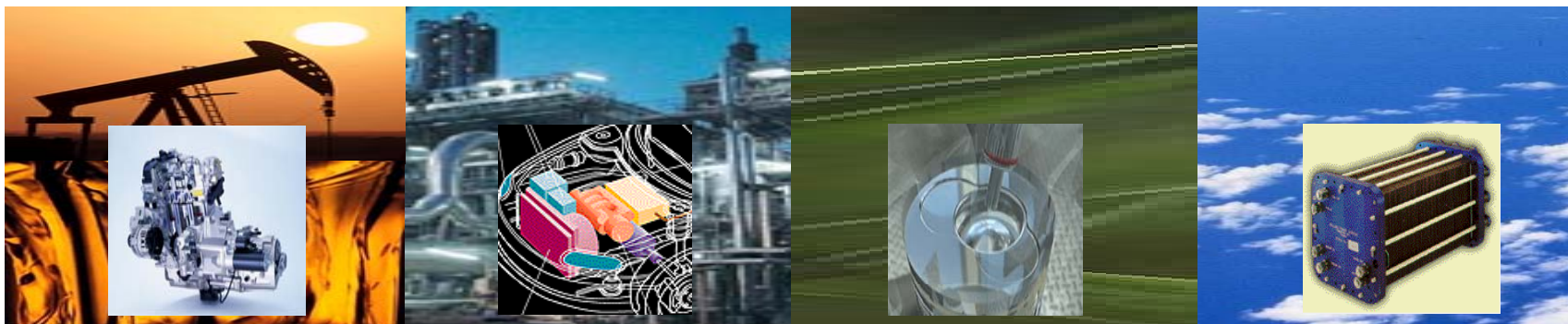


# Der Weg nach vorn – Einsatz von Nachwachsenden Rohstoffen im Automobilbau

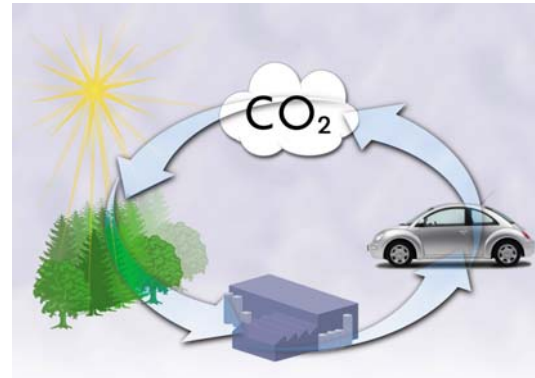
## Kraftstoffstrategie von Volkswagen

Dr. Wolfgang Steiger  
Volkswagen AG



# Herausforderungen

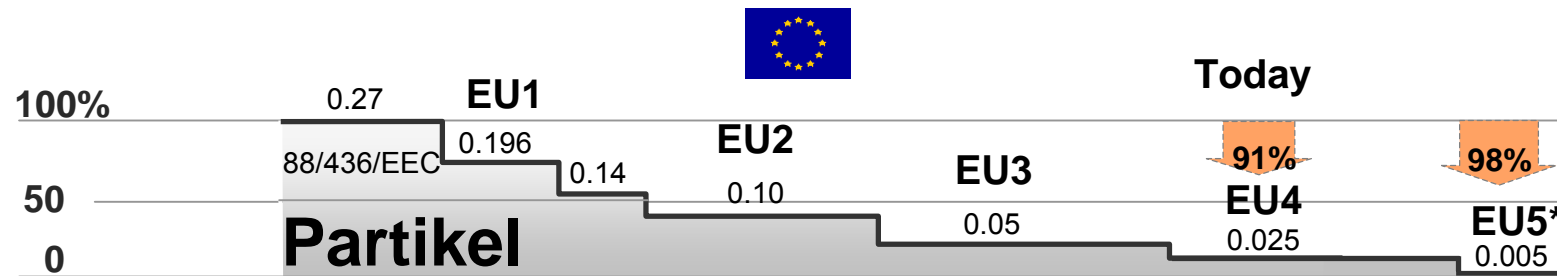
Faszinierende Produkte, Sicherheit, Mobilität und verantwortungsvoller Umgang mit Ressourcen





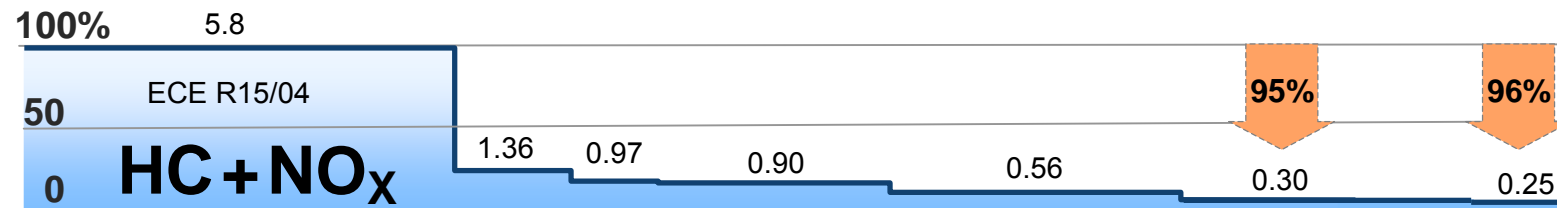
# Abgasgesetzgebung

Limits in [g/km]

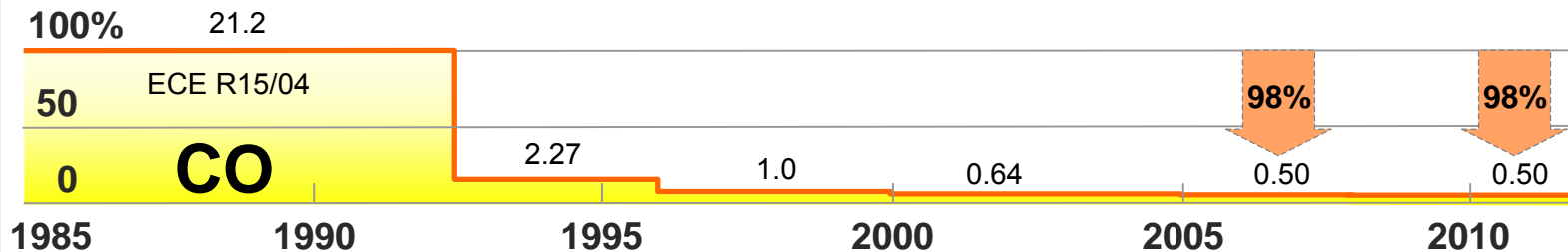
/ 01.12.2005



|   |        |   |
|---|--------|---|
|  |        |  |
| EPA**   | CARB** |   |
| 2007  | 2004   | 2005  |
| BIN5  | ULEV   |   |
| 0.006   | 0.006  | 0.014   |



|     |       |      |
|-----|-------|------|
|     |       |      |
| 0.1 | 0.078 | 0.17 |

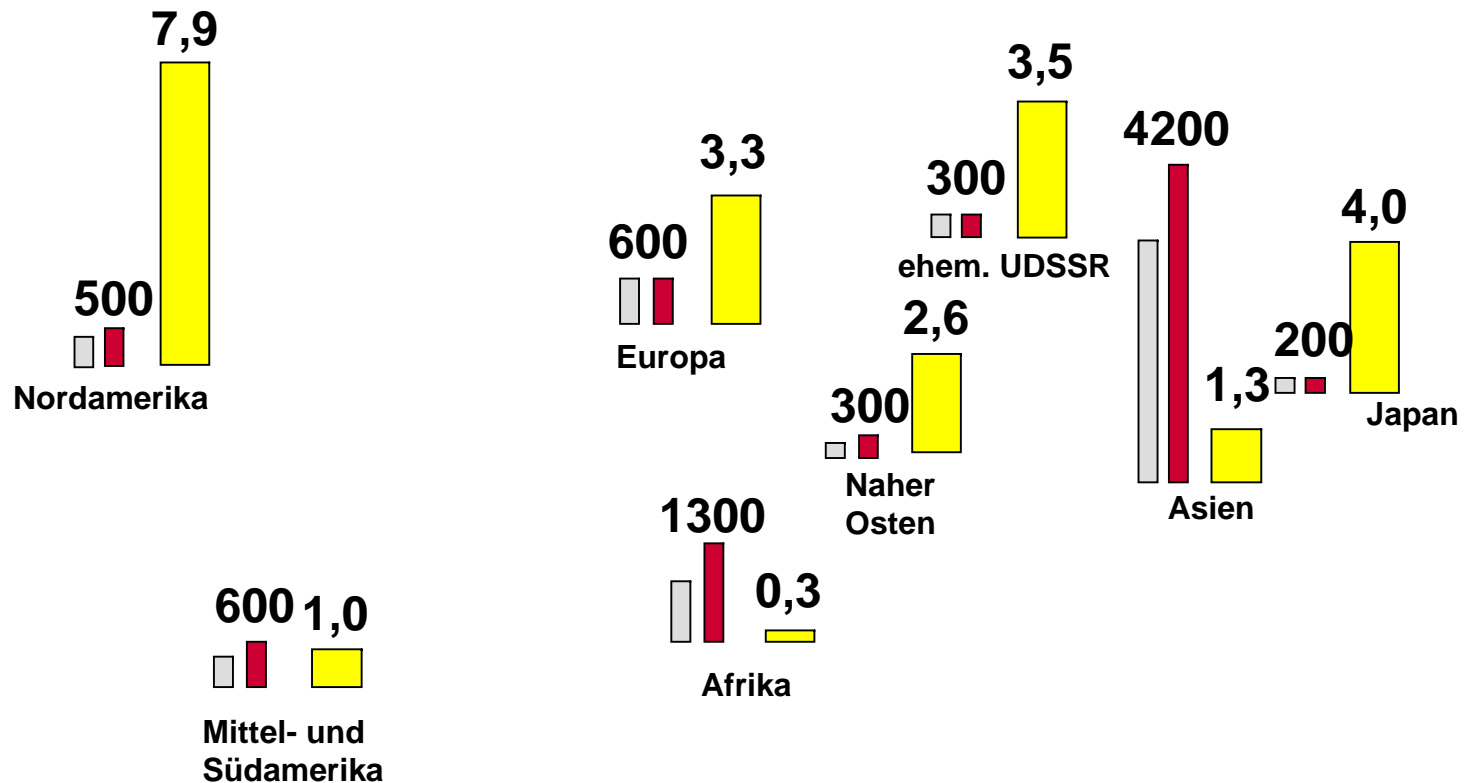


|     |     |      |
|-----|-----|------|
|     |     |      |
| 2.6 | 1.3 | 0.63 |

\* In Diskussion (ACEA-Proposal)

\*\* Grenzwert umgerechnet in [g/km]

