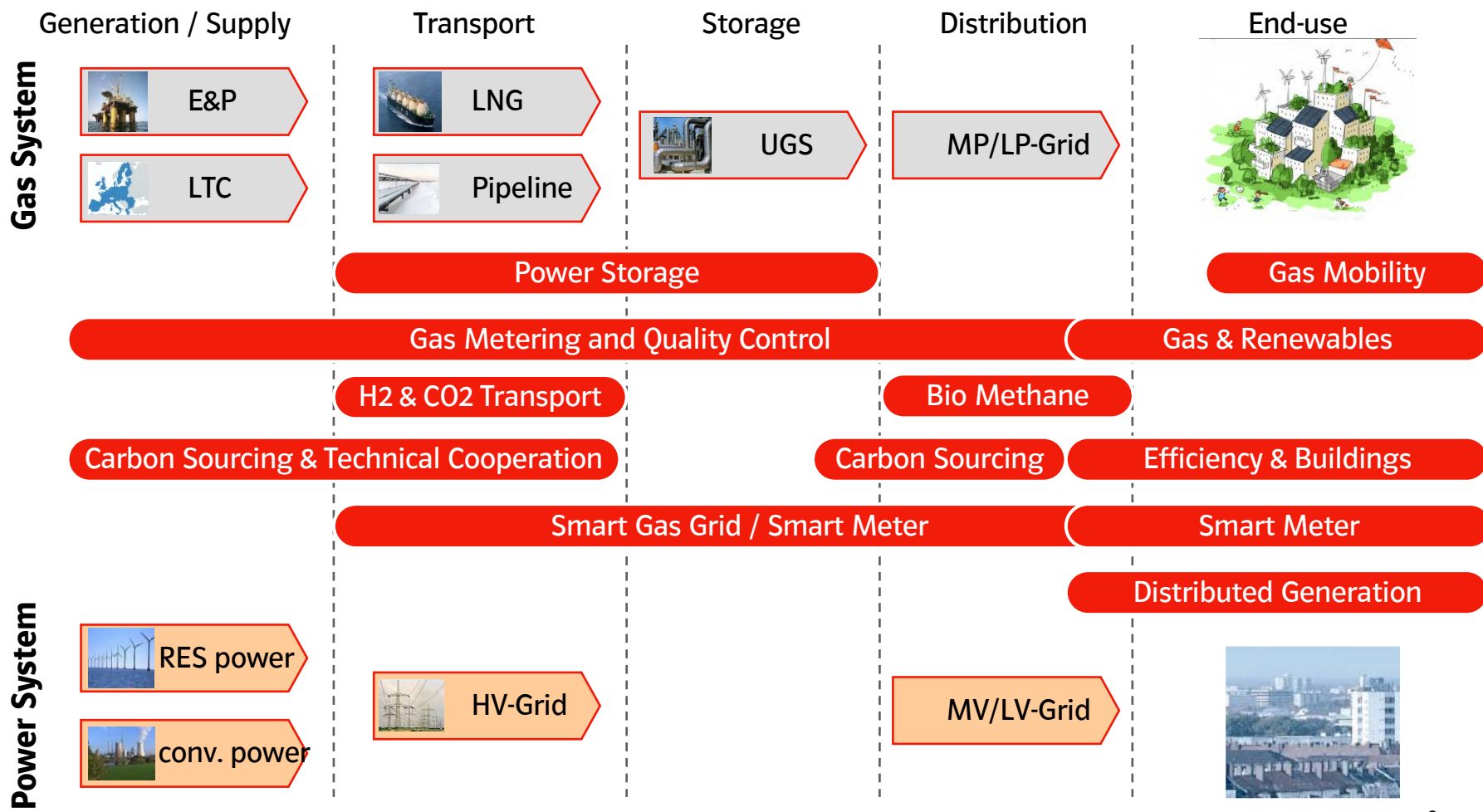


Kompetenzcenter Gastechnik und Energiesysteme

**Ca. 100 Forscher, Dienstleiter und Ingenieure an den Standorten
Essen, Altenessen (Labor) und Dorsten (pigsar)**



Die Themen des Kompetenzcenters sind entlang der gesamten Wertschöpfungskette angesiedelt





Erdgas und Bioerdgas als Kraftstoff

– Stand und Perspektiven

Gerald Linke, Alexander Vogel, Marius Adelt, Hans-Jürgen Schollmeyer

24. Juni 2011, Seminar Technik und Umwelt, TU HH

Inhalt

1. **Einleitung**
2. Erdgas im Umfeld alternativer Kraftstoffe
3. Stand Infrastruktur Erdgastankstellen und Fahrzeugangebot
4. Zukunft von Erdgas als Kraftstoff - aktuelle Entwicklungsaktivitäten
5. Fazit/Zusammenfassung

„Green World“ ist oberstes Politikziel (D und EU)

Herausforderungen hins. Fortschritt und Zukunftsverantwortung:

1. grundlegende Erneuerung der Energiepolitik
2. Bekämpfung des Klimawandels

Aus Sicht der Energiepolitik:

