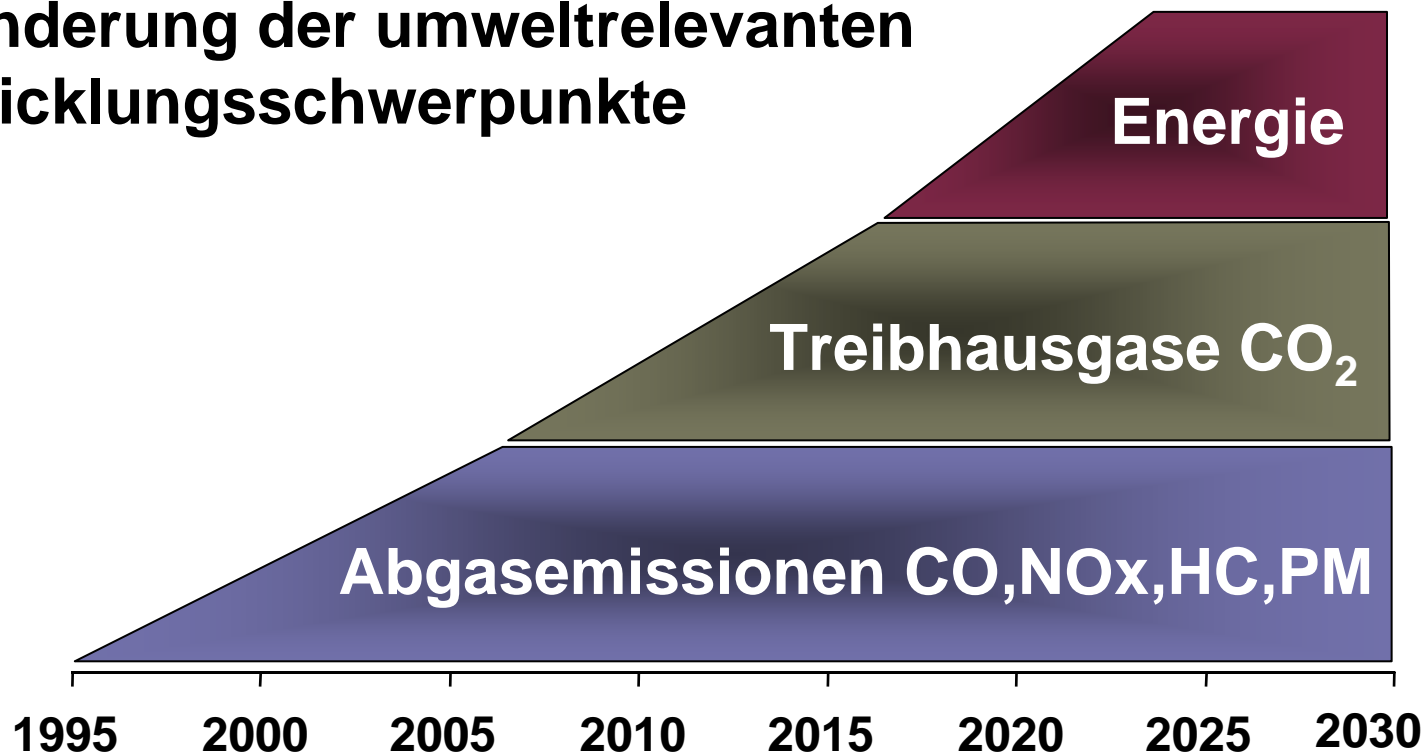


# Die Volkswagen Antriebs- und Kraftstoffstrategie

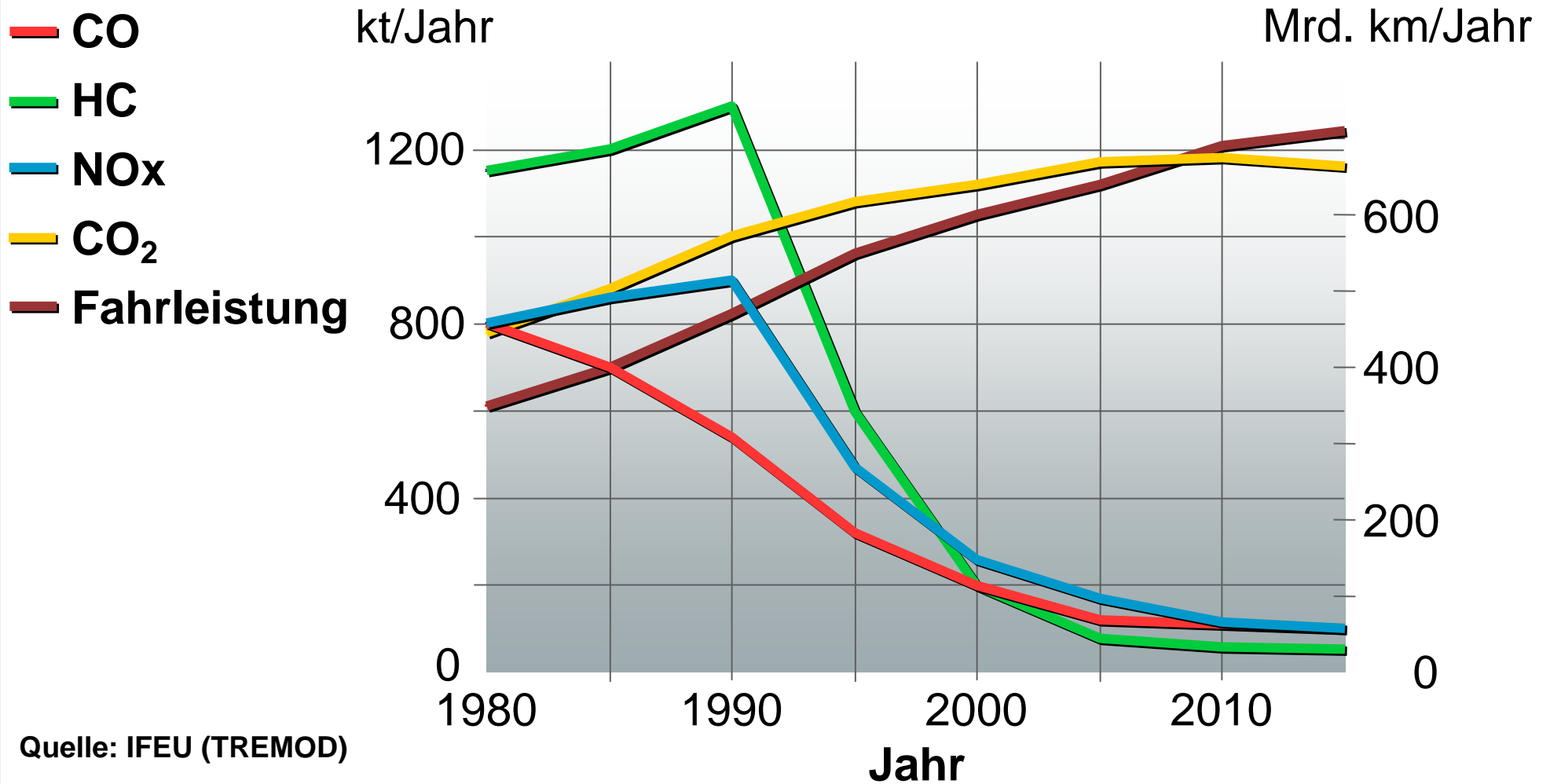
Dipl. Ing. Henning Nannen

Energieperspektiven, Bern, 1. März 2005

## Veränderung der umweltrelevanten Entwicklungsschwerpunkte



# Entwicklung der Pkw- Emissionen in Deutschland

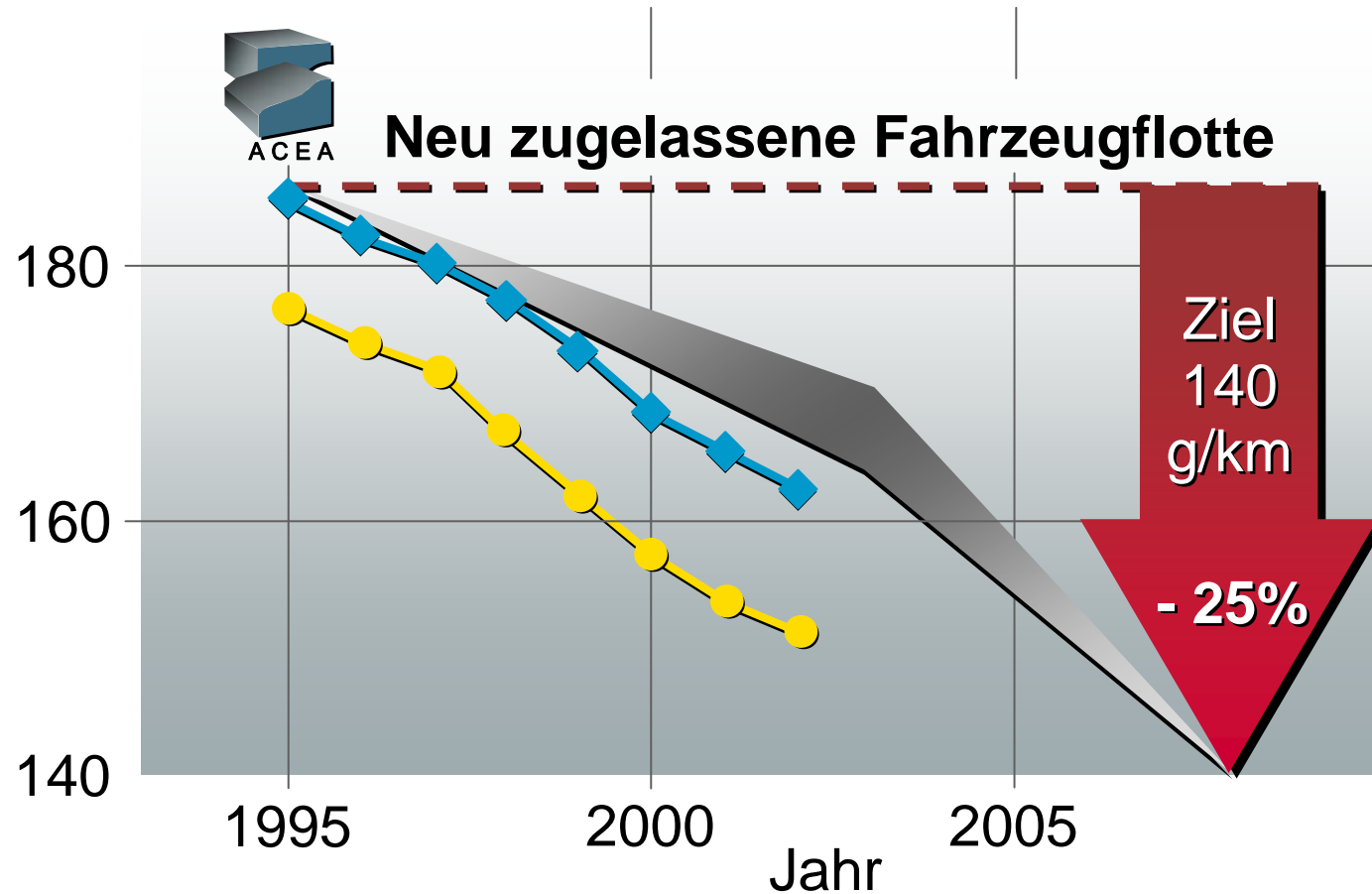


# Selbstverpflichtung europäischer Fahrzeughersteller (ACEA)

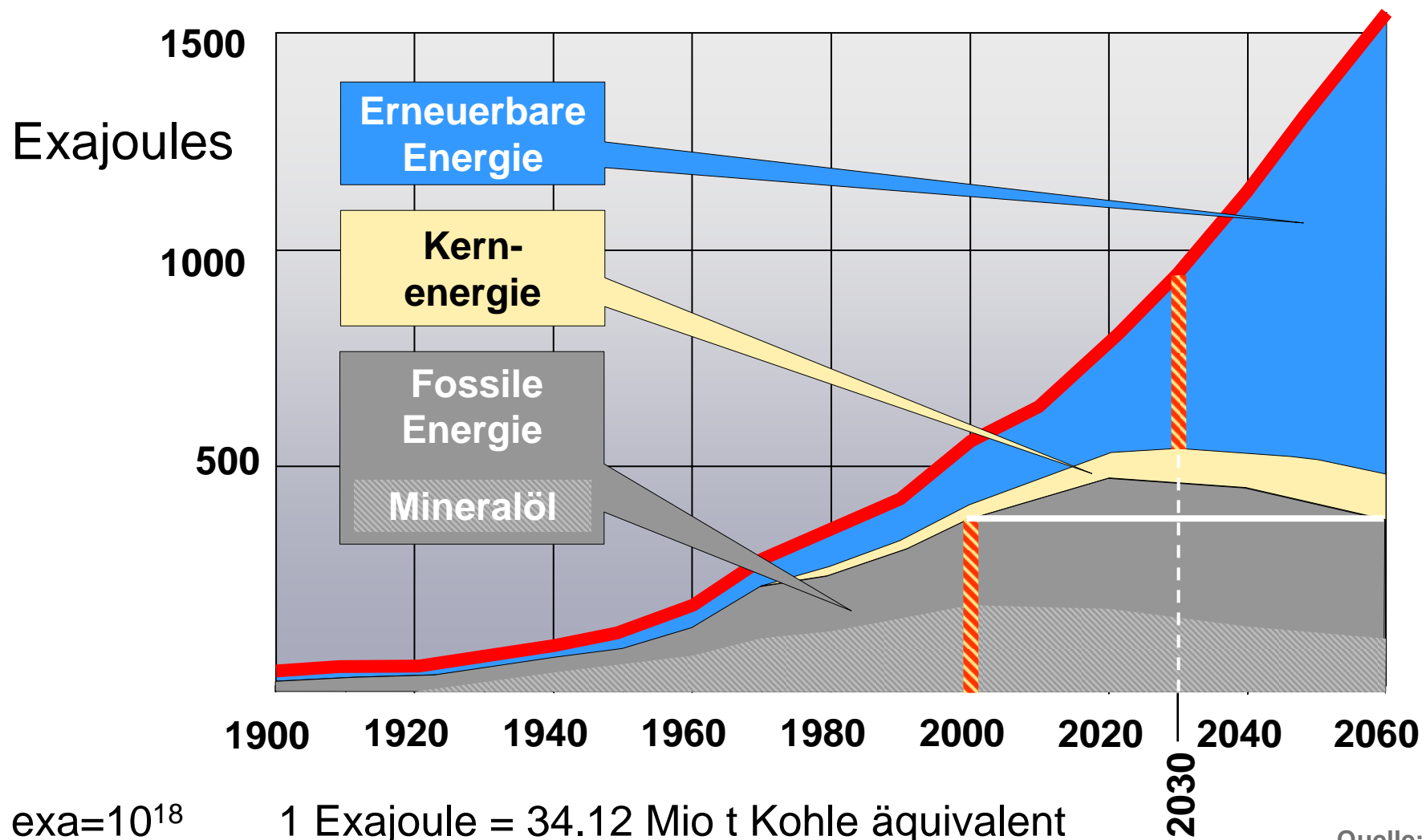