# Bevölkerungszahlen und Primärenergieverbrauch



Bevölkerungszahlen  
[Mio]

■ = 2004 ■ = 2030

Primärenergieverbrauch  
pro Kopf [toe]

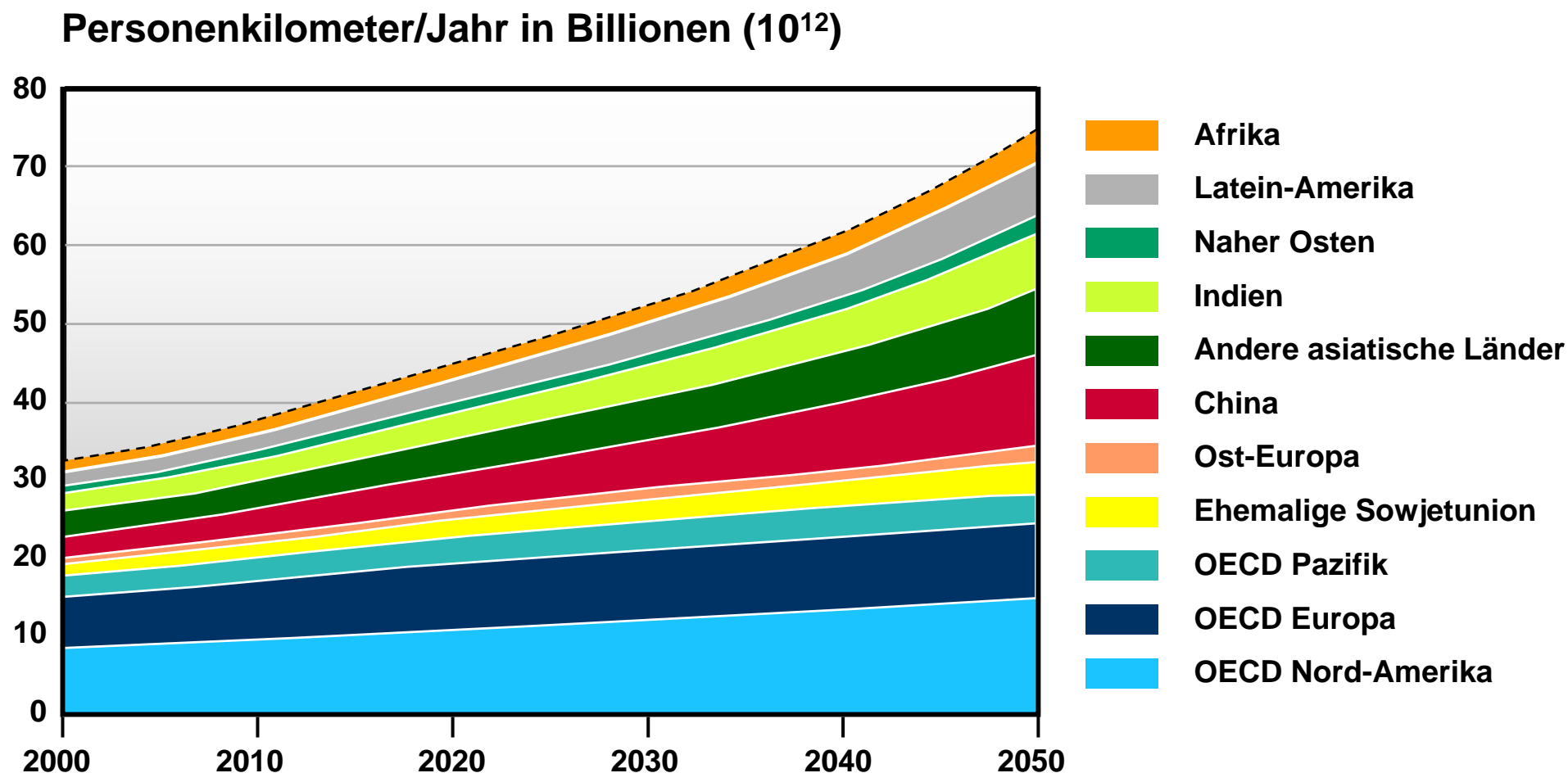
■ = 2004

toe ÷ Tonnen-äquivalent

Quelle: World Bank  
Quelle: RWE Weltenergiereport 2005

# Individuelle Mobilität

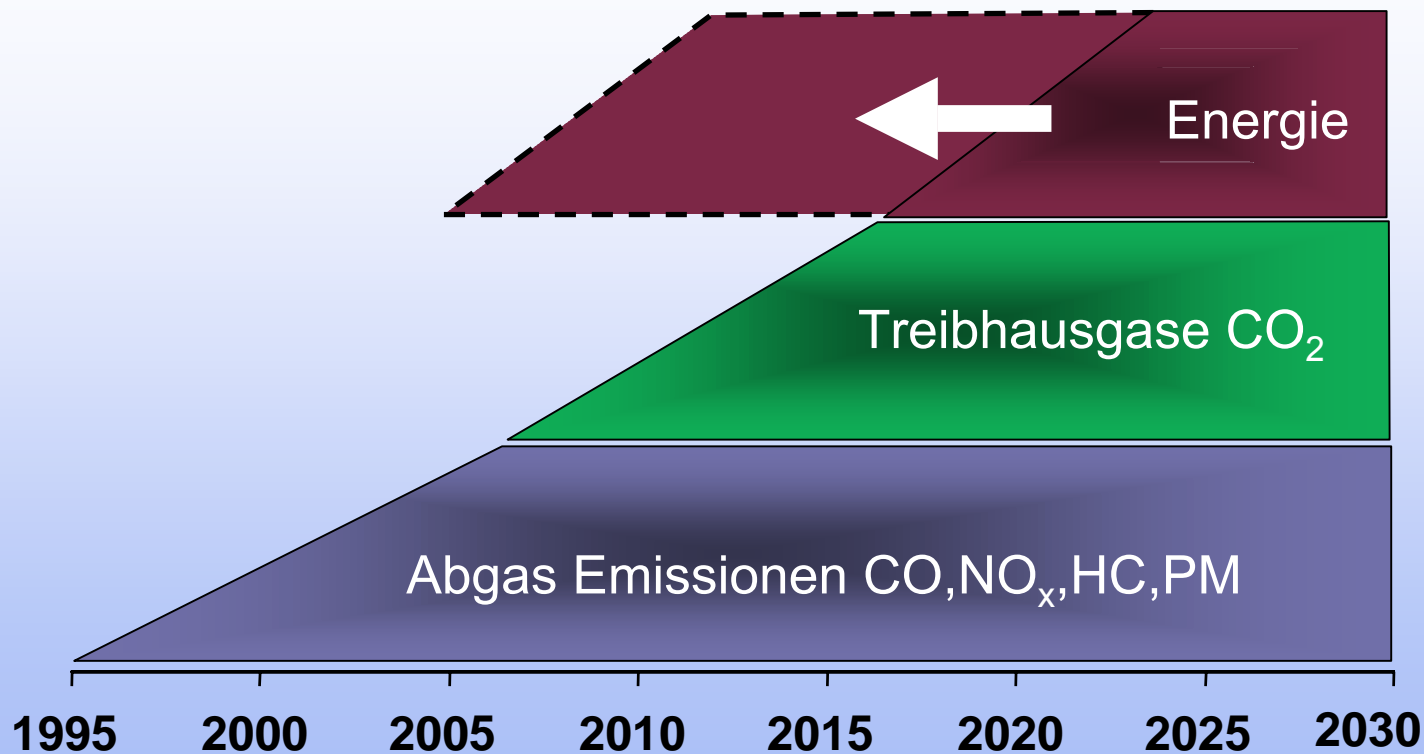
/ 01.12.2005



[Quelle: WBCSD Mobility 2030]