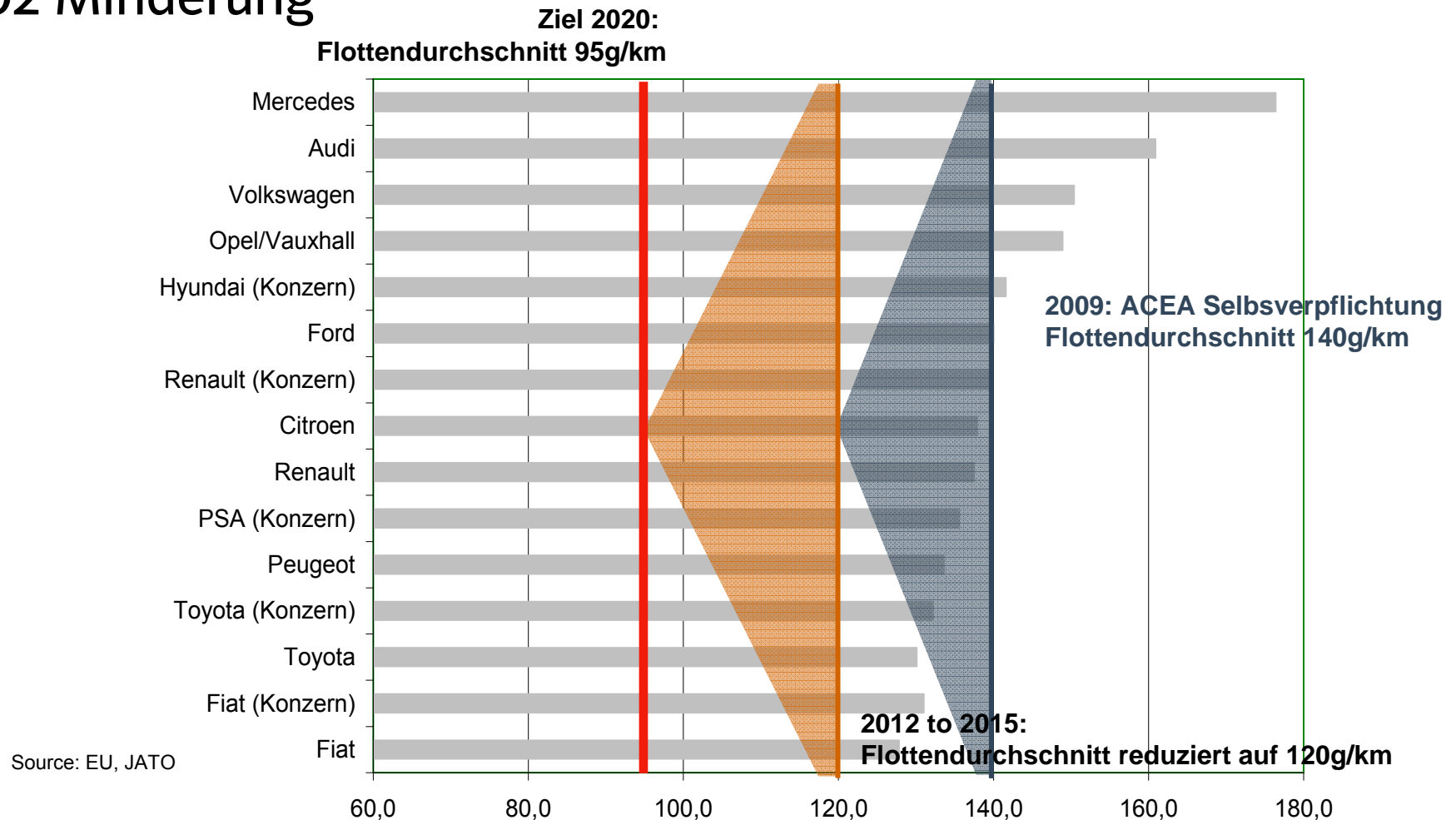
- 2050 **nahezu vollständig** auf **regenerative** Energien stützen
- **CO₂-Ausstoß** bis 2050 um **80 bis 95 % reduzieren** (2°C)

Für den Verkehrssektor 2020:

- EU 95 g THG/km Neuwagenflotte
 10% Erneuerbare im Verkehrssektor
- Dtl. Novellierung Biokraftstoffquotengesetz
 40 % THG-Einsparung ggü. 1990



Rahmenbedingungen für die Automobilwirtschaft in Europa – CO2-Minderung



Erfüllung stellt eine enorme Herausforderung für die Autohersteller dar 6

Rahmenbedingungen in Deutschland – Biokraftstoffquotengesetz

Überblick aktuelle Quotenregulierung

*	Quote Dieselkraftstoffe	Quote Ottokraftstoffe	Gesamtquote
2009	4,4 %	2,8 %	5,25 %
2010 – 2014	4,4 %	2,8 %	6,25 %
Ab 2015	Umstellung auf die Netto-Treibhausgasminderung als Bezugsgröße (ab 2015: 3 %, ab 2017: 4,5 %, ab 2020: 7 %)		

*Biokraftstoffquoten bezogen auf den Energiegehalt

Pönalen bei Nichterfüllung der vorgeschriebenen Quoten

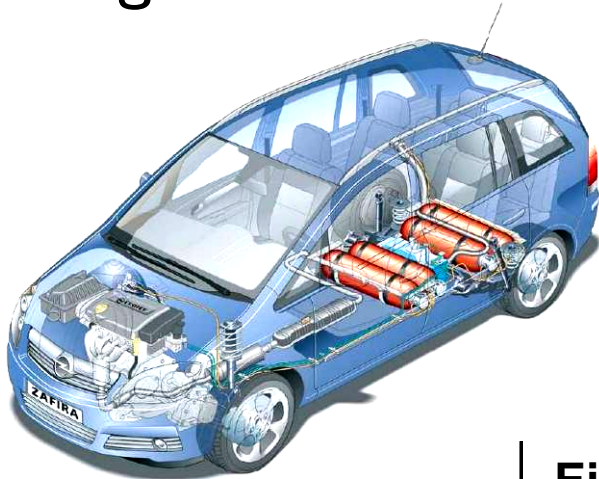
*	Euro pro GJ	€ct pro kWh	Euro pro Liter Biokraftstoff
OK	43	15,5	ca. 0,9
DK	19	6,8	ca. 0,6

Seit 2009 **Anrechnung von Biomethan** auf die Quote möglich

Inhalt

1. Einleitung
2. Erdgas im Umfeld alternativer Kraftstoffe
3. Stand Tankstelleninfrastruktur und Fahrzeugangebot
4. Zukunft von Erdgas als Kraftstoff - aktuelle Entwicklungsaktivitäten
5. Fazit/Zusammenfassung

Eigenschaften von CNG (Compressed Natural Gas)