◆◆◆  
**Benzin  
+ Diesel**

●●●  
**Diesel**

CO<sub>2</sub>-Emissionen [g/km]



# Welt-Energie-Bedarf



Quelle: SHELL

# Folgerungen

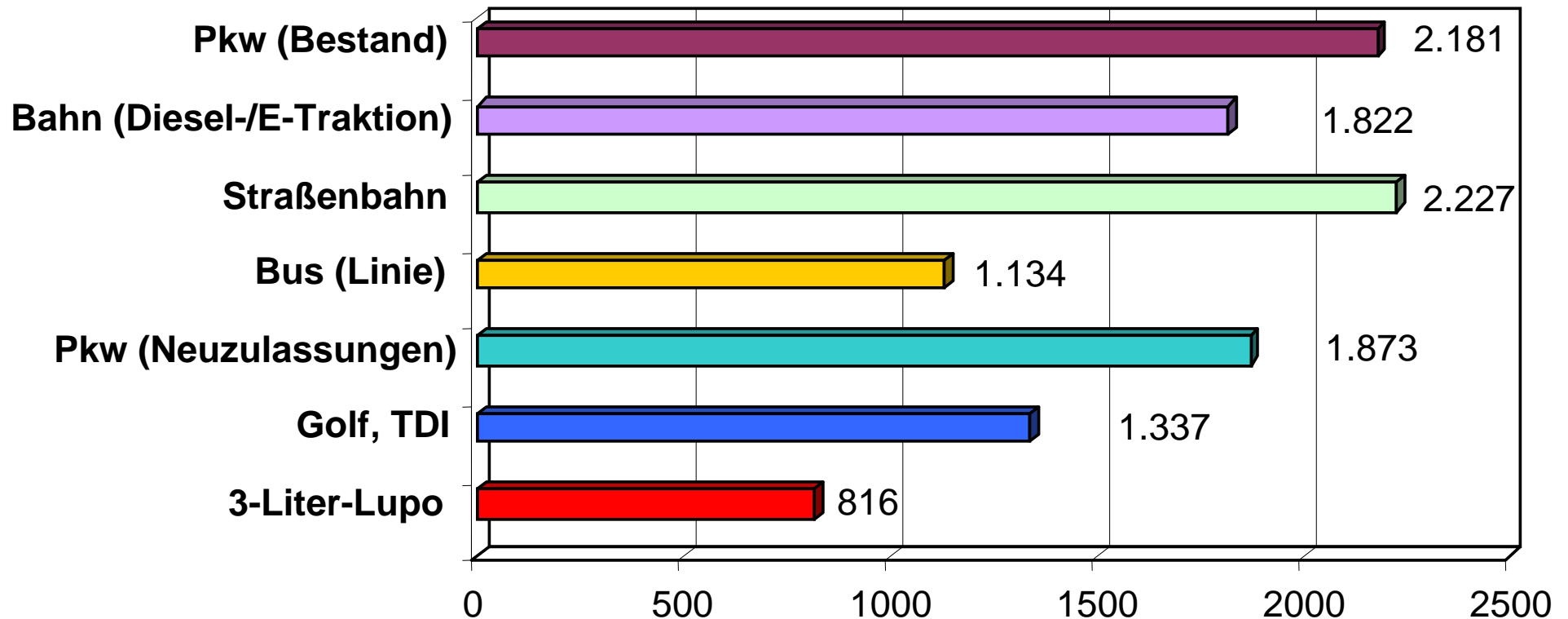
- ➔ konsequente weitere Erhöhung der Effizienz der Antriebsaggregate
- ➔ Einbeziehung alternativer Energiequellen zur Kraftstoffherstellung
- ➔ Entwicklung von CO<sub>2</sub>-neutralen Pfaden zum Fahrzeugbetrieb