# Veränderung der gesellschaftsrelevanten Entwicklungsschwerpunkte

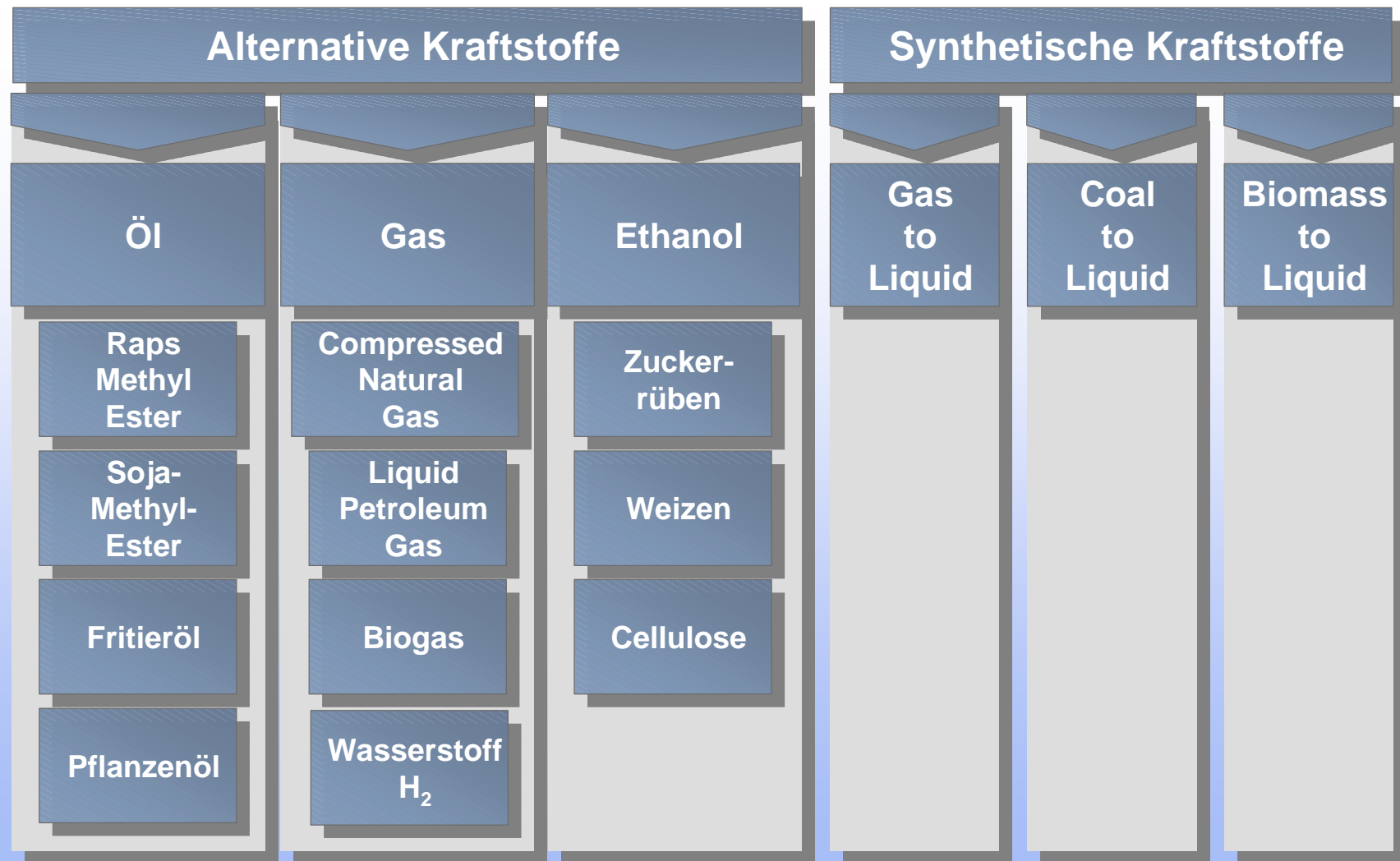
/ 01.12.2005



## Möglichkeiten zur Verbrauchs- und Emissionsreduzierung - Kernpunkte

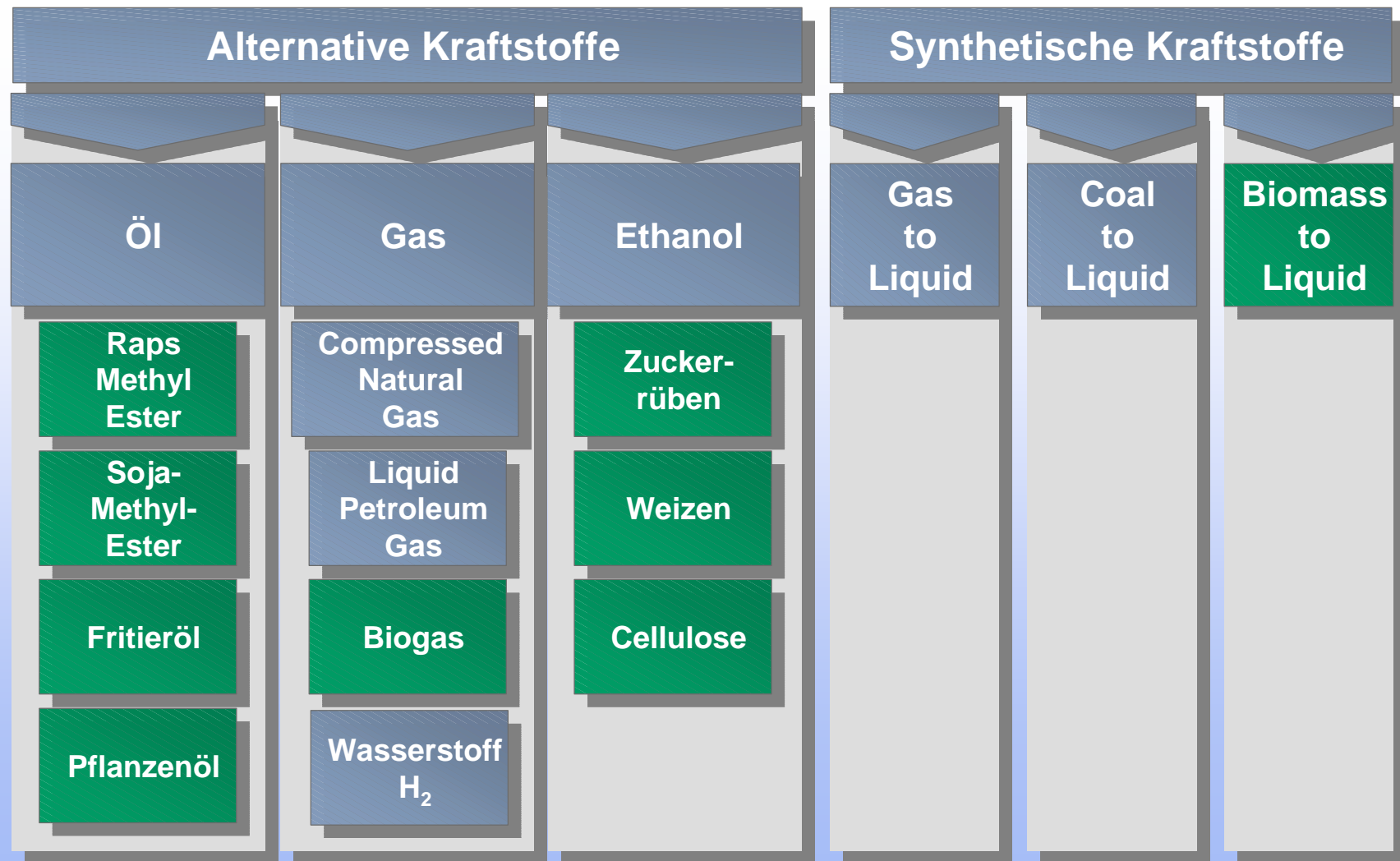
- ➔ **Einbindung alternativer Energien zur Kraftstofferzeugung**
- ➔ **Entwicklung CO<sub>2</sub>-neutraler Wege beim Fahrzeug**
- ➔ **Proaktive weitere Effizienzsteigerung (Verbrauchsreduzierung) im Antrieb bei gleichzeitiger Emissionsreduzierung**

# Kraftstoffarten – Übersicht





# Kraftstoffarten – Übersicht



## Bewertung von Kraftstoffen - Kriterien

**CO<sub>2</sub>-Bilanz**

Ist die CO<sub>2</sub>-Bilanz deutlich besser als bei konv. Otto-/Diesel-Kraftstoffen?

**Verfügbarkeit**

Ist die Verfügbarkeit der Kraftstoffe kurz- und mittelfristig gegeben?

**Substitutions-  
potenzial**

Ist eine Substitution bestehender Kraftstoffe um mehr als 10 % möglich?

**Infrastruktur**

Kann vorhandene Infrastruktur benutzt werden?

**Aggregat**

Kann auf vorhandene Aggregate zurückgegriffen werden oder sind Anpassungen notwendig?

# Charakterisierung der unterschiedlichen Biokraftstoffe

## ➤ Biodiesel, Ethanol

- heute in beschränkten Mengen verfügbar
- notwendig zur Erfüllung der EU Biokraftstoff-Richtlinie
- bevorzugte Verwendung durch flächendeckende Beimischung innerhalb bestehender Kraftstoffnormen
- geringe Hektarerträge (nur Nutzung von Frucht/Korn)



## 1. Generation

## 2. Generation

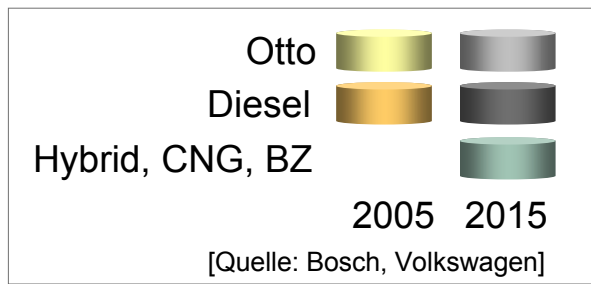
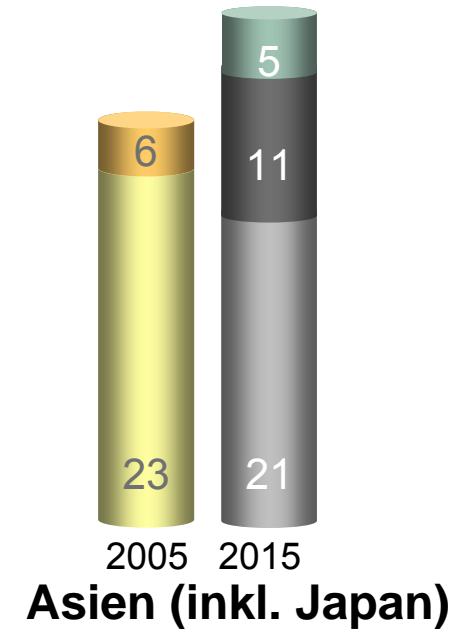
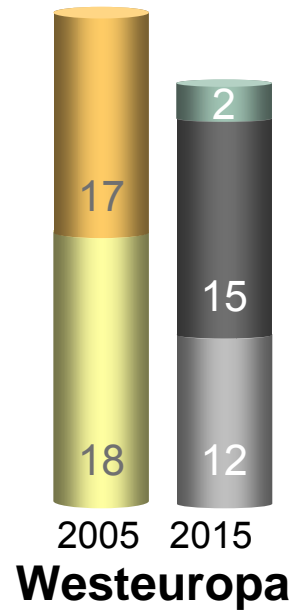
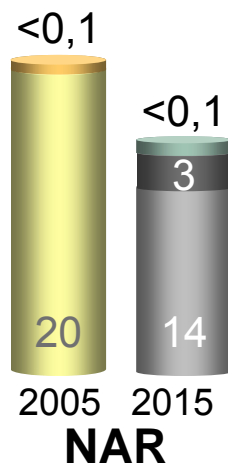


## ➤ BTL (SunFuel®), Zellulose-Ethanol (z.B. IOGEN)

- hohes CO<sub>2</sub>-Minderungspotential (bis 95%)
- hohe Hektarerträge (BTL > 3100 l/ha Dieseläquivalent)
- BTL-Designerkraftstoffe für neue Technologien (CCS)
- keine Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion
- Reststoffnutzung (z.B. Stroh bei Iogen)

# Aufteilung Antriebssysteme Otto-Diesel bezogen auf Welt-PKW-Gesamtmarkt 2005 und 2015 [in %]

/ 01.12.2005



# CarboV® 1. Produktionsanlage Fa. CHOREN

## SunFuel®

### Einsatzstoff:

alle Arten fester Biomasse (Holz, Stroh, Grünpflanzen)