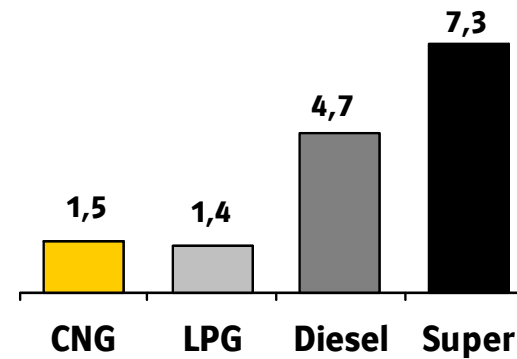


Erdgas hat hervorragende Eigenschaften für die motorische Verbrennung

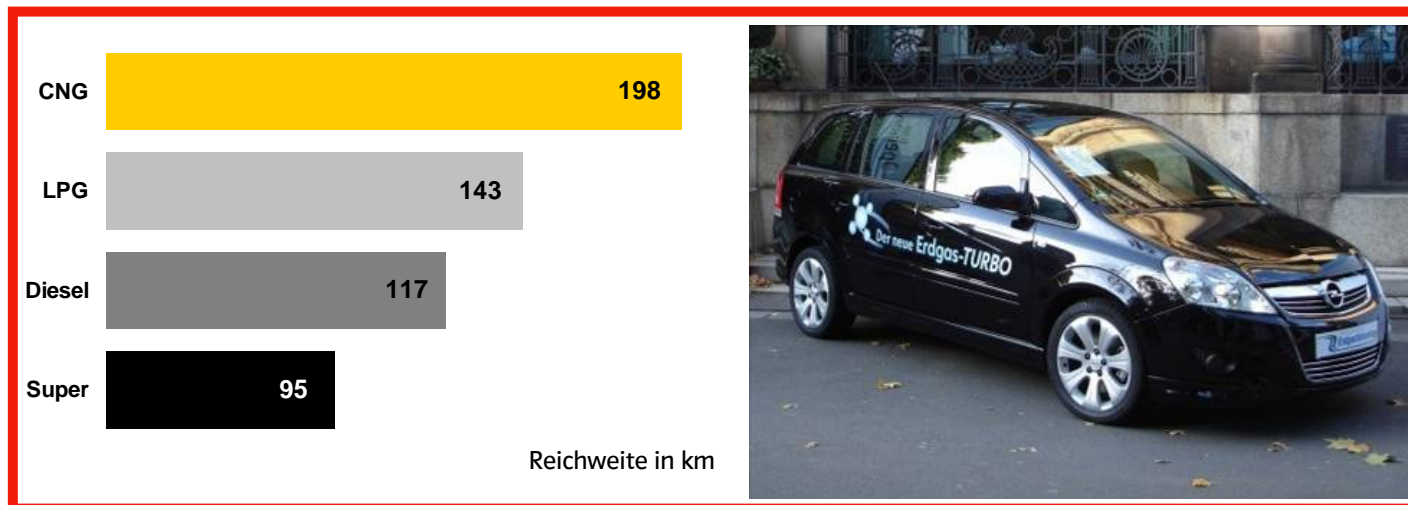
Kennwert	Einheit	Wert		Wirkung
		Erdgas	Benzin	
Klopffestigkeit	RON	120 ... 140	92 ... 100	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung Verdichtungsverhältnis <ul style="list-style-type: none"> ▶ Verbesserung Wirkungsgrad • Erhöhung spez. Drehmoment/Leistung (Aufladung)
	MN	70 100	-	
Zündgrenze	λ	0,7 ... 2,1	0,4 ... 1,4	<ul style="list-style-type: none"> • Gute Magerlauffähigkeit (η_e-Vorteil) • Hohe AGR möglich (Emissionsvorteile)
CO ₂ -Bildung	kg _{CO2} /kWh	0,203	0,264	<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion der CO₂-Emissionen ggü. Benzin um rd. 25 %

CNG – wirtschaftlich lukrativ

Energiesteuersätze in ct/kWh



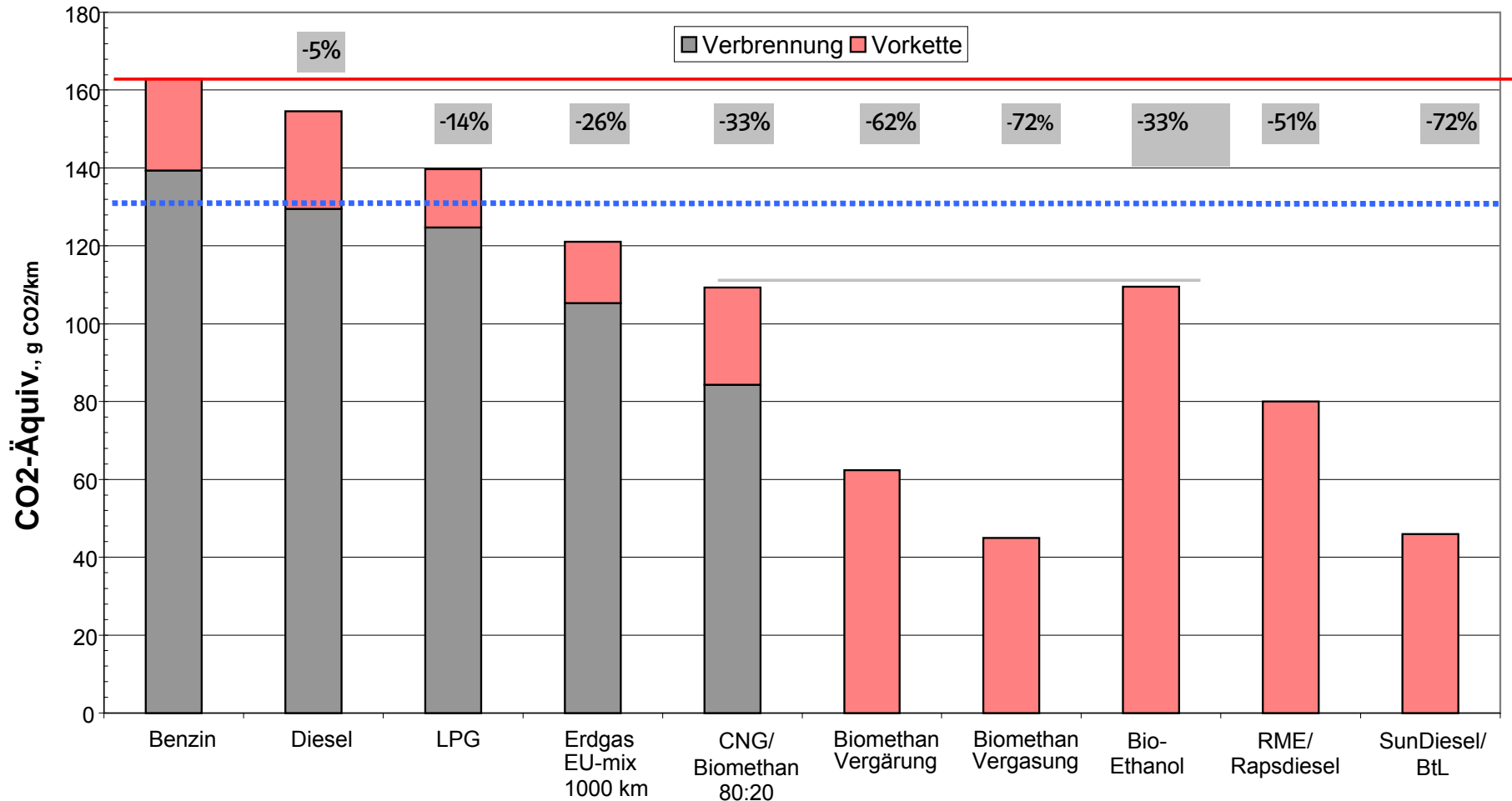
Reichweiten mit 10 Euro Kraftstoffkosten