# Der Lupo 3L TDI



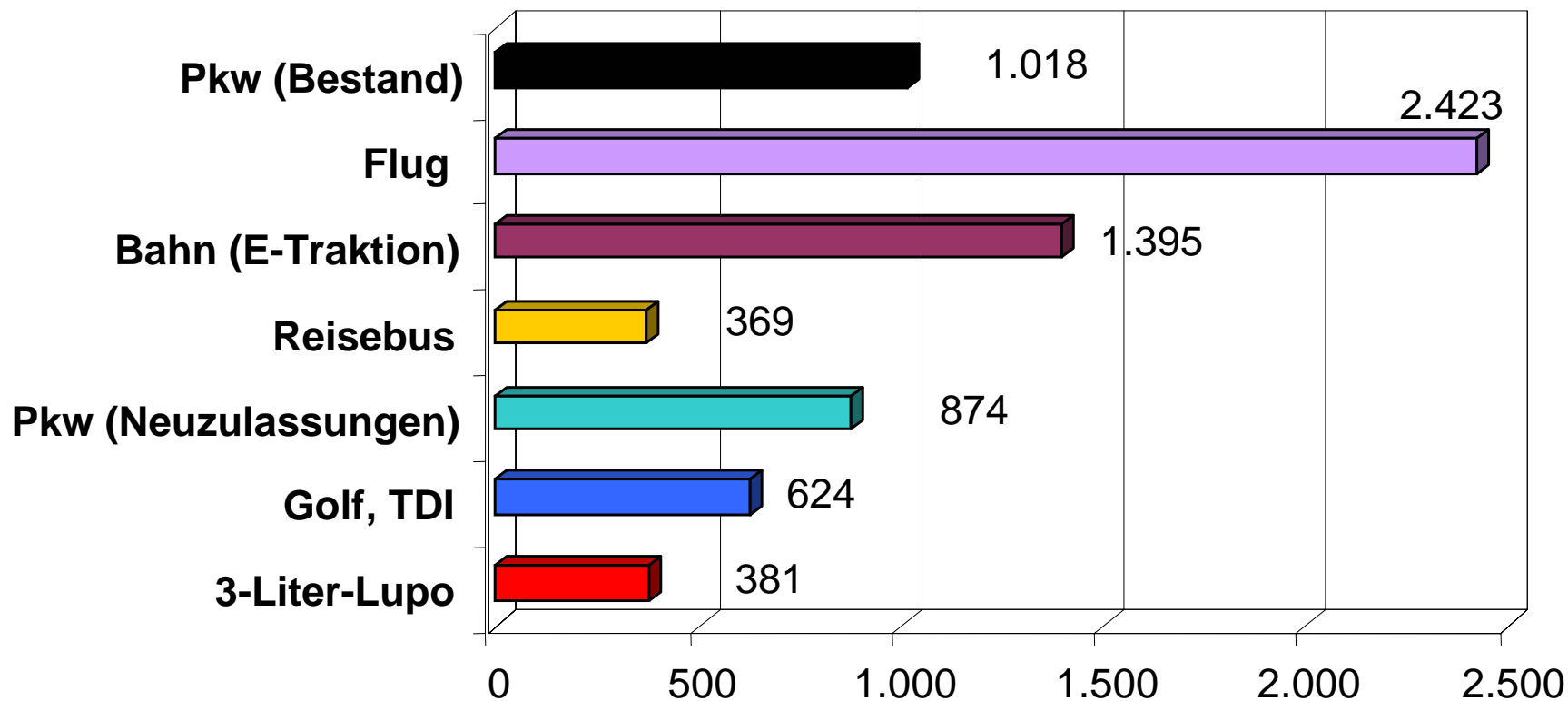
# spezifischer Primärenergiebedarf [kJ/Pkm] ausgewählter Verkehrsmittel im Nahverkehr



Quellen: DIW 1998, Volkswagen 1999-2000, eigene Berechnungen u. v. a.



# spezifischer Primärenergiebedarf [kJ/Pkm] ausgewählter Verkehrsmittel im Reiseverkehr



Quellen: DIW 1998, Volkswagen 1999-2000, eigene Berechnungen u. v. a.

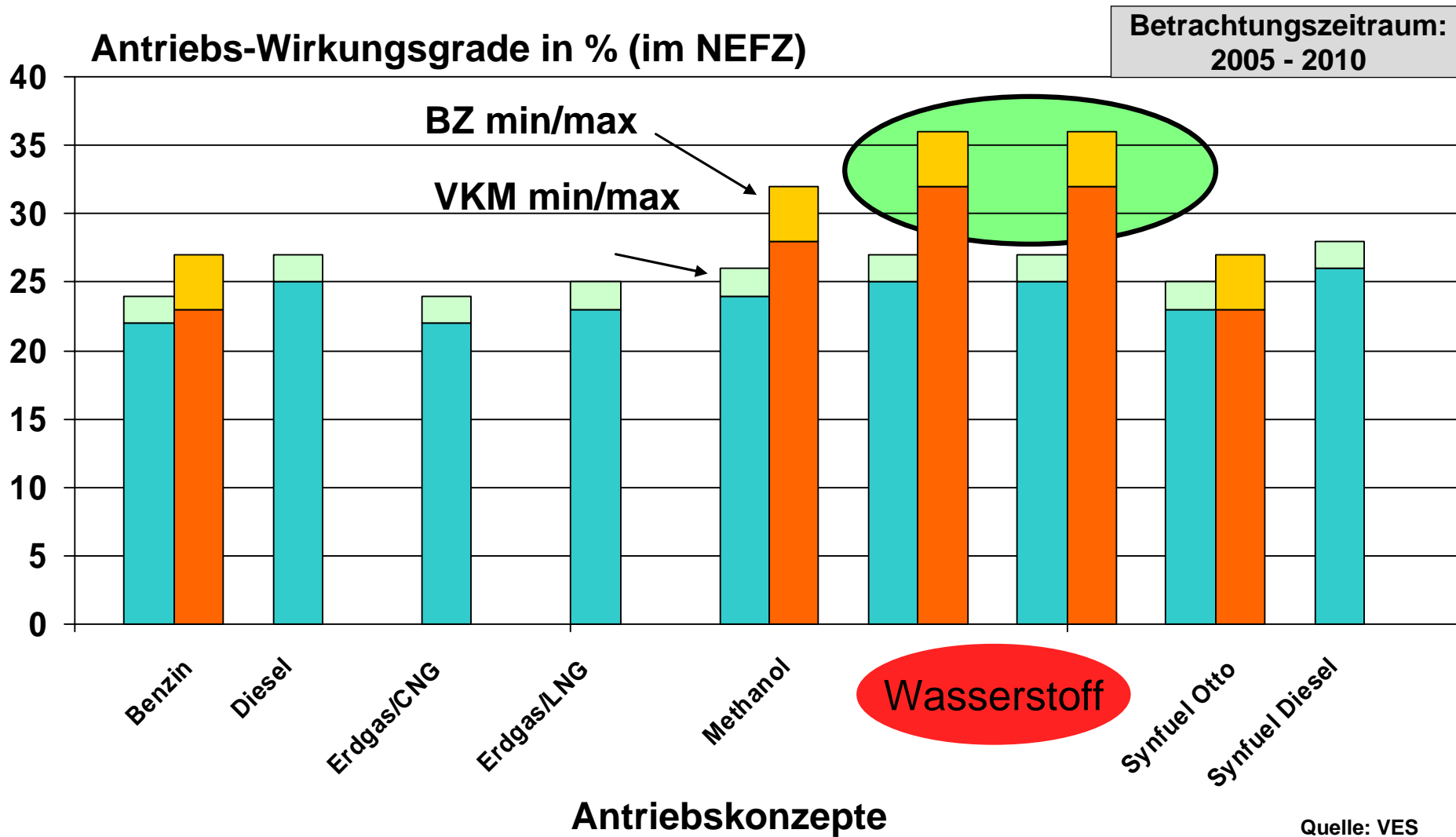
# Das 1-Liter Auto: Demonstration des Machbaren

H. Nannen/K-EFA/Master deutsch.ppt / 01.03.2005



# Wirkungsgrade der Antriebe

## Tank to Wheel Betrachtung



Quelle: VES

## bei regenerativer Erzeugung

- ⊕ ● nachhaltige Umweltverträglichkeit
- CO<sub>2</sub>-freie Anwendung in der gesamten Energiekette
- unerschöpfliche Ressource

## aber: 3 kritische Technologiebarrieren

- ⊖ ● Speichermedium für mobilen Einsatz fehlt
- Infrastruktur nicht vorhanden
- nachhaltige Erzeugung mittels regenerativer Energie zu wettbewerbsfähigen Kosten ungelöst