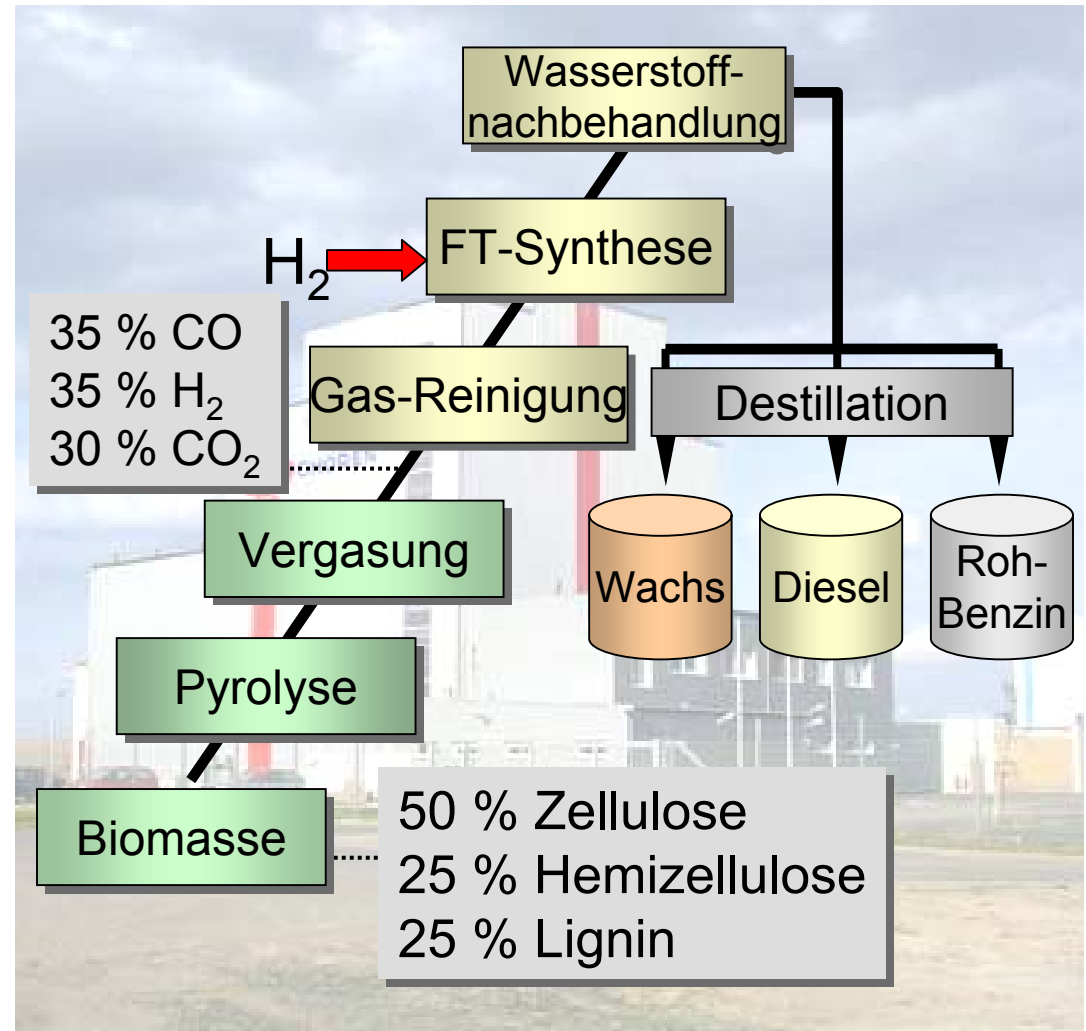
### Verfahren:

- Vergasung (läuft)
- Fischer-Tropsch-Synthese (Planung, SOP 2006)

### Produkt:

- hochwertiger Dieselkraftstoff
- geeignet für heutige und zukünftige Brennverfahren

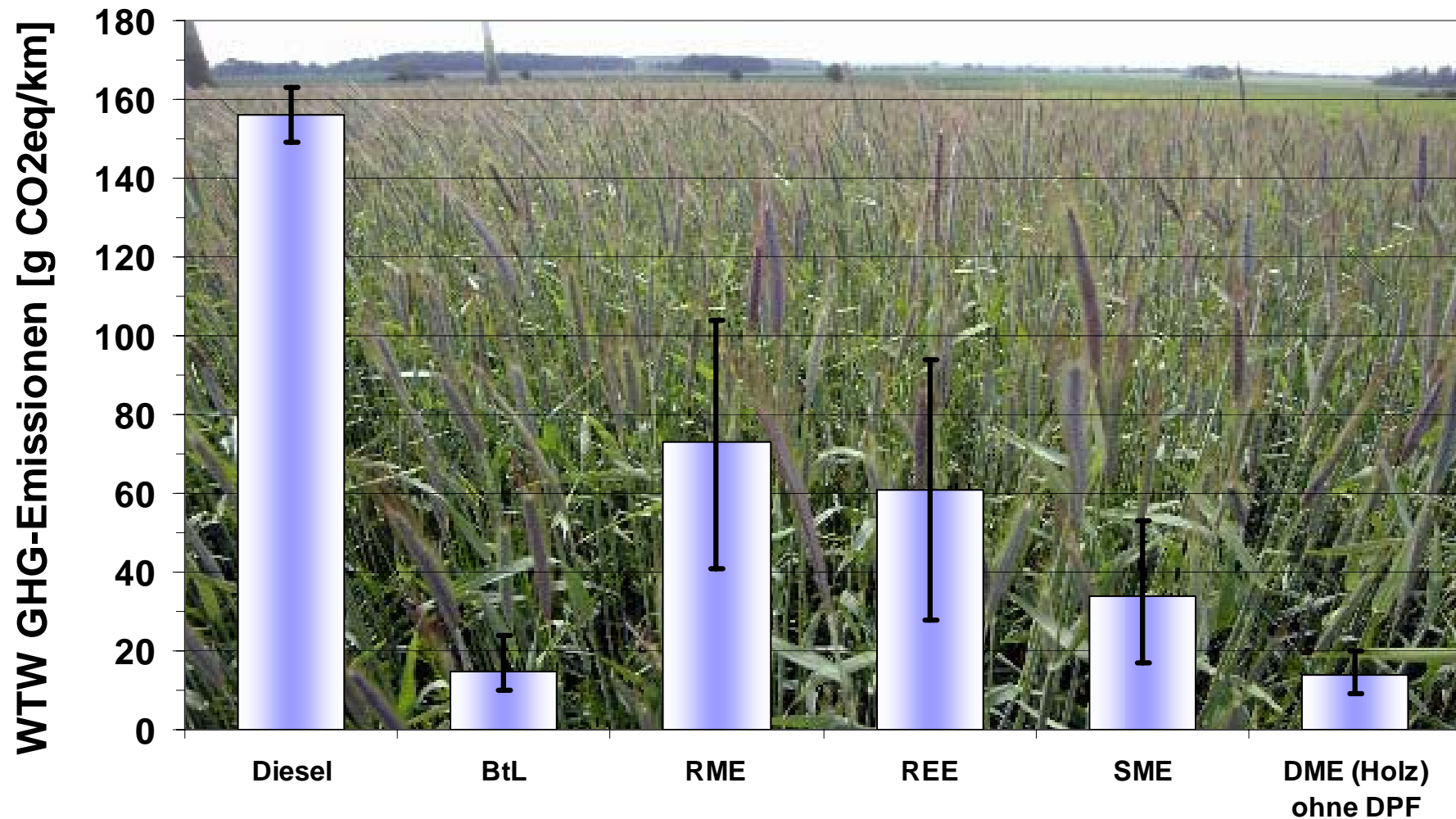
SOP – start of production



# WTW GHG-Emissionen von Biokraftstoffen

Basis: TDI-Motor mit DPF 2010

Wegener / Lohmann / K-GEFAK / 17.01.2006



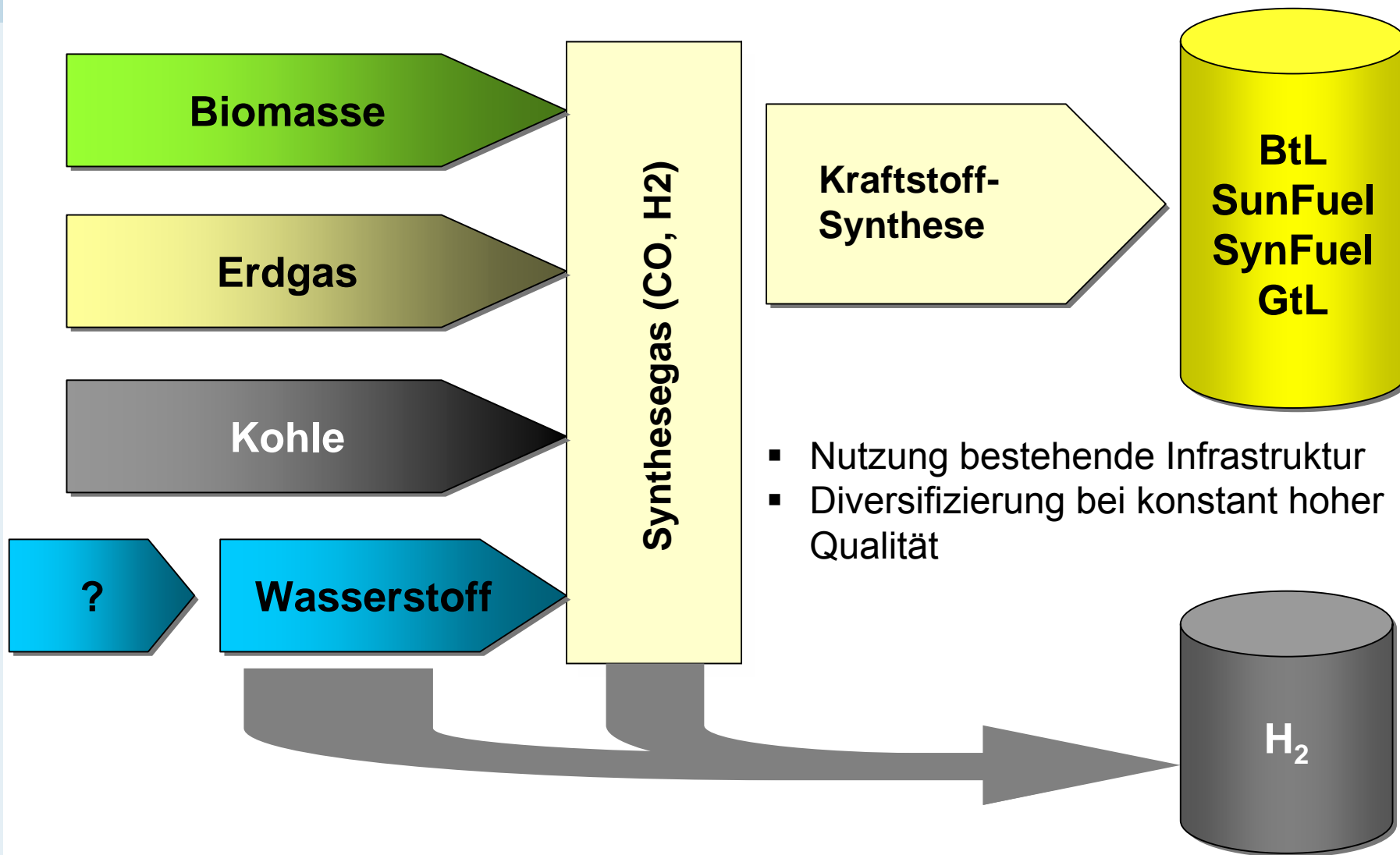
Quelle: WTW-Update 2005 (CONCAWE, EUCAR, JEC)