→ CNG ist der günstigste verfügbare Kraftstoff

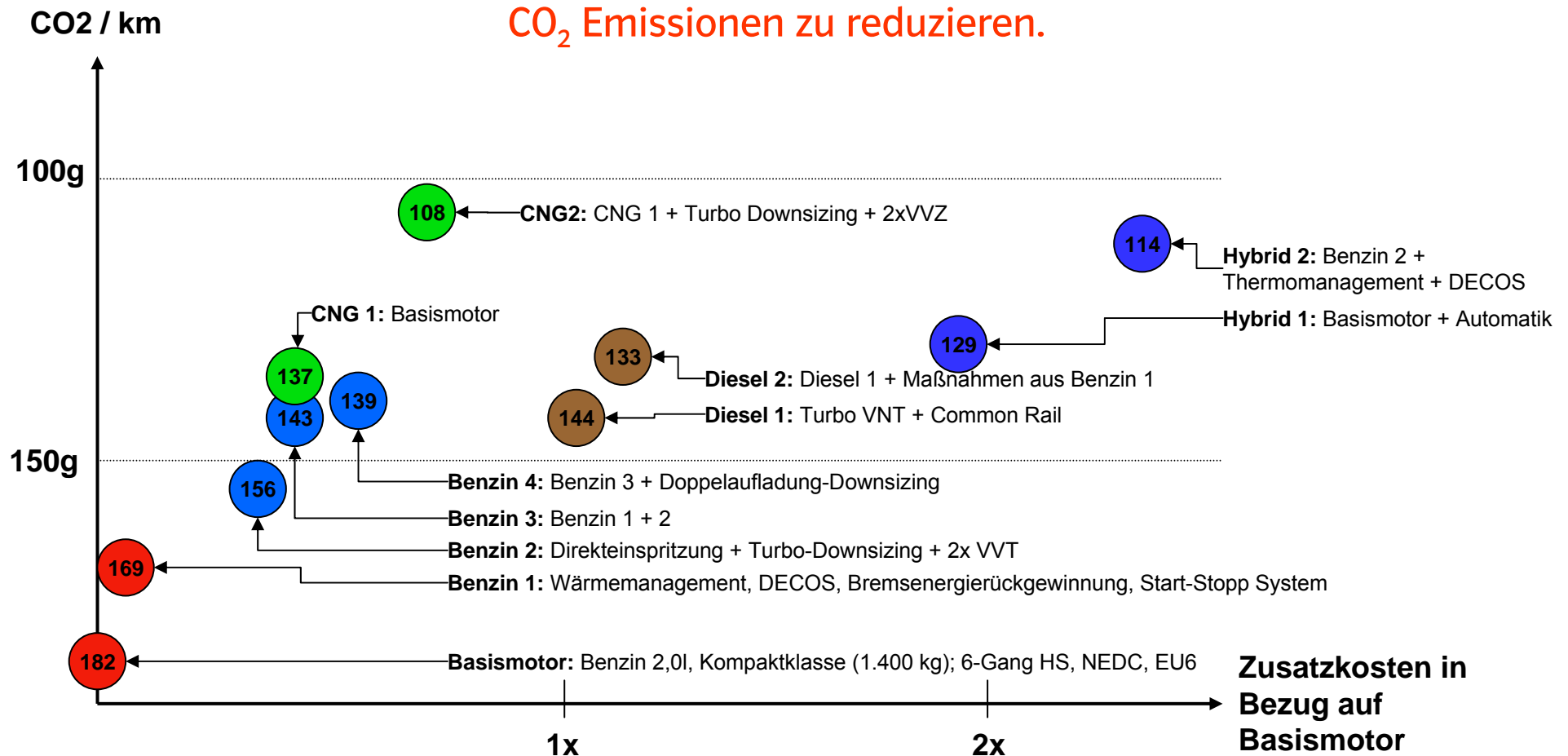
Erdgas & Bioerdgas: Hohes CO₂-Vermeidungspotential

