Erdgasspeichersystem

Gasdruckregler



CNG im Volkswagen Konzern



Caddy

(Caddy | Caddy Maxi)



Touran

(7-Sitzer | 5-Sitzer)



Passat



eco up!, ...



Golf, ...

Motorisierung:	2,0l 80 kW	1,4l 110 kW	1,4l 110 kW	1,0l 50 kW	1,4l 81 kW
Tankvolumen: ¹⁾	26 37 kg	18 24 kg	21 kg	11 kg	15 kg
Reichweite CNG:	450 630 km	380 510 km	480 km	380 km	420 km
Reichweite Benzin:	150 km	170 km	460 km	220 km	850 km
Verbrauch CNG: ²⁾	5,7 5,8 kg/100 km	4,7 kg/100 km	4,3 kg/100 km	2,9 kg/100 km	3,6 kg/100km
CO₂-Emission: ²⁾	156 g/km	128 g/km	117 g/km	79 g/km	94 g/km

¹⁾ Volumen des Erdgastanks

²⁾ Angaben beziehen sich auf man. Getriebe



Citigo CNG

Citigo 1,0 l – 50 kW MPI CNG

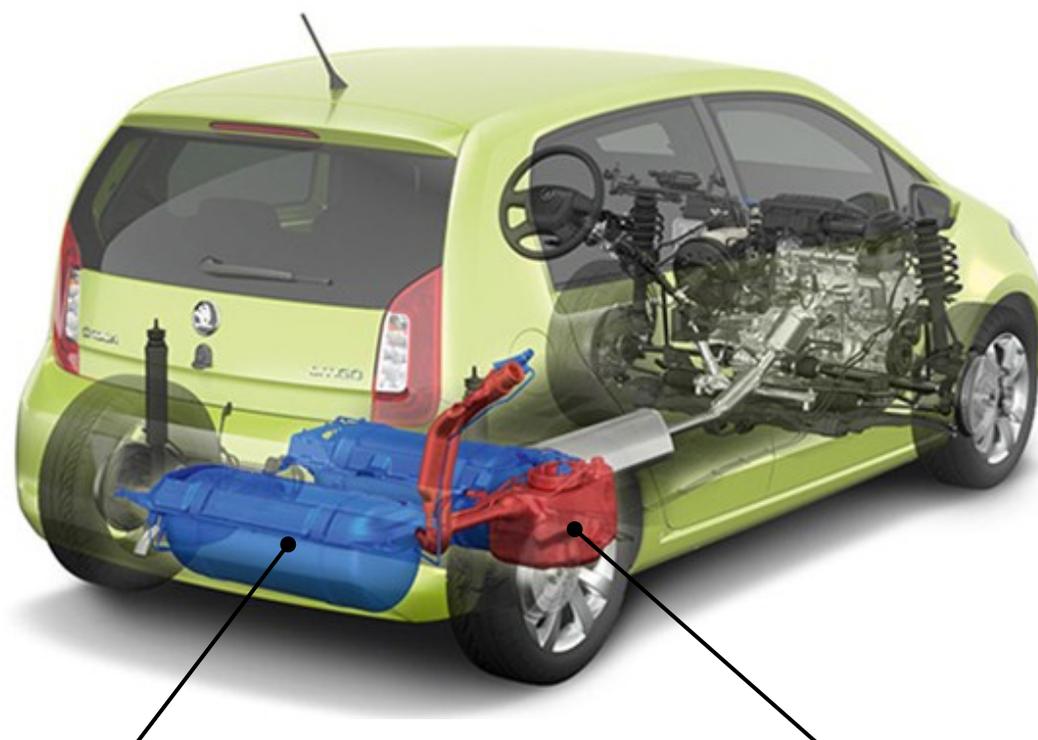


79 g CO₂/km
4,4 m³ Erdgas / 100 km



Citigo CNG

1,0 l – 50 kW MPI CNG



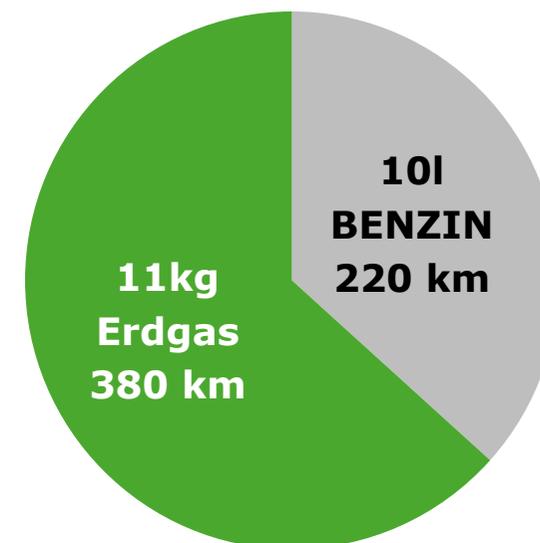
zwei stählerne Gasspeichersysteme
72l, 200bar

Kraftstoffbehälter - Benzin
10l

Kraftstoffverbrauch Erdgas (CNG)

	m ³ /100km	kg/100km
innerorts	5,5	3,6
außerorts	3,8	2,5
kombiniert	4,4	2,9

Reichweite /km





Top Ten der Länder nach Erdgasfahrzeugbestand (2012)

Weltweit

(in Tausend)

Pos.	Land	Fzg- bestand	Anzahl der Tankstellen
1	Iran	3.300	1960
2	Pakistan	3.100	3330
3	Argentinien	2.212	1922
4	Brasilien	1.742	1789
5	Indien	1.500	724
6	China	1.500	2800
7	Italien	746	909
8	Thailand	422	481
9	Kolumbien	403	692
10	Ukraine	388	324

Quelle: NVG (2012)

Europa

(in Tausend)

Pos.	Land	Fzg- bestand	Anzahl der Tankstellen
1	Italien	746	909
2	Deutschland	96	903
3	Bulgarien	62	102
4	Schweden	40	183
5	Schweiz	10	133
6	Österreich	6	202
7	Spanien	3	60
8	Polen	2	47
9	Slowakei	0,9	13
10	Großbritannien	0,6	22

Quelle: GGS (11/2012)

Weltweit = 17,25 Millionen Erdgasfahrzeuge (NGV-Natural Gas Vehicle)



Fazit

- › Der Konzern bekennt sich zu dem Emissionsziel von 95 Gramm für das Jahr 2020. Dieses Ziel bezieht sich auf den sogenannten Flottendurchschnitt, auf die Gesamtheit aller Neuwagenverkäufe in Europa.
- › Das Unternehmen setzt sich selbst zum Ziel, den CO₂-Ausstoss der Neuwagenflotte in Europa bis 2015 auf 120g/km zu senken.
- › Der Volkswagen Konzern bietet seinen Kunden heute schon 245 Modelle, die weniger als 120g/km emittieren.
- › Neben immer effizienteren Diesel und Benzinmotoren setzt der Konzern auf den Erdgas-Antrieb.
- › Erdgas setzt bei der Verbrennung 25 Prozent weniger CO₂ frei als Benzin.
- › Der Citigo CNG bildet mit einem CO₂-Ausstoß von 79g/km im weltweiten Vergleich den Benchmark in der Kategorie „Fahrzeug mit Verbrennungsmotor“.



Danke.