# Synthetische Kraftstoffe

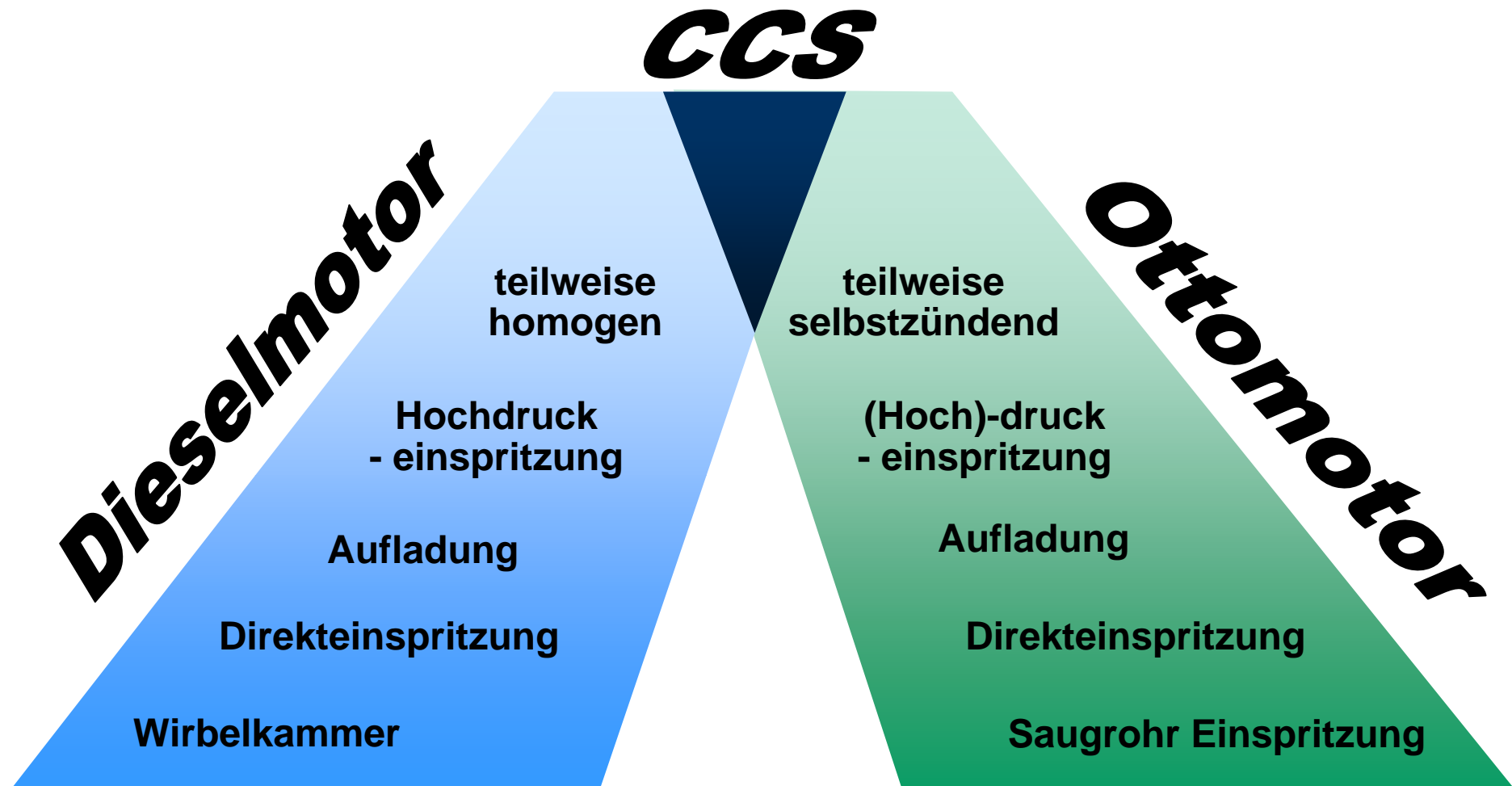
## Diversifizierung der Energiequellen

/ 01.12.2005



# Brennverfahren Synergien beim Combined Combustion System

/ 01.12.2005

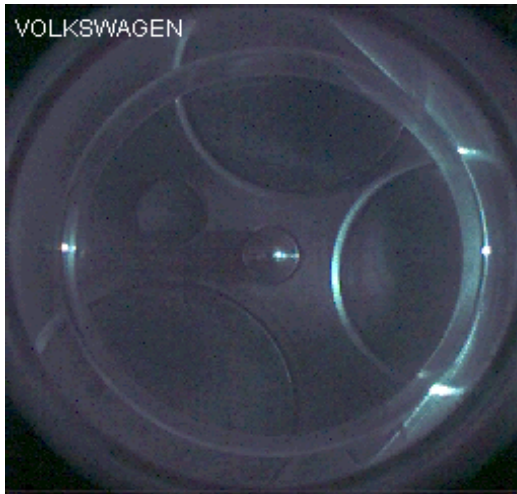




# Kraftstoffe und Verbrennungsprozess

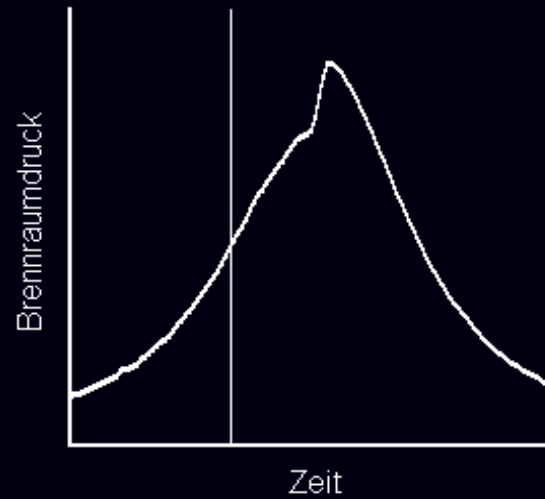
## Vergleich zwischen Diesel und CCS

/ 01.12.2005

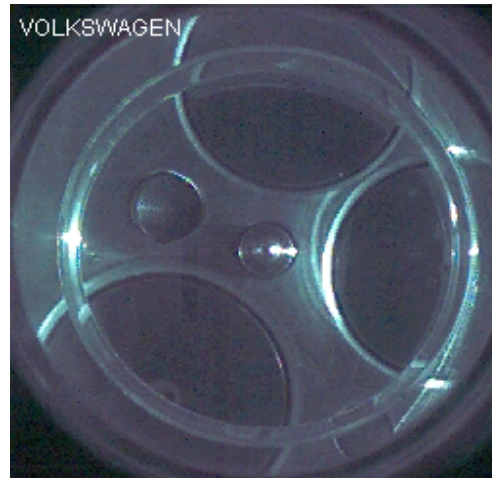


Diesel

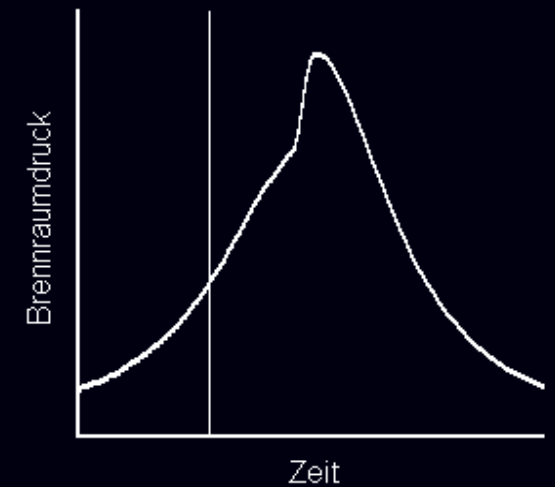