Referenzfahrzeug: Ottomotor (Benzin, sauger) – Verbrauch: 7 Liter/ 100 km

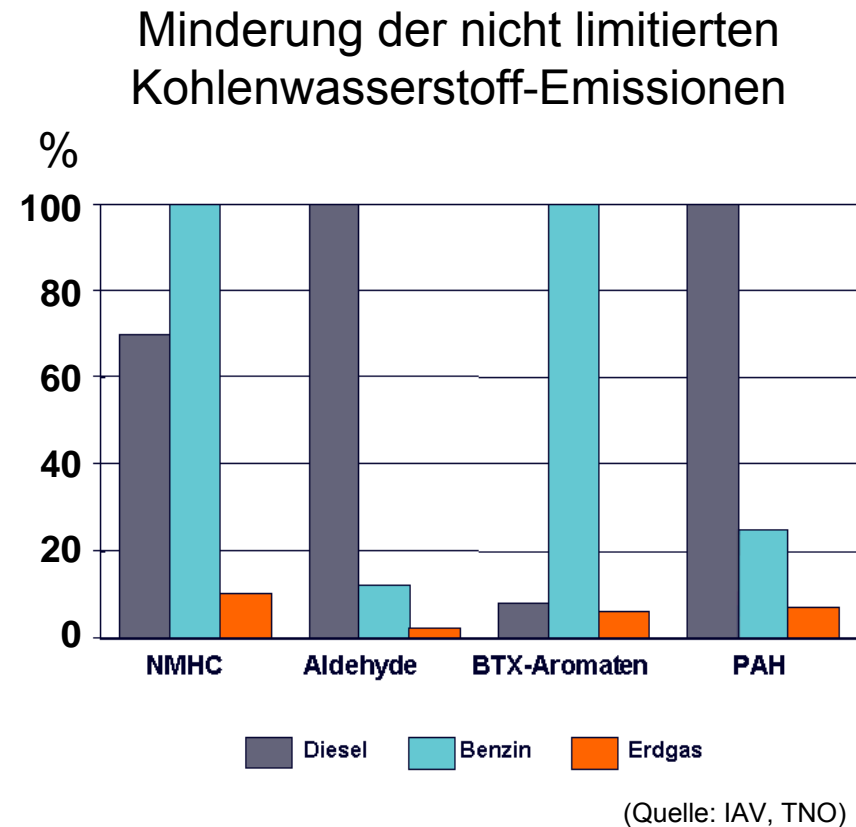
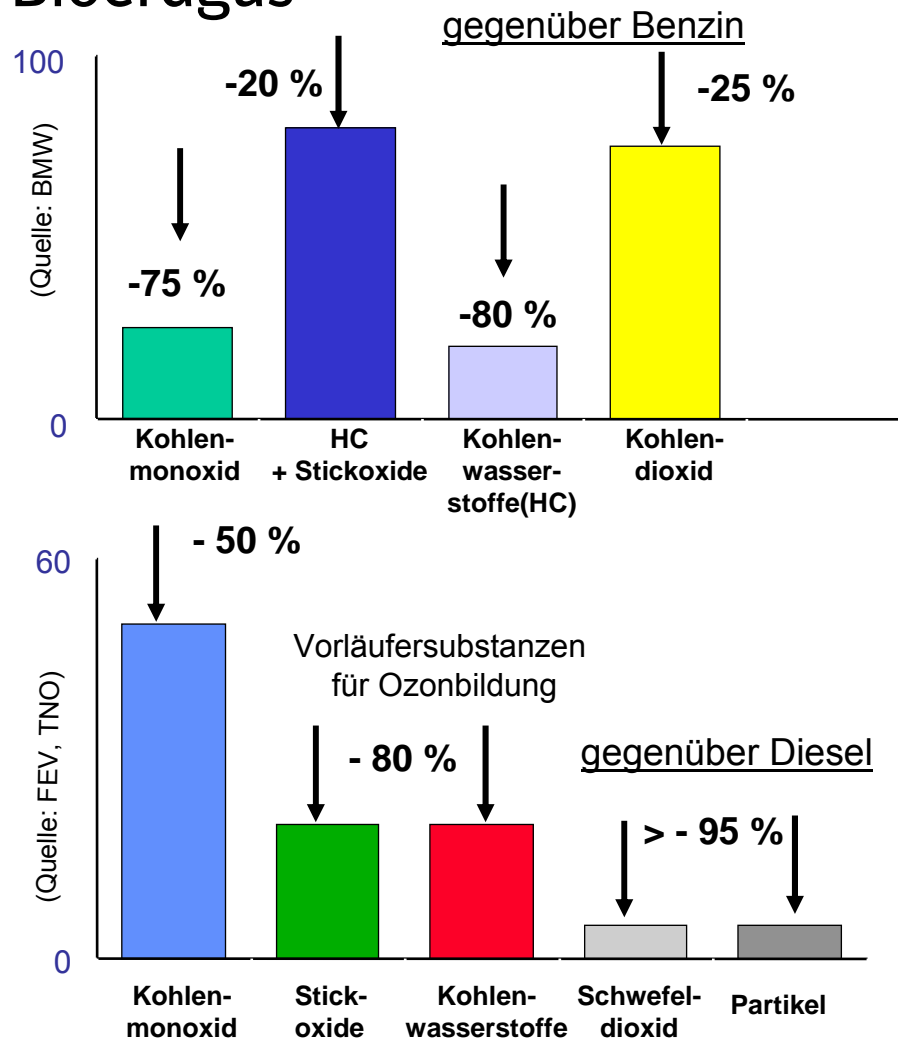


Fahrzeugtechnik: Kostengünstiger Klimaschutz

Erdgas ist heute für Autohersteller der günstigste Weg, CO₂ Emissionen zu reduzieren.



Minderung der lokalen Schadstoffemissionen durch Erdgas & Bioerdgas



Effiziente Nutzung der Flächenressourcen für Bioenergie

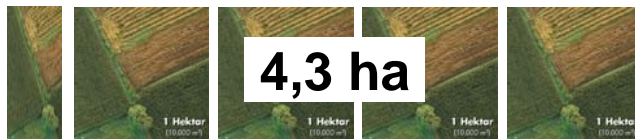
Erforderliche Ackerfläche für eine Fahrstrecke von 100.000 km



Gefahrenere Kilometer mit Energie von einem Hektar



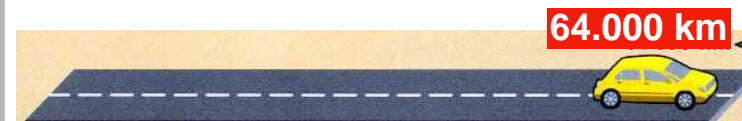
Bioethanol
2.500 Liter



Biodiesel
1.550 Liter
Rapsöl
1.480 Liter



BtL (Sunfuel)
4.030 Liter



Biomethan
3.560 kg



* Biomethan aus Nebenprodukten (Rapskuchen, Schlempe, Stroh)
Basis: PKW-Kraftstoffverbrauch: Otto 7,4 l/100 km, Diesel 6,1 l/100 km
Quelle: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe

Inhalt

1. Einleitung
2. Erdgas im Umfeld alternativer Kraftstoffe
3. **Stand Infrastruktur Erdgastankstellen und Fahrzeugangebot**
4. Zukunft von Erdgas als Kraftstoff - aktuelle Entwicklungsaktivitäten
5. Fazit/Zusammenfassung

Erdgastankstellen und Fahrzeuge in der EU

Land	Tankstellen	Erdgas-fahrzeuge	Fahrzeuge/Tankstelle
Deutschland	900	91.000	101
Italien	770	677.000	879
Russland	249	103.000	414
Ukraine	224	120.000	536
Armenien	214	101.300	473
Österreich	221	5.300	24
Schweden	130	23.000	177
Schweiz	123	9.300	76
Frankreich	125*	10.150	81
Bulgarien	75	60.200	803

Gesamtbestand Erdgasfahrzeuge in Europa in 2010: rd. 1,25 Mio.