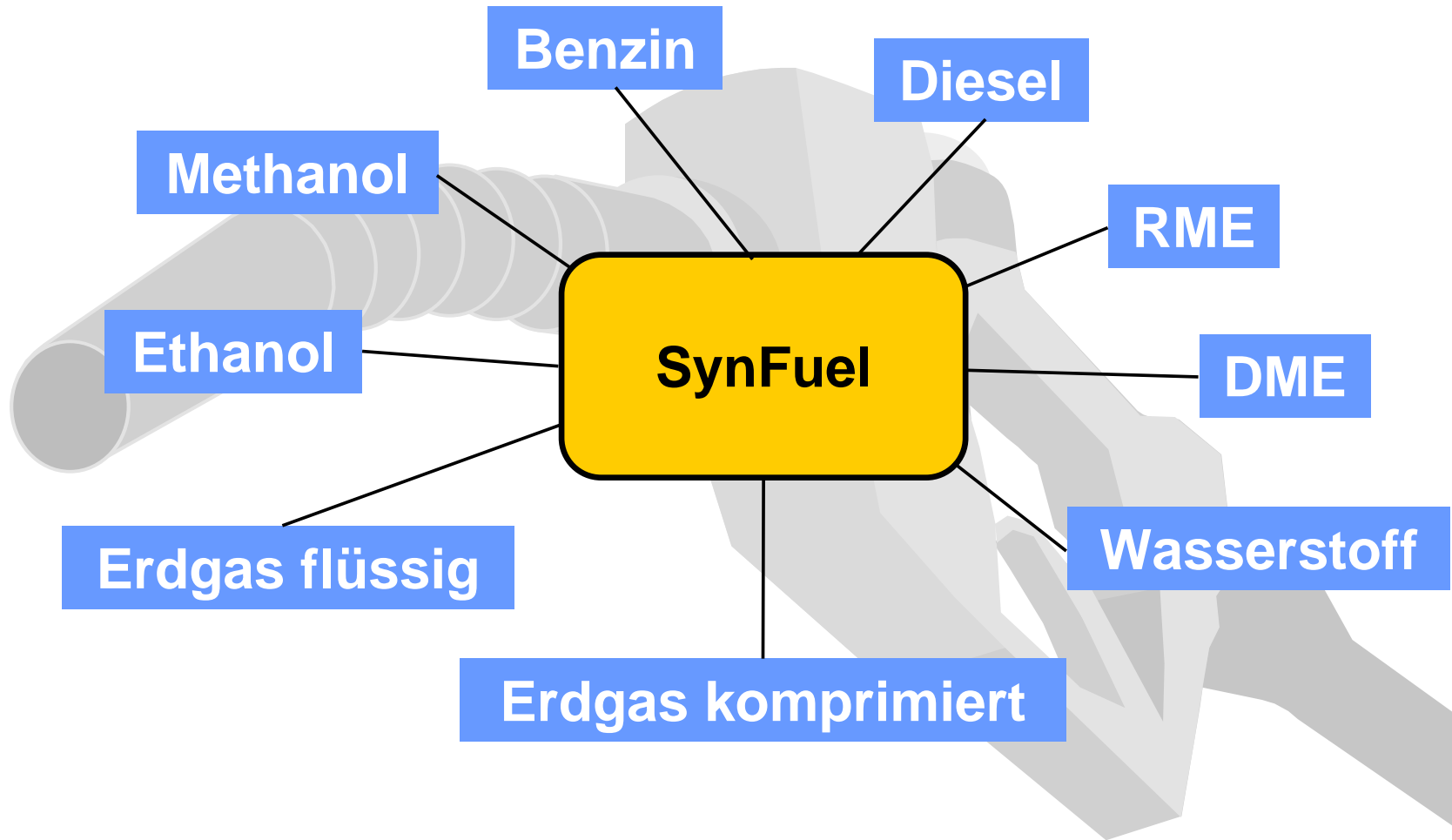
**langfristige Lösung**

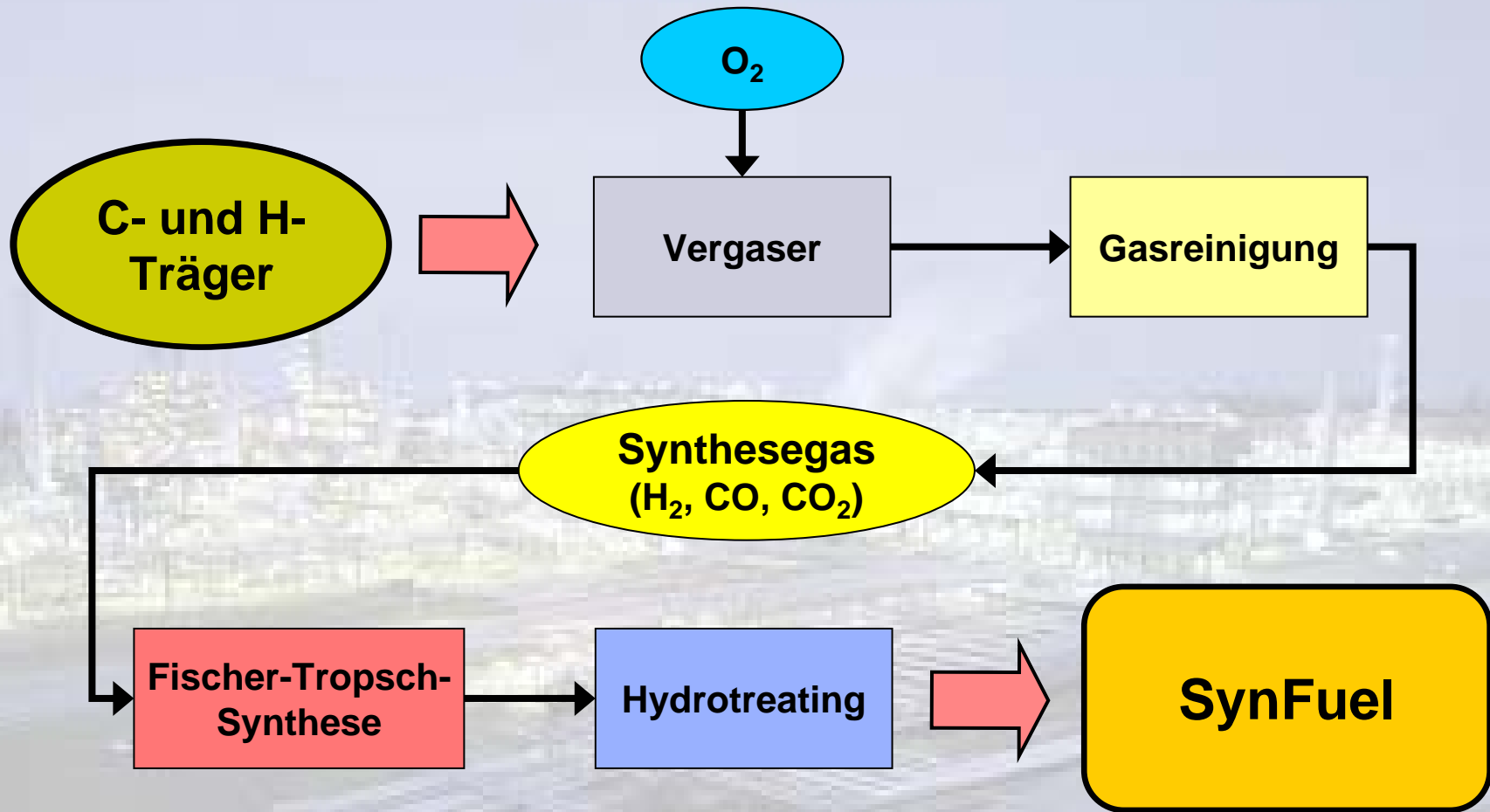
# Forderungen an zukünftige Kraftstoffe

- **sichere Versorgung**
- **gesamtwirtschaftlich tragbar**
- **Berücksichtigung von Umwelt- und Klimaschutz**
- **hohe Energiedichte**

**Kein singulärer Energieträger  
kann diese Forderungen alleine erfüllen**

# Kraftstoffdiversifikation

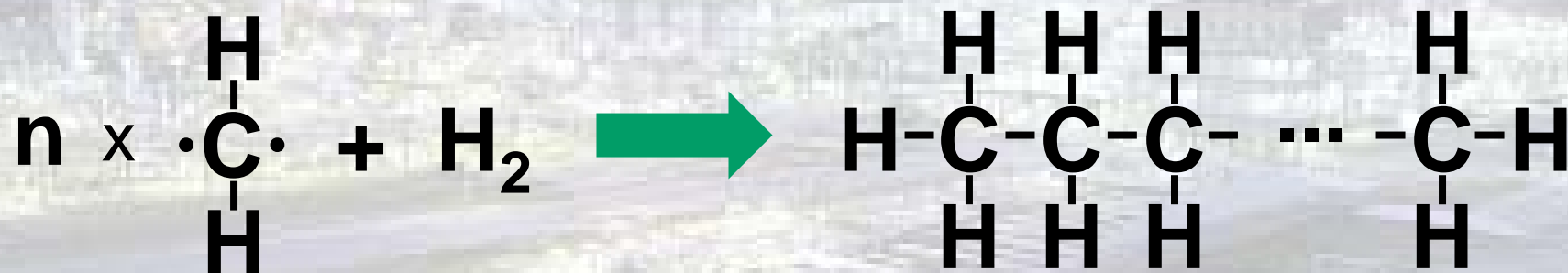
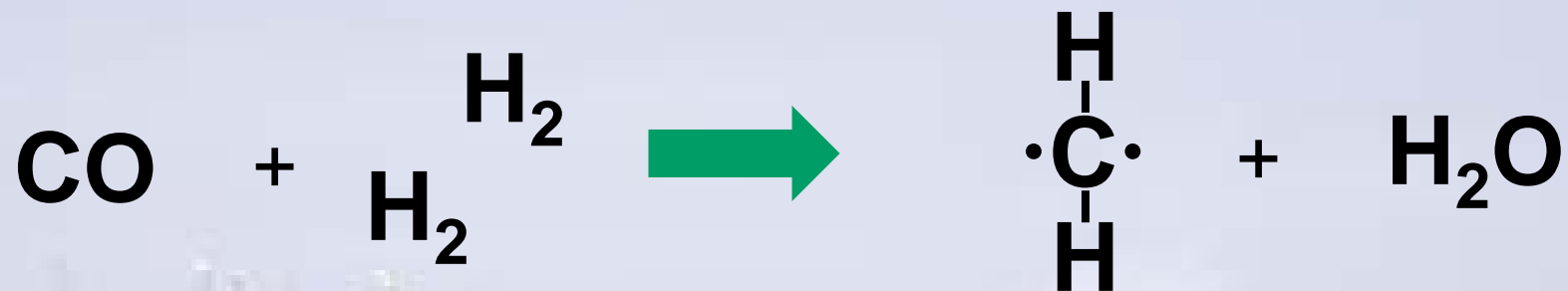