**Diesel**



**CCS**



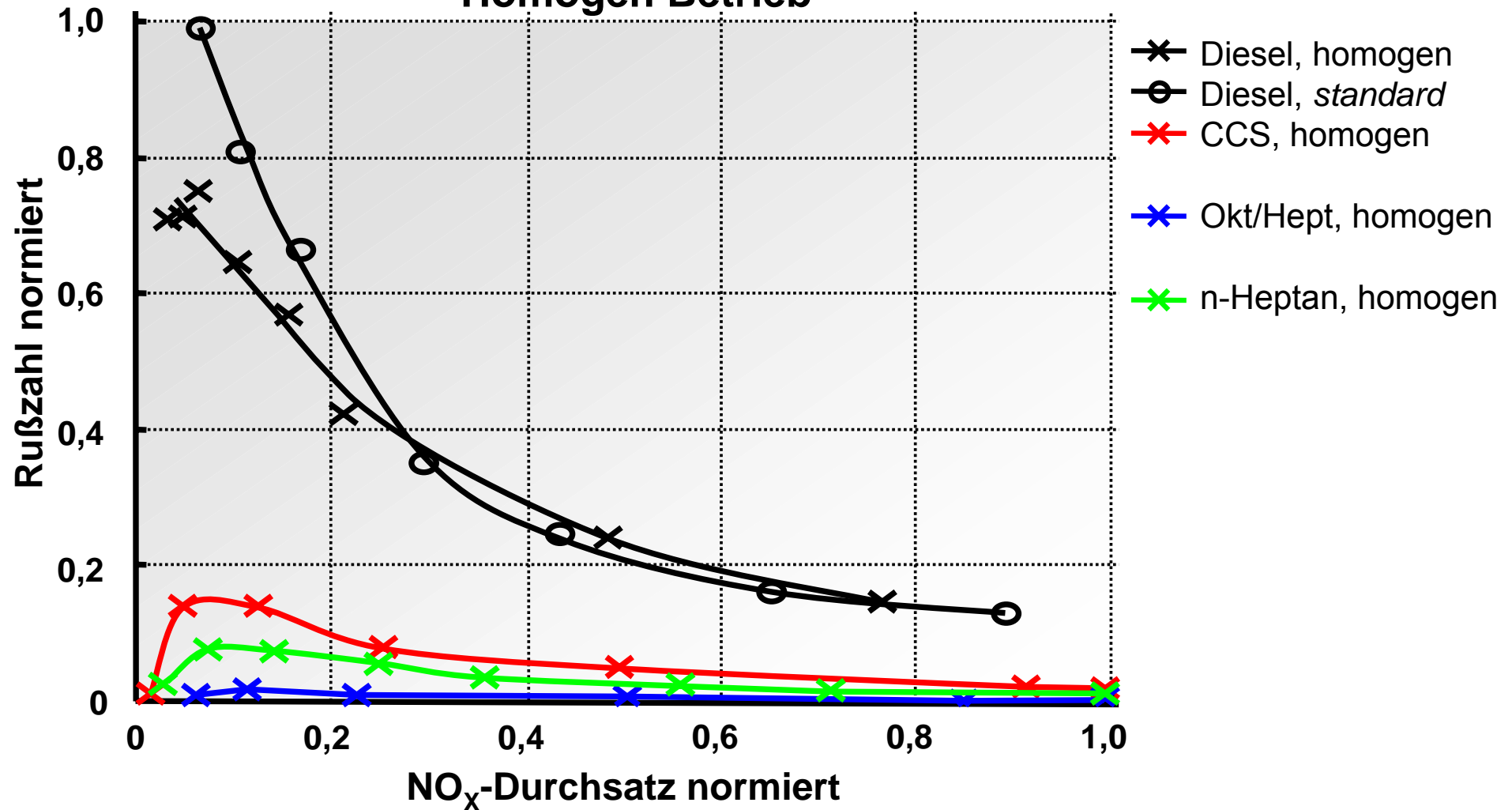
Sunfuel



# Vollmotorversuche

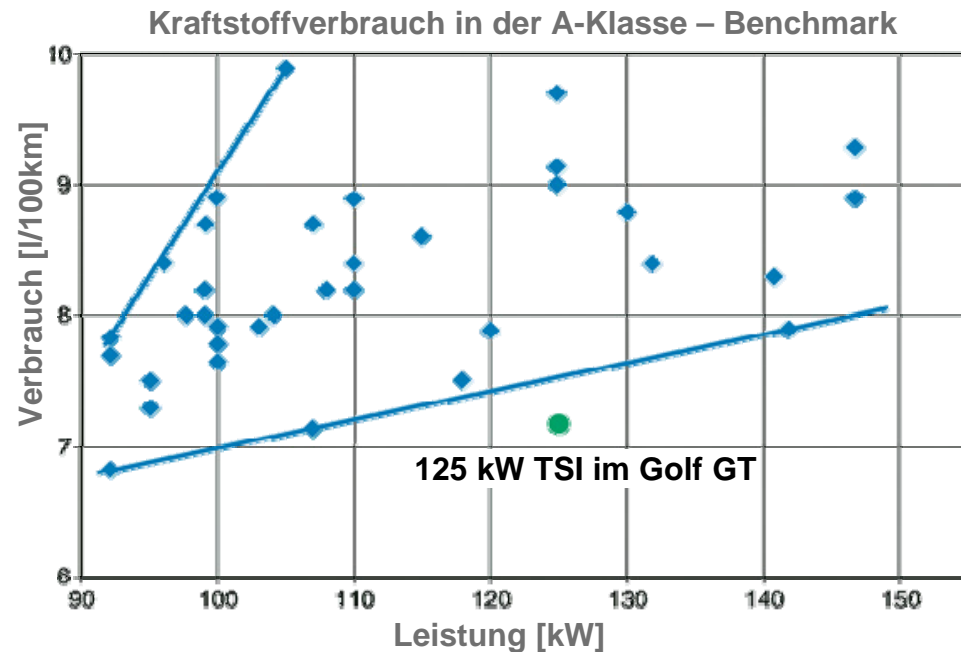
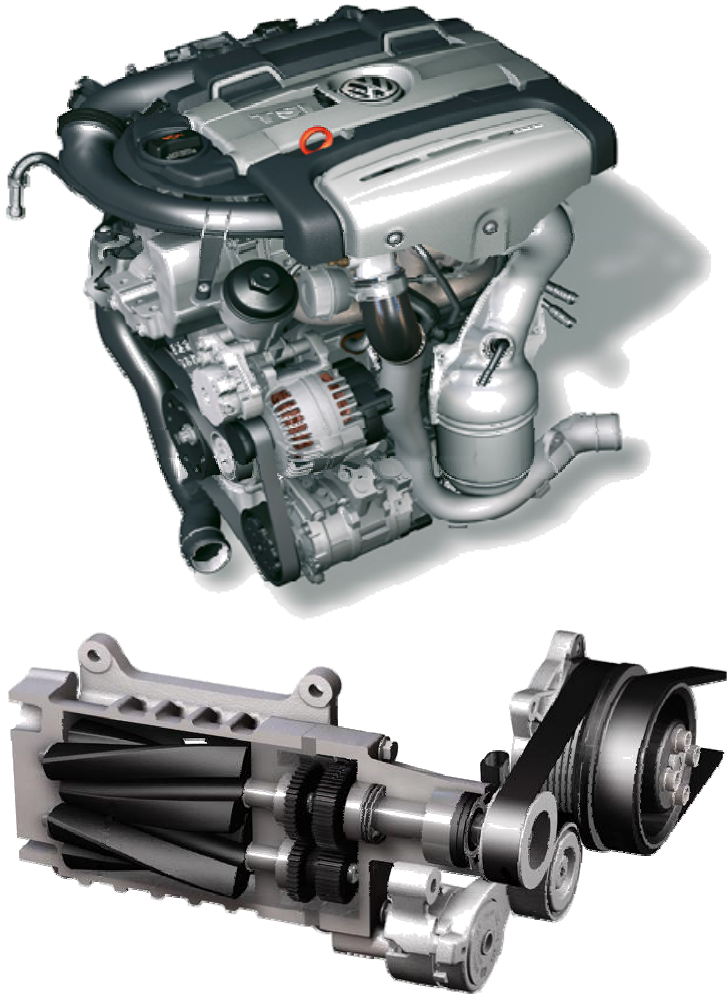
Kraftstoffuntersuchung ( $n = 1500/\text{min}$ ,  $p_{\text{mi}} = 6,8 \text{ bar}$ )

## Homogen Betrieb



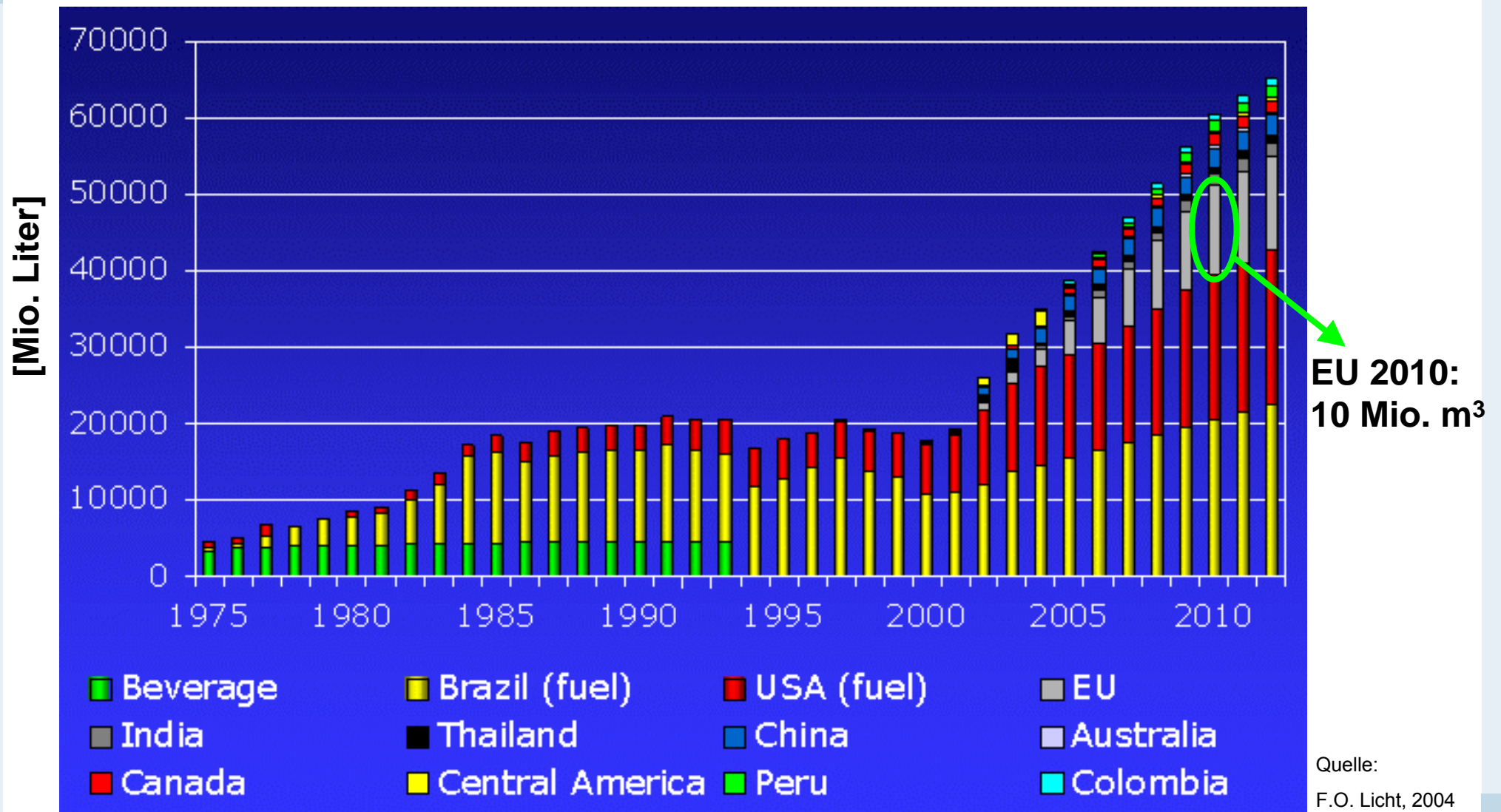
# Neue Volkswagen Motorengeneration - TSI

- Höchste Dynamik bei reduziertem Kraftstoffverbrauch
- Downsizing Konzept
- Doppelaufladung (Twin Charger)
- Freigabe für E10