 CNG-Infrastruktur gestartet bzw. in Entwicklung

 CNG-Infrastruktur fortgeschritten bzw. entwickelt

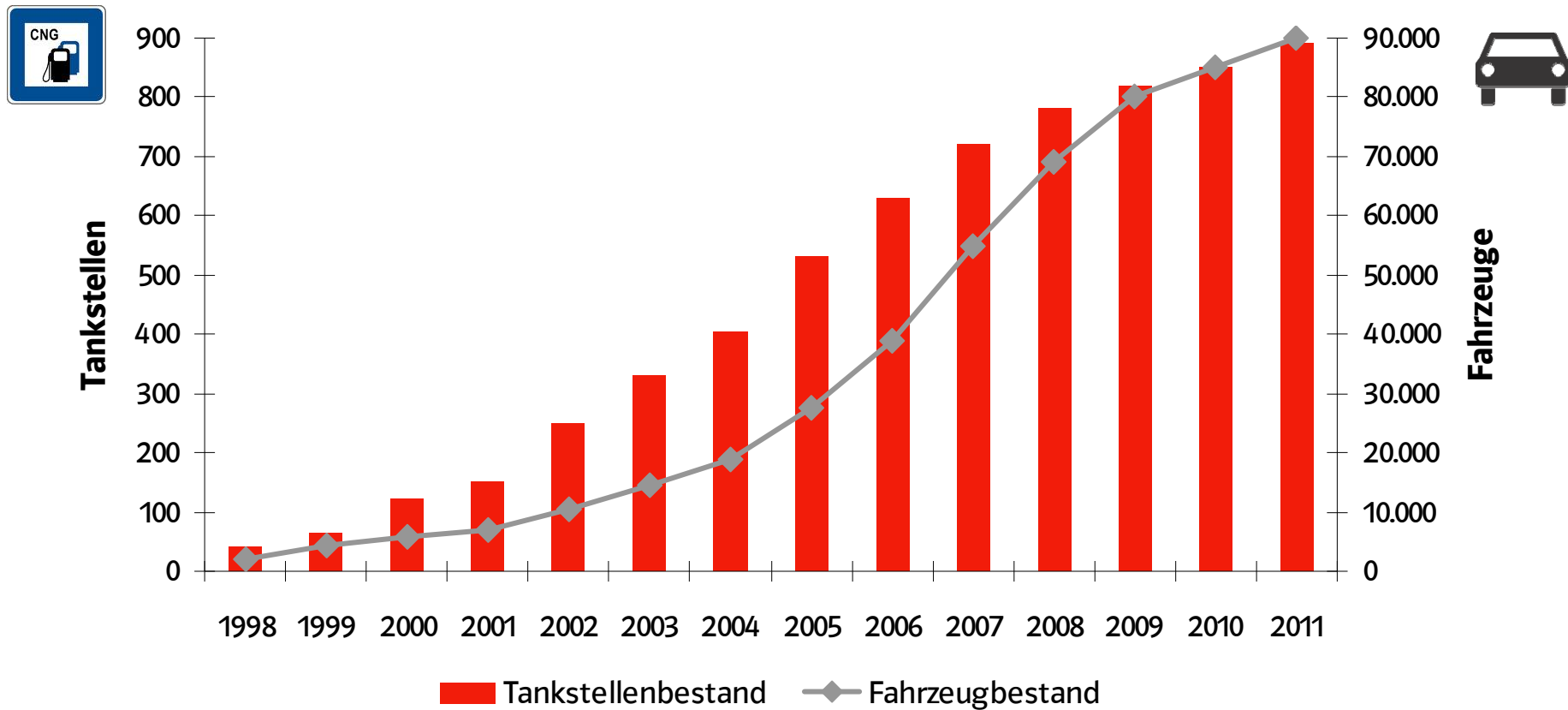
Quellen: iangv – International Association for Natural Gas Vehicles, Internet, Gasunie, erdgas mobil

* Nur 17 öffentlich zugängliche Tankstellen.

** Erdgas- und Biogastankstellen.

**** Planung 2010.

Erdgasfahrzeug- und Tankstellenentwicklung in Deutschland


















Angaben jeweils zum Jahresbeginn

Erdgastankstellen in Deutschland

- mehr als 900 Tankstellen in Deutschland verfügbar
- Einbindung in die gewohnte Tankstellen-Infrastruktur
- Fokus auf etablierte Markentankstellen (24-Stunden geöffnet, Shop, ...)



Angebot Erdgasfahrzeuge

Hersteller	Aktuelle Modelle	Künftige Modelle
		<p>Golf TSI</p>
		
		
		
		
		
		<p>A3 TCNG</p>
<p>MAN, MB, Volvo, Scania, Iveco</p>		

Effizienz und Performance der Fahrzeuge – Aktuelles Beispiel



VW Passat TSI EcoFuel

Motor 1.4l TSI CNG
erfüllt Euro-5-Norm



Leistung 110 kW / 150 PS
Drehmoment 220 Nm (1.500 – 4.000 U/min)
Höchstgeschw. 210 km/h
Getriebe 6 Gang-Handschaltung, 7 Gang-DSG

Verbrauch 4,3 kg / 100 km
CO₂Emissionen 117 g / km

Ausstattung Kombiinstrument mit Füllstands-/Reichweitenanzeige Erdgas + Benzin

Reichweite Gesamtreichweite > 940 km
Erdgasreichweite > 460 km
3-Unterflur-Flaschen, 135 Liter (21 kg)
Benzinreichweite 480 km
Kunststofftank, 31 Liter



Seit Januar 2009 verfügbar

Seit Januar 2011 neues Modell

Inhalt

1. Einleitung
2. Erdgas im Umfeld alternativer Kraftstoffe
3. Stand Infrastruktur Erdgastankstellen und Fahrzeugangebot
4. **Zukunft von Erdgas als Kraftstoff - aktuelle Entwicklungsaktivitäten**
5. Fazit/Zusammenfassung

Mobilität der Zukunft – Aktivitäten des E.ON Konzern

Das Marktsegment bestimmt heutige und zukünftige Technologien:



Tendenzielle Eignung für CNG:

Stand der Technik

LNG?