# Fischer-Tropsch-Synthese

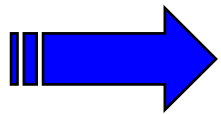
## Reaktionsmechanismus (vereinfacht):



(katalytische Reaktion)

# SynFuels aus fossilen Quellen (Benzin/Diesel)

- Anwendungsvorteile wie heutige Kraftstoffe
- bestehende Infrastruktur nutzbar
- ⊕ ● Potential für weitere Verbrauchsminderungen
- Möglichkeit für neue optimierte Brennverfahren
- wirtschaftliche Herstellung aus Erdgas möglich
- Diversifikation der Primärenergie möglich
- ⊖ ● endliche Verfügbarkeit bei fossilem Ursprung
- begrenztes Minderungspotential für Treibhauseffekt



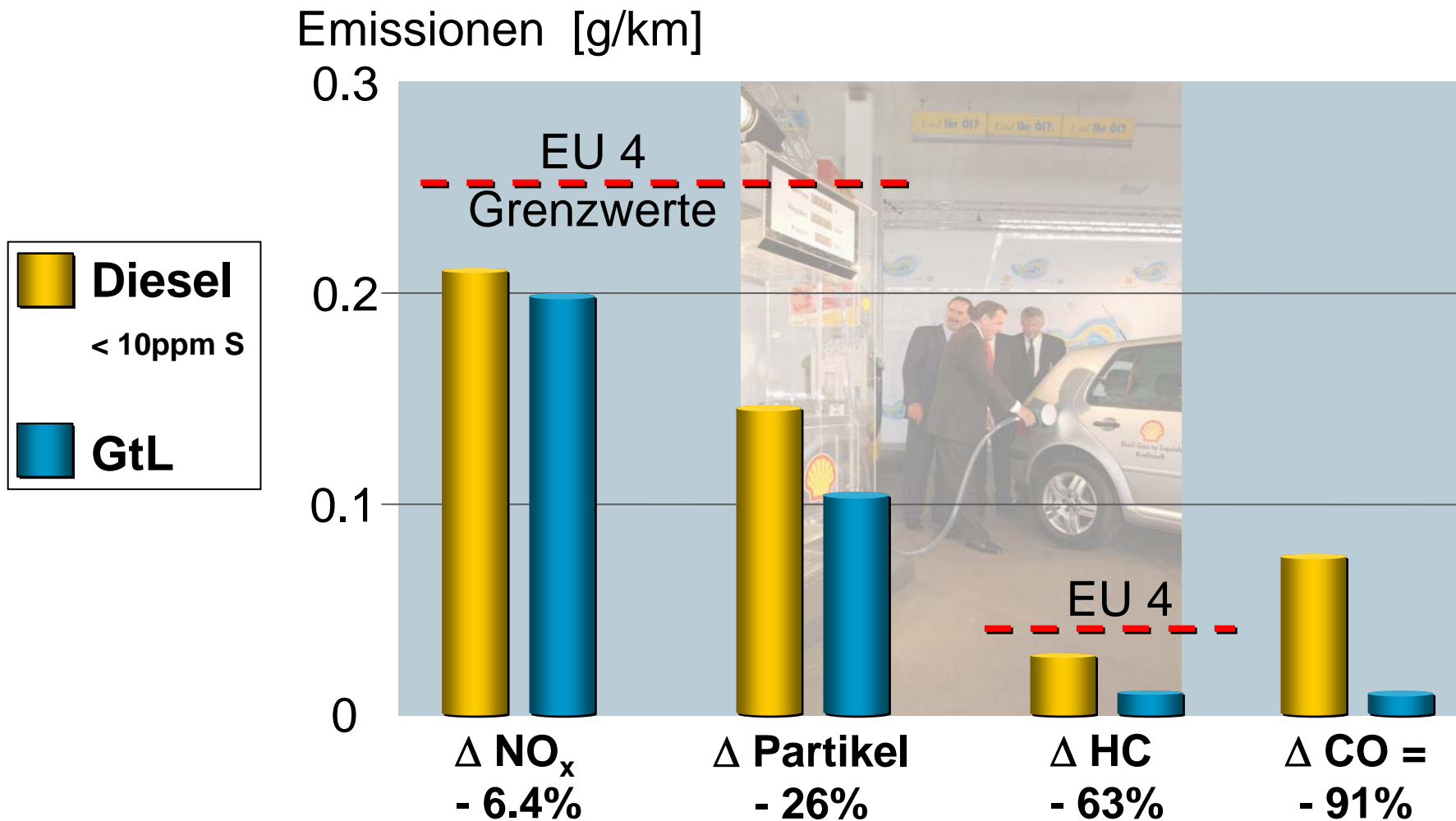