# Verfügbarkeit von Bioethanol weltweit

/ 01.12.2005



# Bioethanol – IOGEN Prozess (2. Generation)

## Ethanol Iogen-Prozess

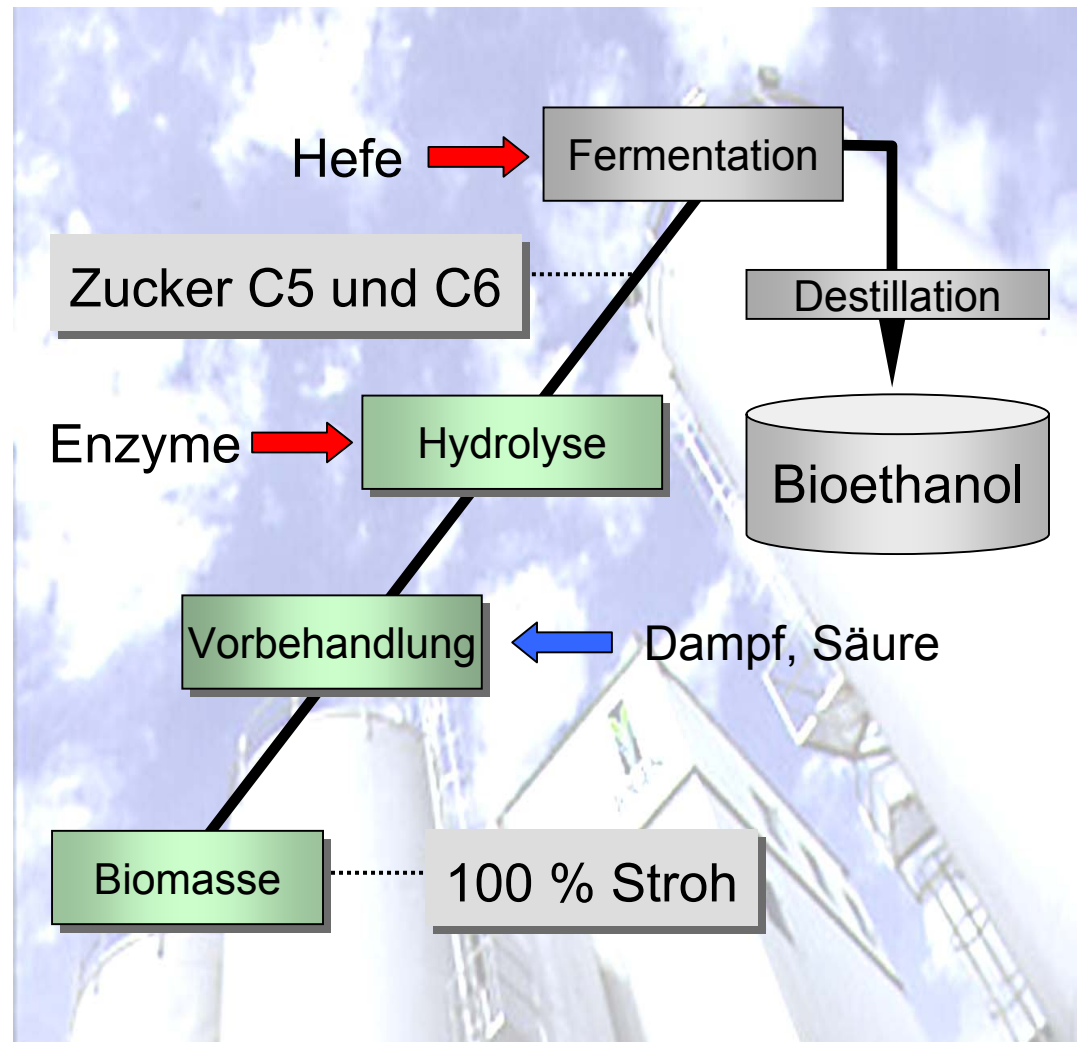
**Einsatzstoff:**  
Stroh

**Verfahren:**

- enzymatischer Aufschluss
- Fermentation

**Produkt:**

- Komponente für Ottokraftstoff
- als 10%ige Beimischung in allen aktuellen Volkswagen-Fahrzeugen zugelassen

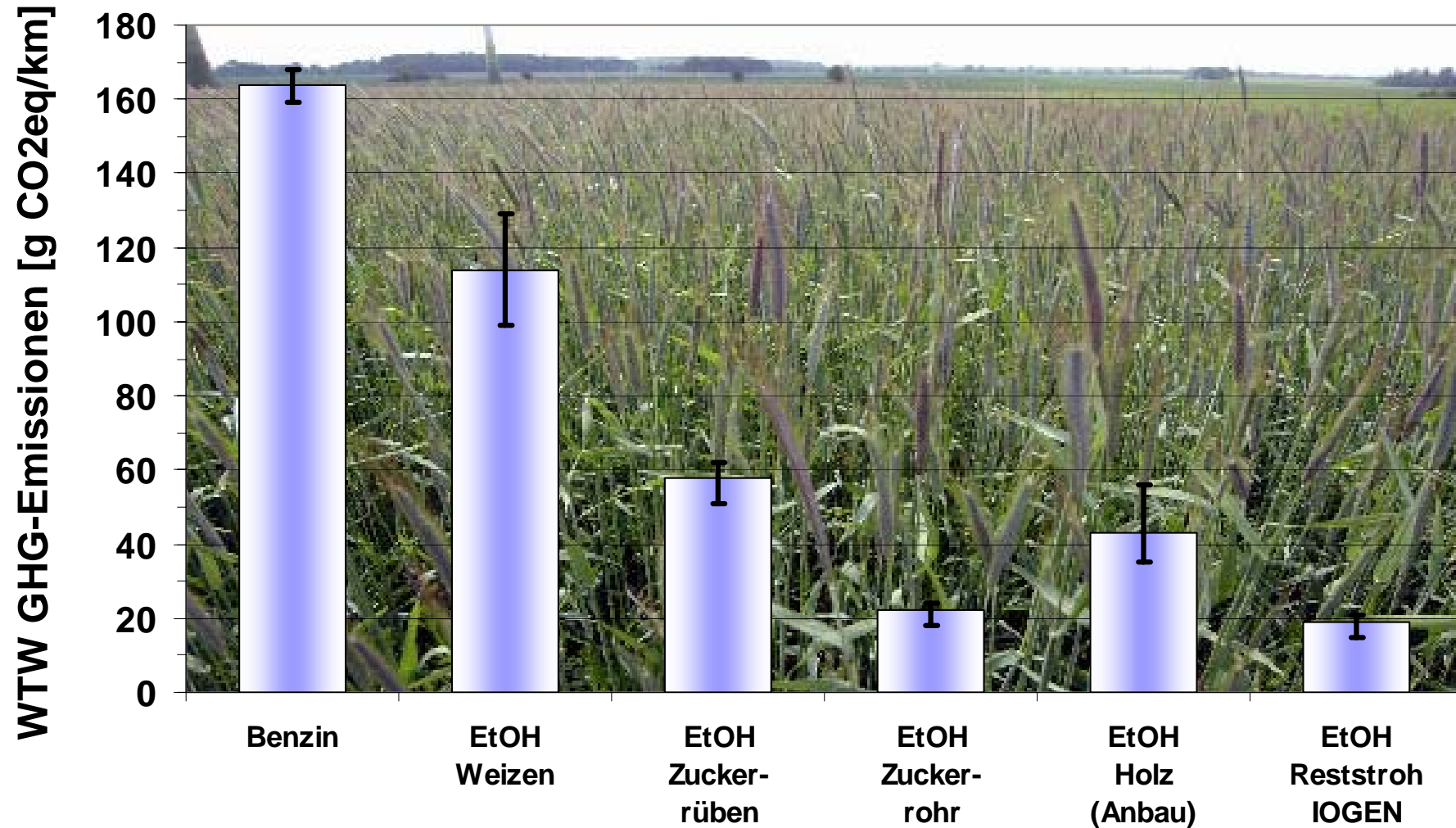




# WTW GHG-Emissionen von Biokraftstoffen

Basis: MPI-Motor 2010

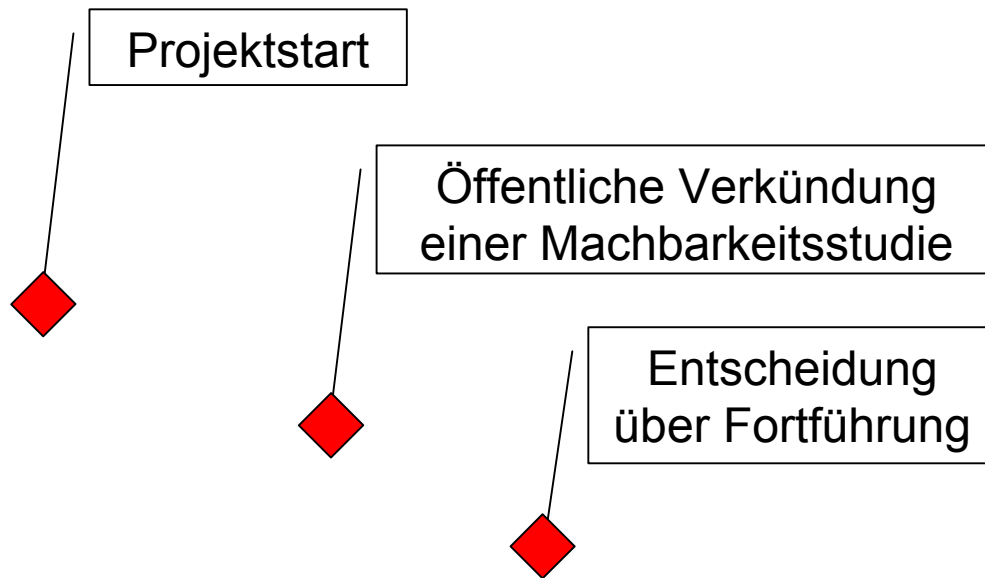
Wegener / Lohmann / K-GEFAK / 17.01.2006



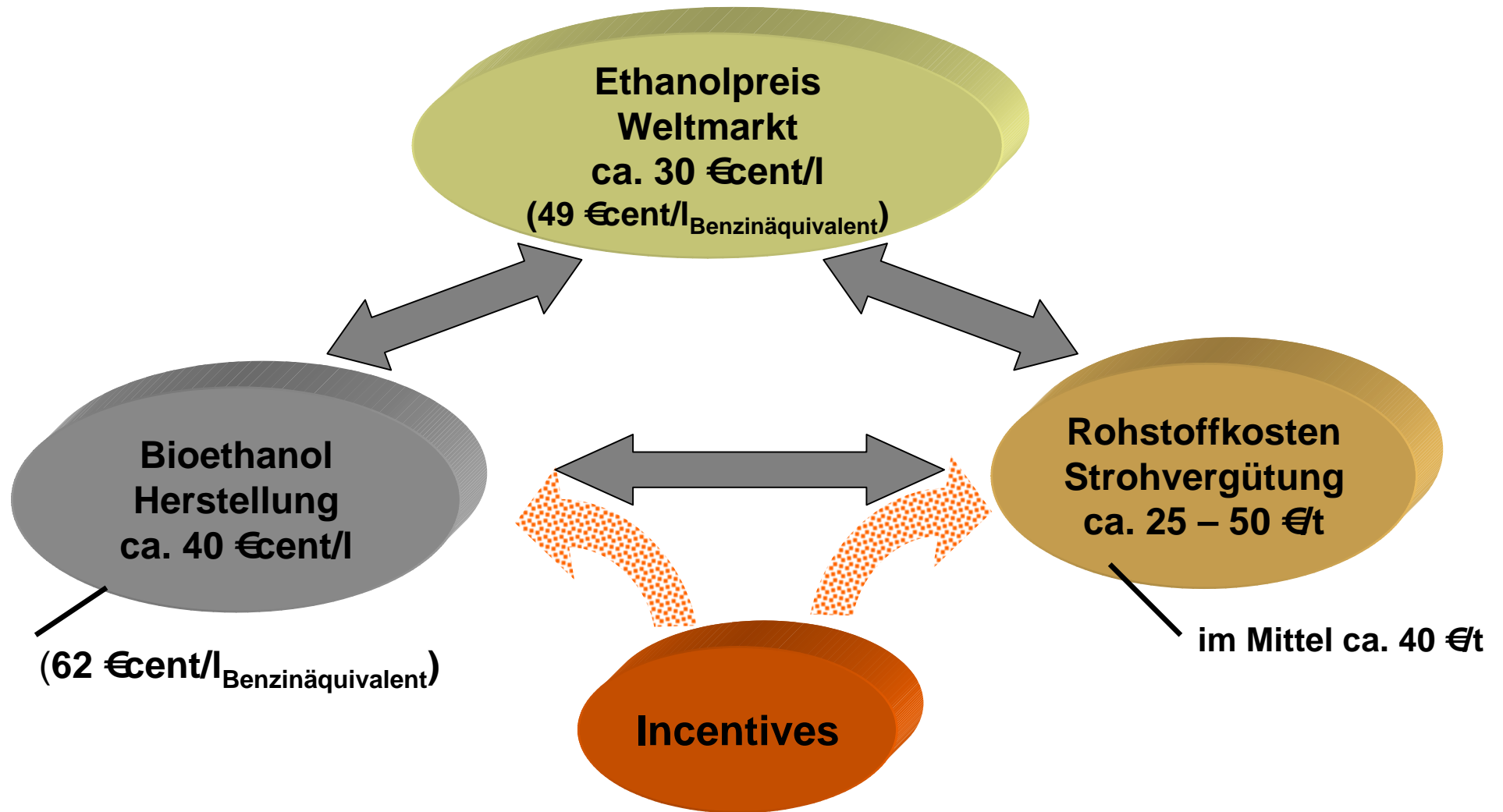
Quelle: WTW-Update 2005 (CONCAWE, EUCAR, JEC)