Tendenzielle Eignung für E-Mobilität:

Demonstration

**E.ON unterstützt heute verfügbare CNG-Technologie und zukünftige Elektromobilität
Beide Mobilitätspfade ergänzen sich in den jeweiligen Segmenten.**

Einsatzbereiche von Eco-Mobilität

ERDGAS Müllfahrzeuge



ERDGAS LKW



ERDGAS Busse



ERDGAS PKW's



Elektro-PKW's

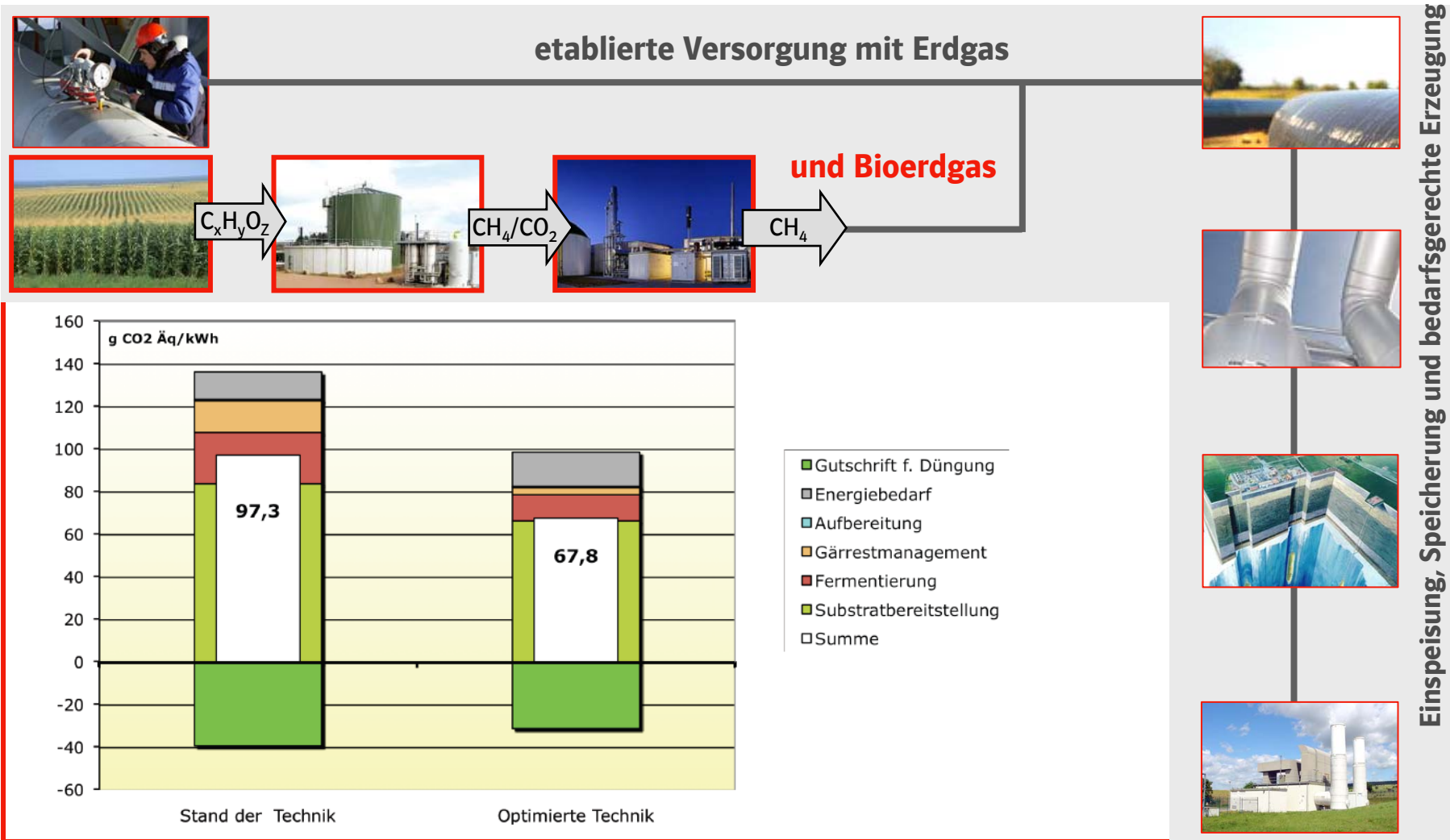


Elektro-Motorräder
Elektro-Roller
Elektro-Fahrräder

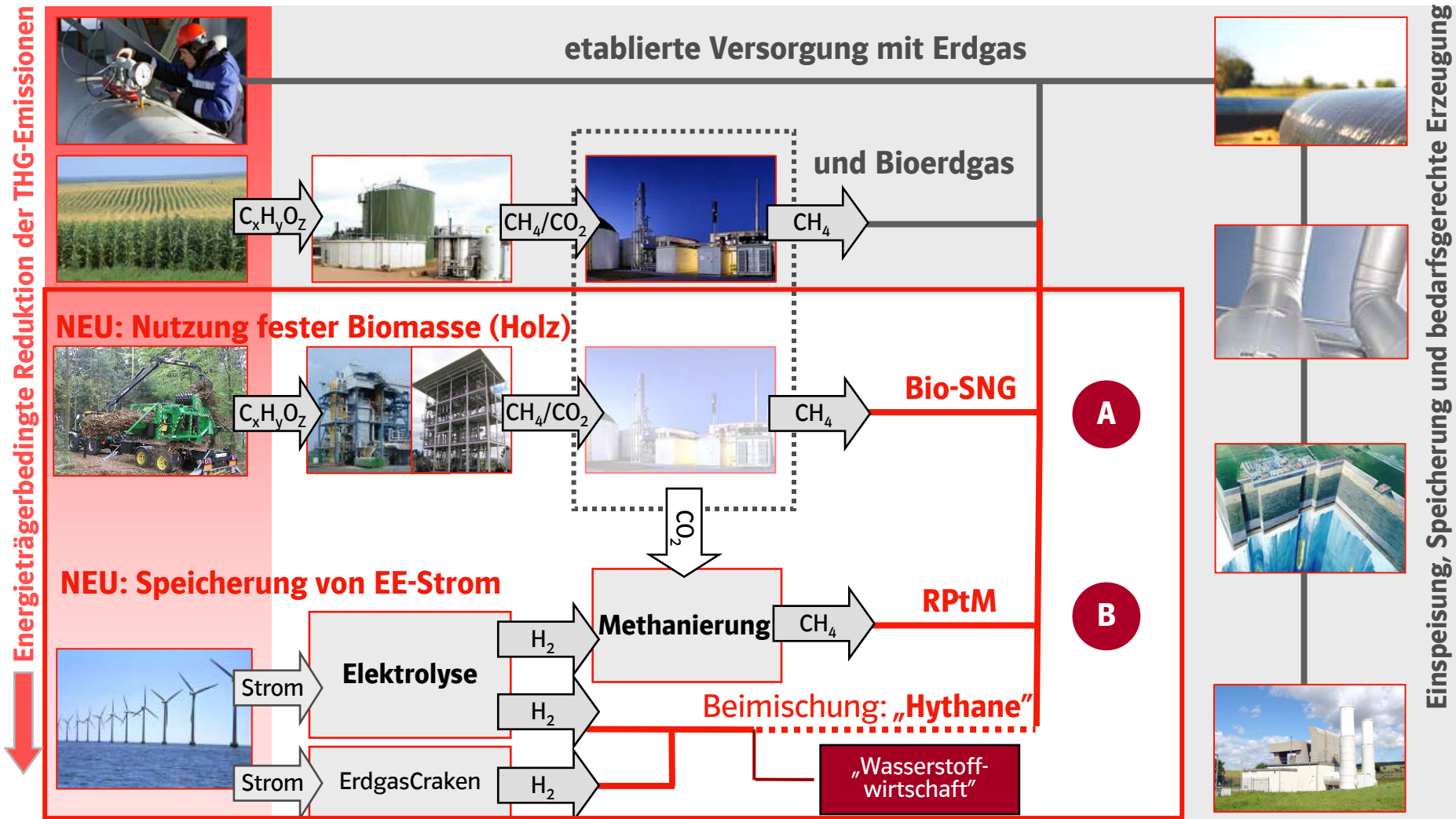


**Zunahme der Einsparungen
durch lokale Eco-Mobilität**

Bioerdgas: Mengen- und THG-Reduktionspotenzial heben



Weitere Mengenpotenziale & THG-Reduktion via „Holz & Wind“ ?



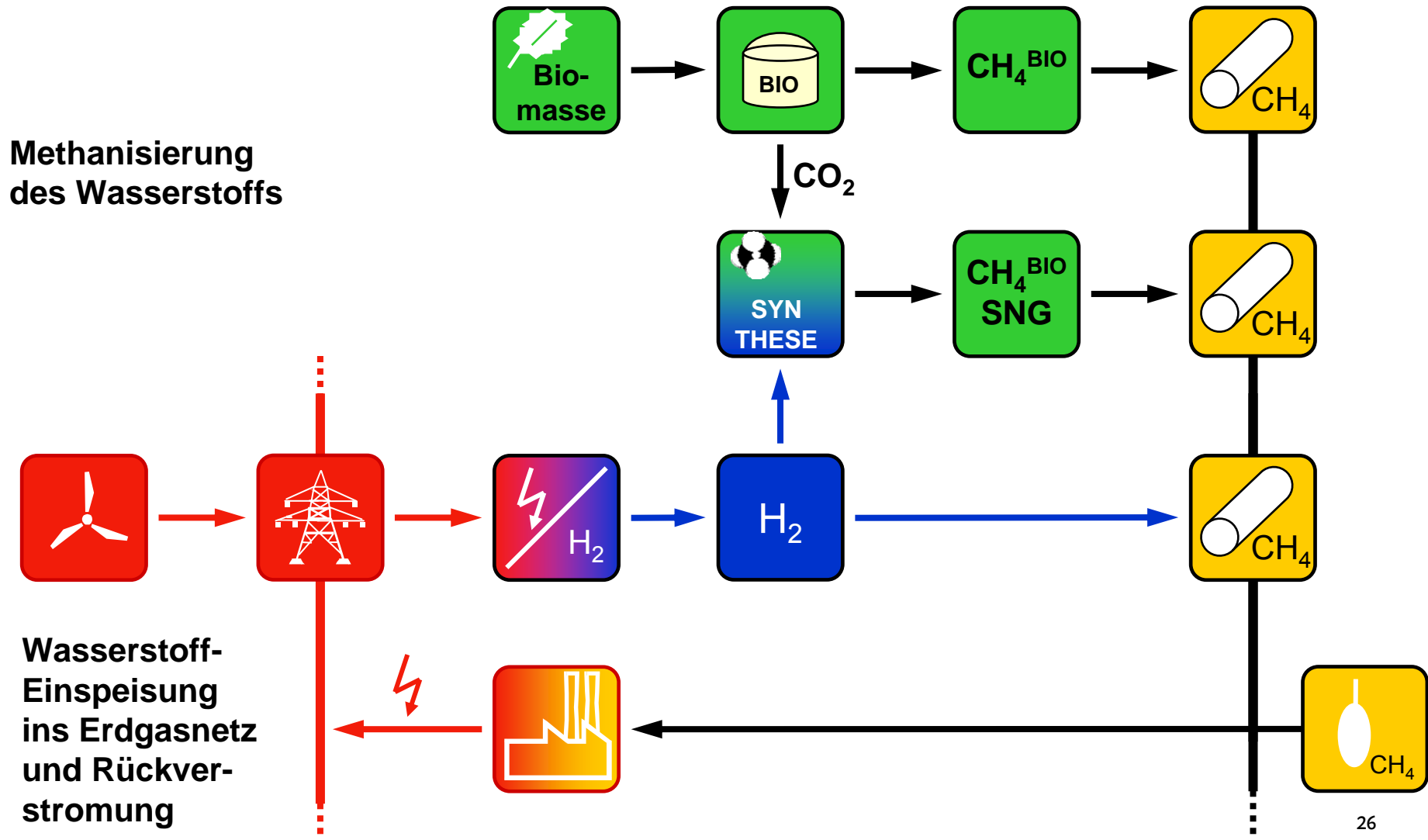
Energieträgerbedingte Reduktion der THG-Emissionen

Einspeisung, Speicherung und bedarfsgerechte Erzeugung

A

B

Integration von Erneuerbarer Energie durch Erdgasinfrastrukturen



Fazit / Zusammenfassung

- Die **Reduktion von CO₂-Emissionen** wird die Entwicklung im Verkehrssektor zukünftig noch stärker bestimmen.
- Erdgasfahrzeuge sind dahingehend gut aufgestellt; sie emittieren im Vergleich zu Benzinfahrzeugen ca. 25 %, bei Einsatz von Bioerdgas sogar **bis zu 90% weniger CO₂**. Auch hinsichtlich limitierten Emissionen bieten Erdgasfahrzeuge heute **die sauberste Antriebsart**.
- Bioerdgas kann dem fossilen Erdgas **unbegrenzt beigemischt** werden und **nutzt** somit ohne zusätzliche Transportkosten oder Logistik die **vorhandene Netz-Infrastruktur**. An der zukünftigen Erschließung weiterer CO₂-freier Gasquellen (z.B. Windenergie) wird gearbeitet.
- Für die Anwendung im Kraftstoffsektor können Kunden auf **vorhandene Infrastruktur** sowie **effiziente PKW- und Nutzfahrzeuge** zurückgreifen.
- Erdgas ist der **kostengünstigste** Kraftstoff; Bio-Erdgas ist unter allen Kraftstoffen der 2. Generation der kostengünstigste und damit der Biokraftstoff mit den **geringsten CO₂-Vermeidungskosten**.