**Kurz- bis mittelfristige Lösung**

# GTL: „Volkswagen - Shell, Berlin Versuch“



Source: VW, May 2003

# Emissionsvergleich Diesel / Synfuel



# Brennverfahrensentwicklung

Ottomotor

Saugrohr  
einspritzung

Direkteinspritzung  
wandgeführt

Direkteinspritzung  
strahlgeführt

Direkteinspritzung  
selbstzündend

Teilhomogenisiert  
fremdgezündet

Hochdruck-  
einspritzung

Combined  
combustion  
system

Wirbelkammer

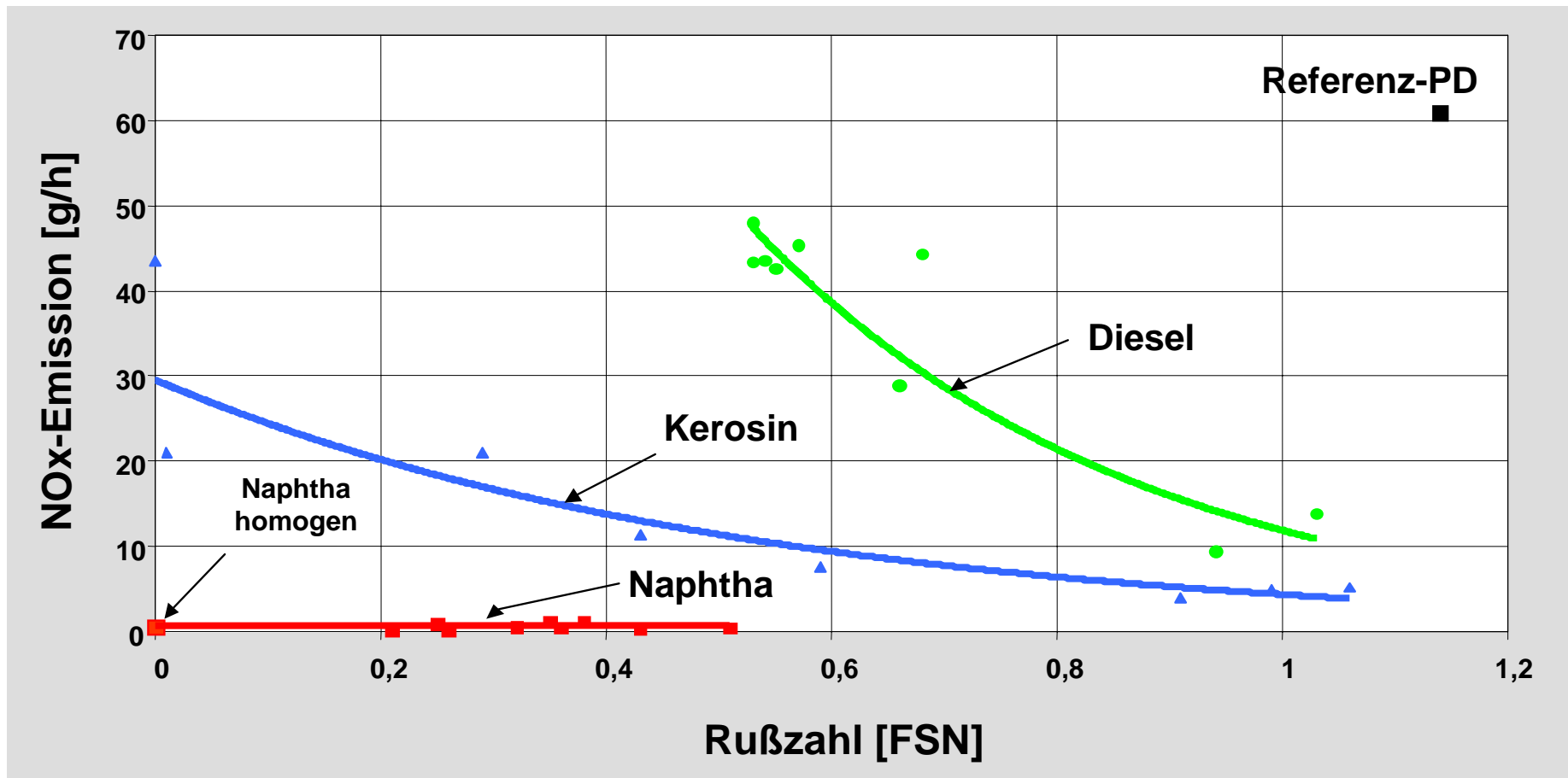
Direkteinspritzung

Dieselmotor

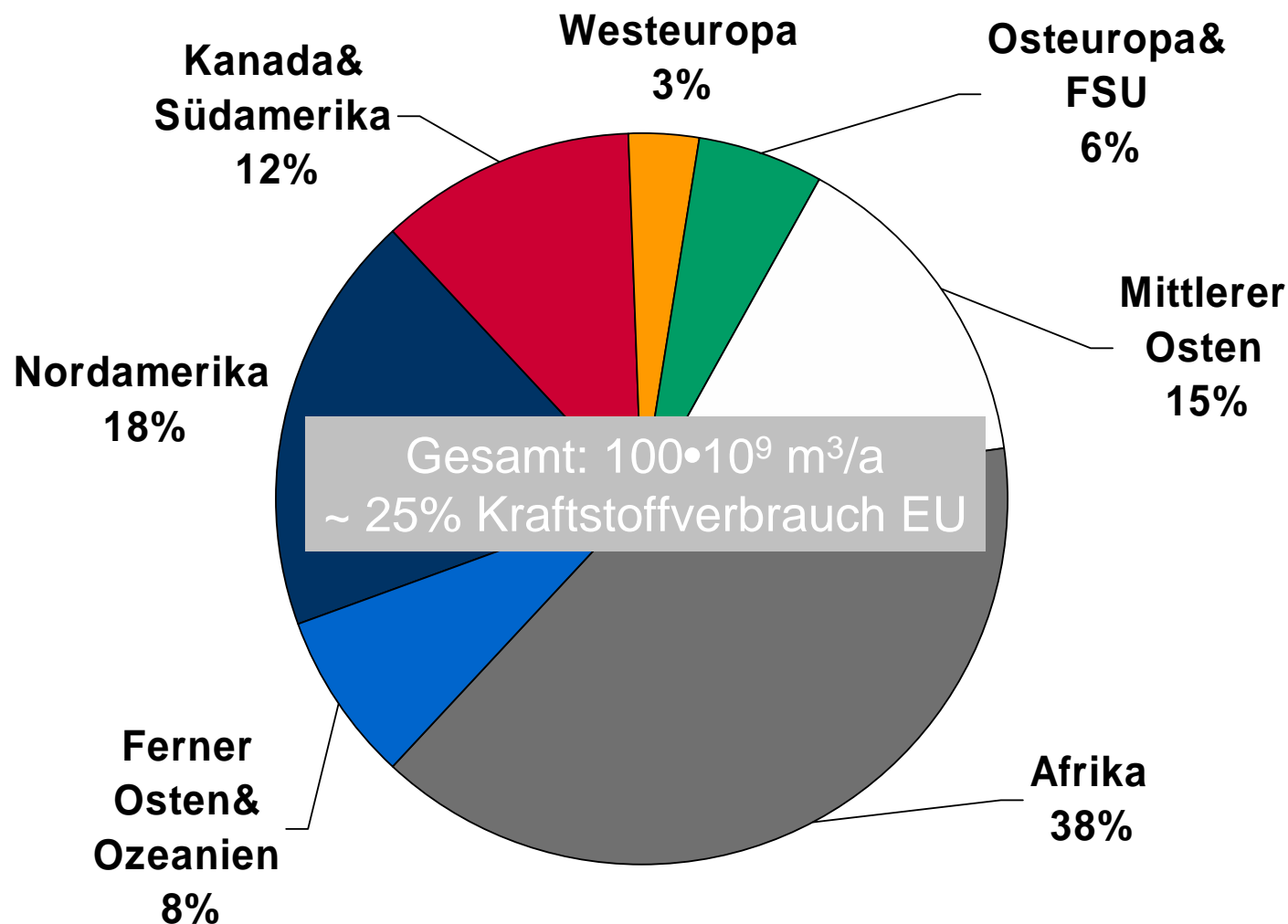
# Neues Brennverfahren CCS

## Kraftstoffpotenziale

100 Nm und 1600 1/min



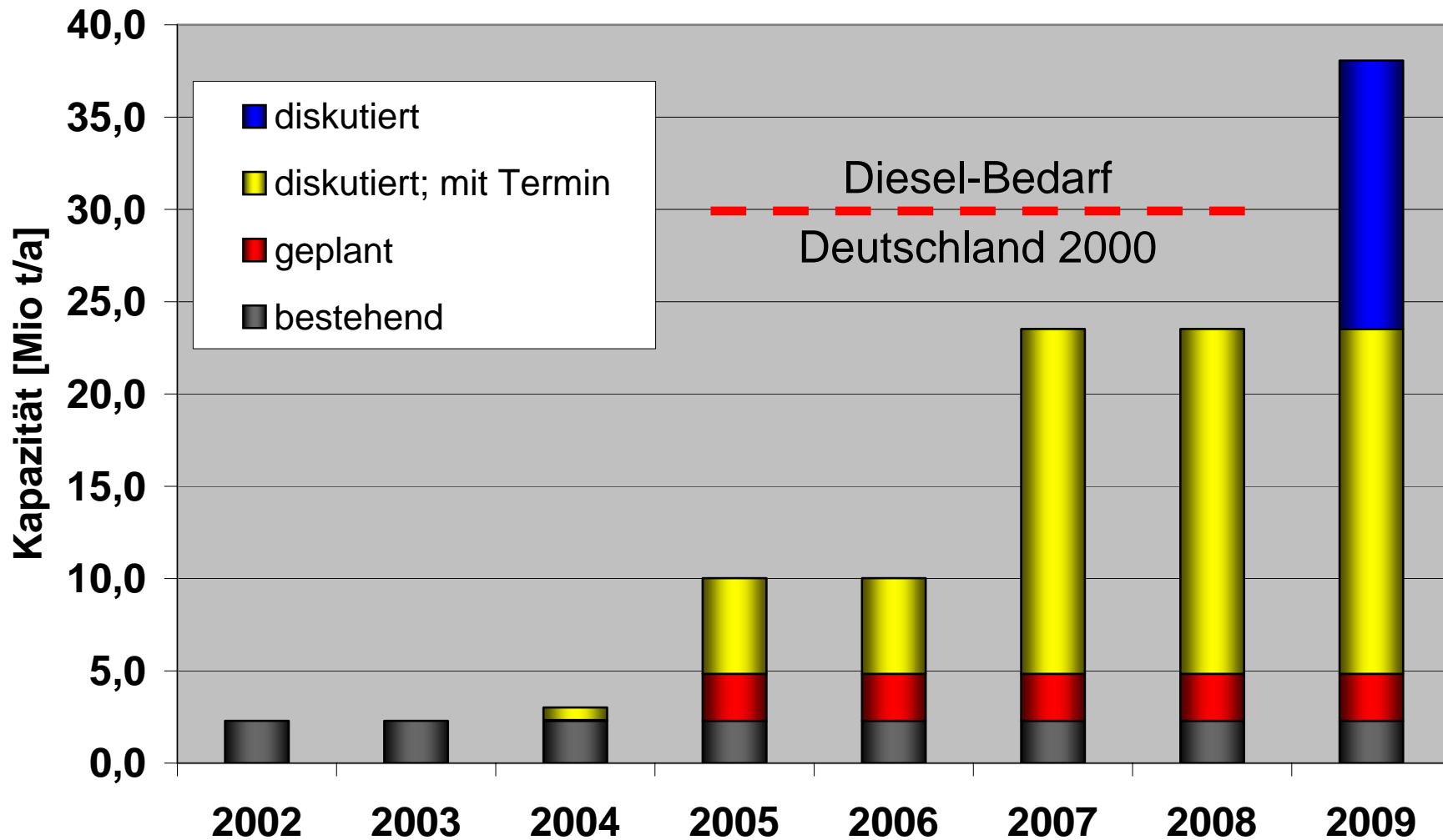
# Abgepackeltes Erdgas (1998)