# logen weiteres Vorgehen

/ 01.12.2005



# Ethanolkreis Aufstellung Dtl.





# Besteuerung Biokraftstoffe

## Vorschlag VW

/ 01.12.2005

- ganzheitliches, marktwirtschaftlich orientiertes Anreizsystem, Chancengleichheit für Biokraftstoffe der ersten und zweiten Generation
- Vermeiden der „Überförderung“ und langfristiger Fehlallokation volkswirtschaftlicher Ressourcen
- langfristige Rahmenbedingungen, nur graduelle Änderung durch Neubewertung der Nachhaltigkeit zur Sicherung der Investition
- Basis für Harmonisierung der Kraftstoffbesteuerung in der EU

### Sustainability Rating für Biokraftstoffe nach

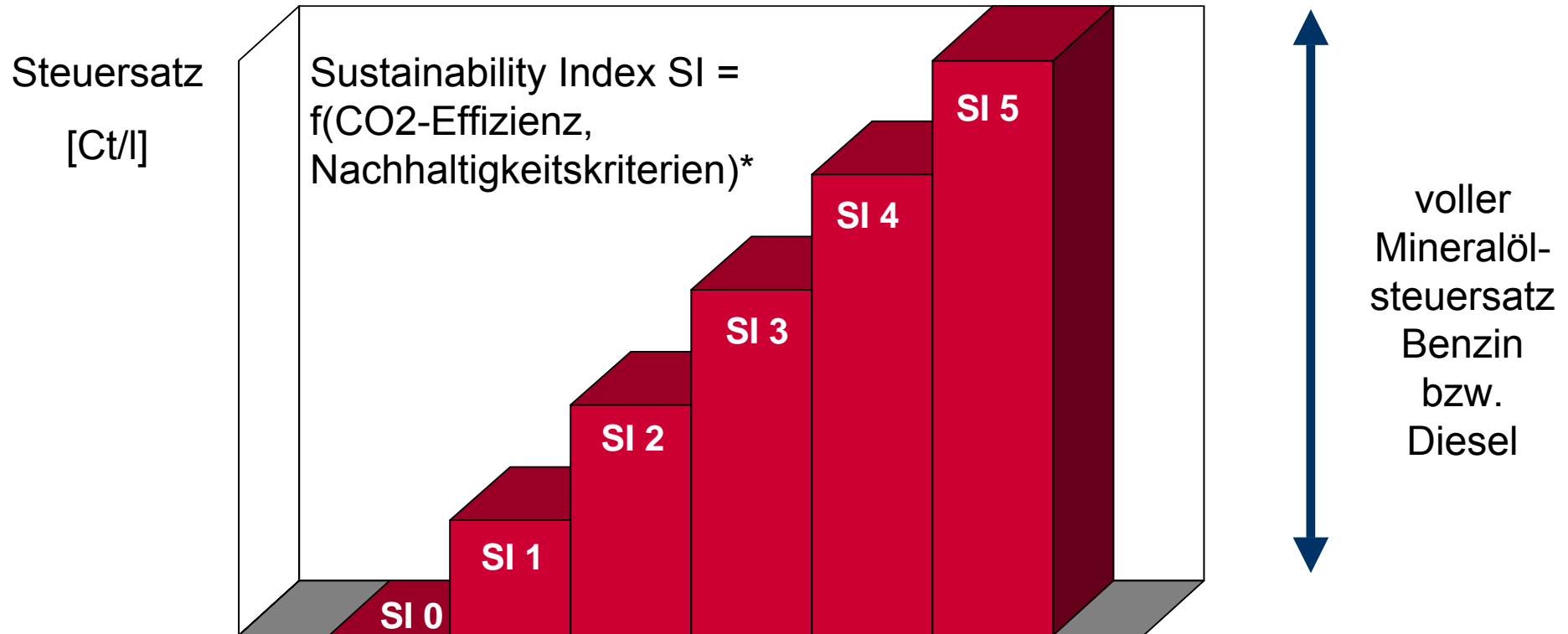
- CO<sub>2</sub>-Effizienz (WtT)
- Nachhaltigkeitskriterien (Biodiversität, Vermeidung Regenwaldabbau, Reduzierung Düngemittel- und Pflanzenschutzmitteleinsatz, Logistikaufwand etc.)
- Einteilung in z. B. 10 Nachhaltigkeitsklassen (SI-Klassen\*) als Basis für Besteuerung (voller Mineralölsteuersatz ↔ höchster Steuernachlass)
- Zertifikate über SI-Klasse durch Biokraftstoffhersteller zu erbringen (Nachweispflicht)

\* SI Sustainability Index

# Besteuerung Biokraftstoffe

## Vorschlag VW

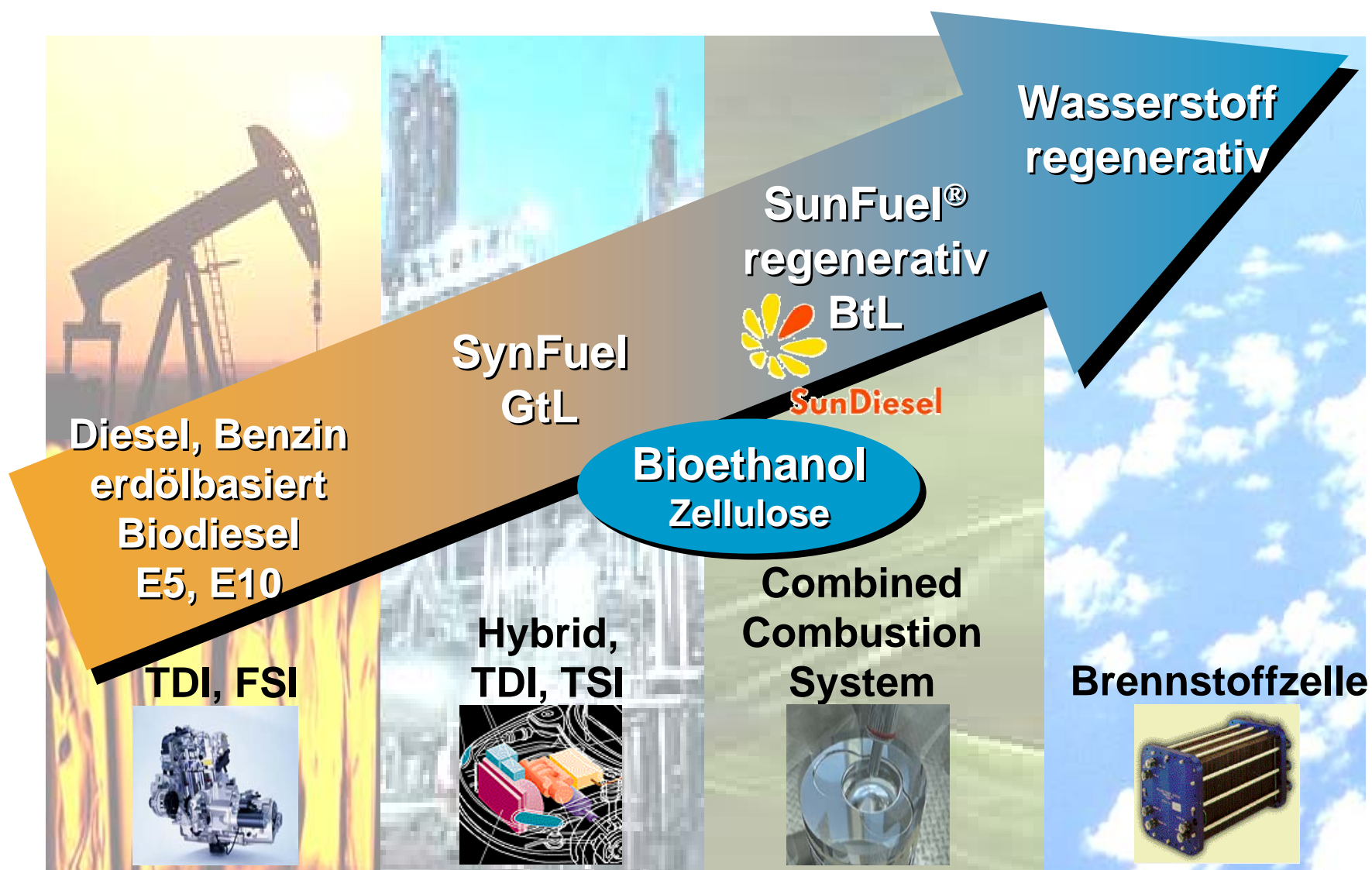
/ 01.12.2005



\* vom Gesetzgeber zu definierende Funktion, Neuanpassung in Abhängigkeit von der technologischen Entwicklung der Biokraftstoffherstellung und der Marktlage

# Volkswagen Kraftstoff- und Antriebsstrategie

/ 01.12.2005





0-100 km: 6,3 s



230 km/h

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit !**



3,4 l/100km



850 kg