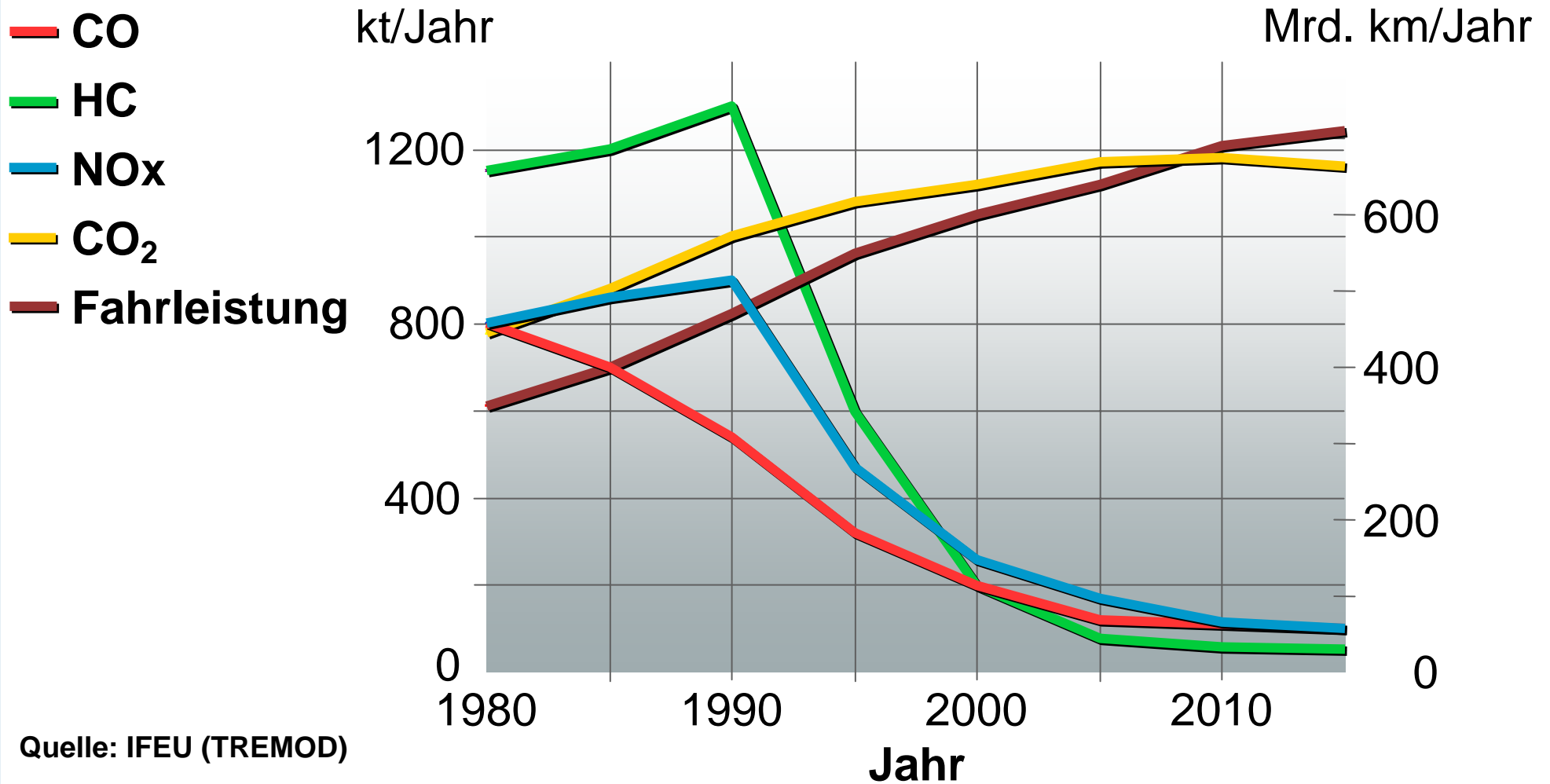
Quelle: Prof. Ernst TU Kaiserslautern 2003



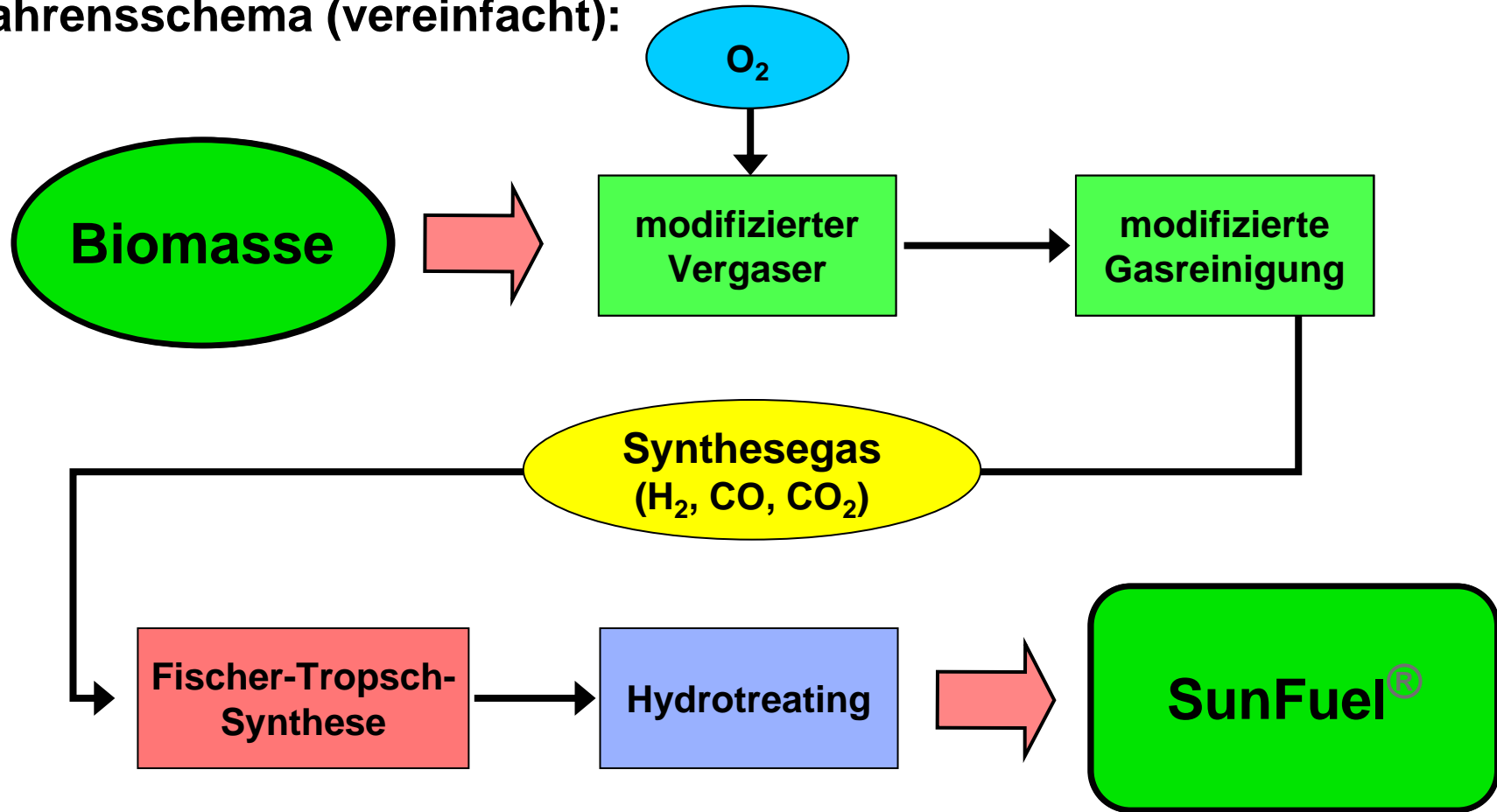
# Übersicht der GtL-Anlagen weltweit



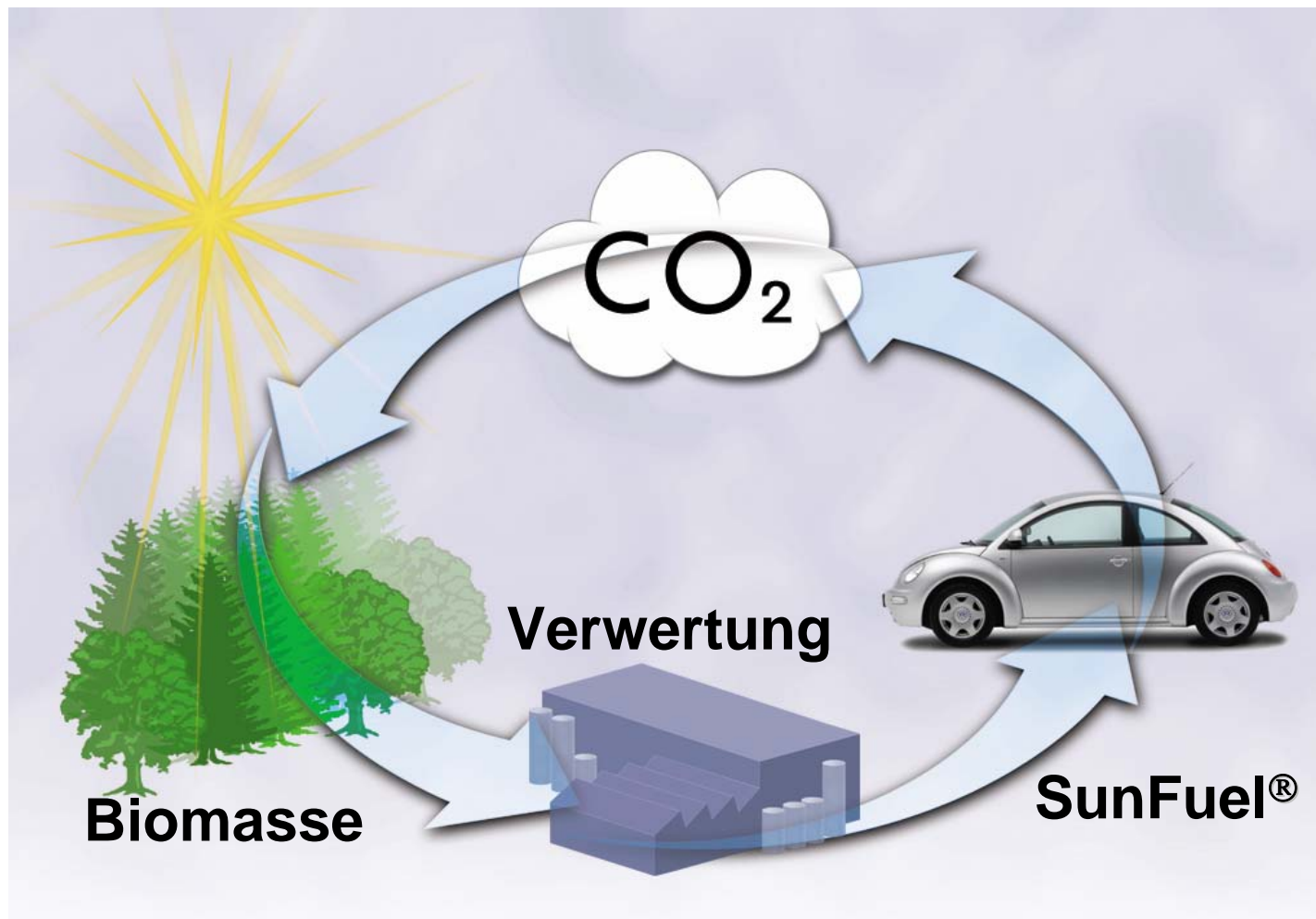
# Entwicklung der Pkw- Emissionen in Deutschland



## Verfahrensschema (vereinfacht):

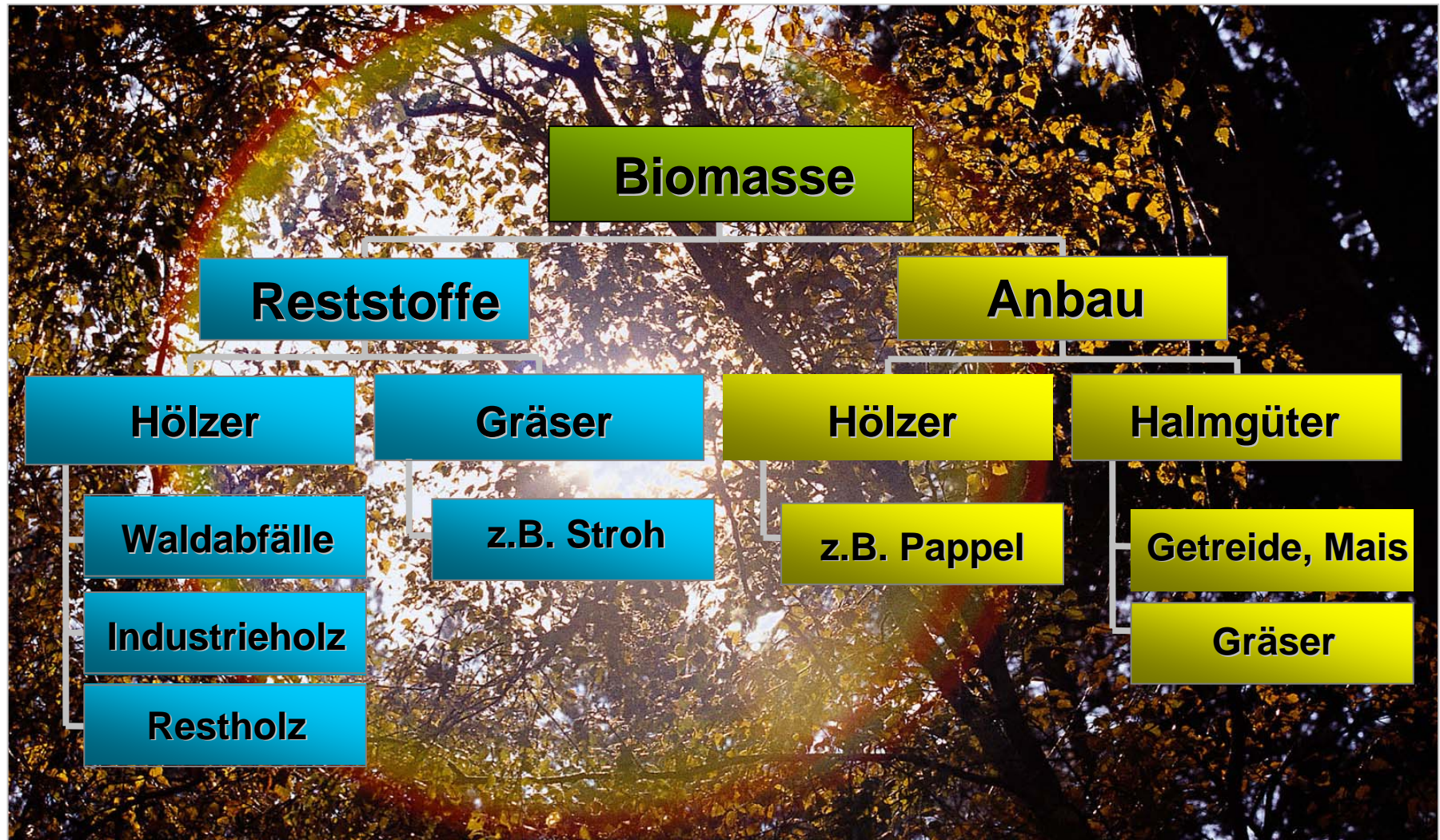


# CO<sub>2</sub> Kreislauf mit SunFuel®





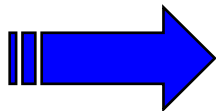
# Pflanzen basierte feste Biomasse



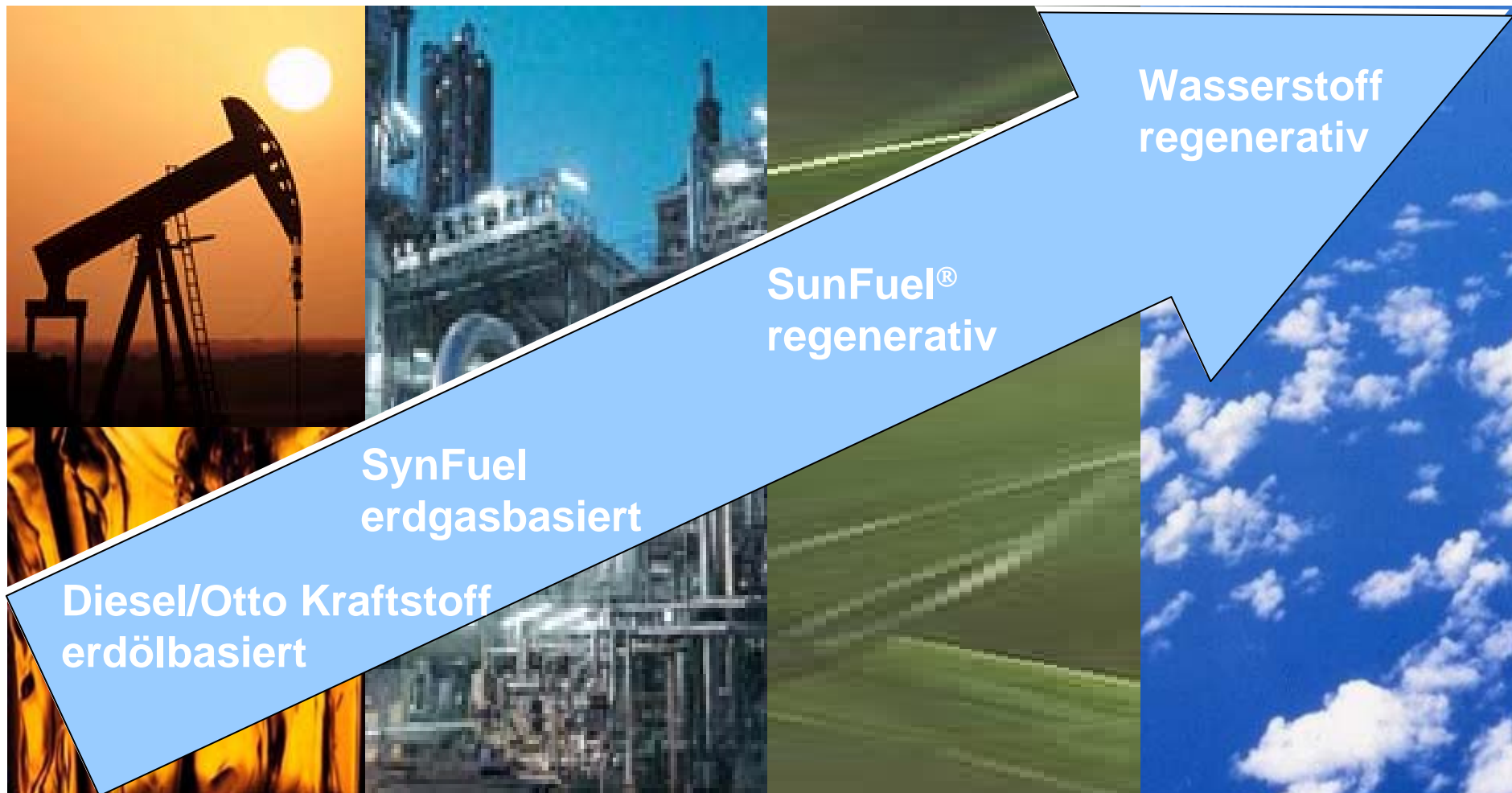
# SunFuel® aus regen. Quellen



- gleiche Vorteile wie SynFuels
- +
- ⊕ ● weitreichende Verfügbarkeit durch regenerative Energiepfade
- CO<sub>2</sub> – neutral (< -80%)
- ⊖ ● deutlicher Kostennachteil gegenüber heutiger Kraftstoffherstellung (60-80 €Cent/l)



**mittelfristige Lösung**





# Die Volkswagen Kraftstoff- und Antriebsstrategie

