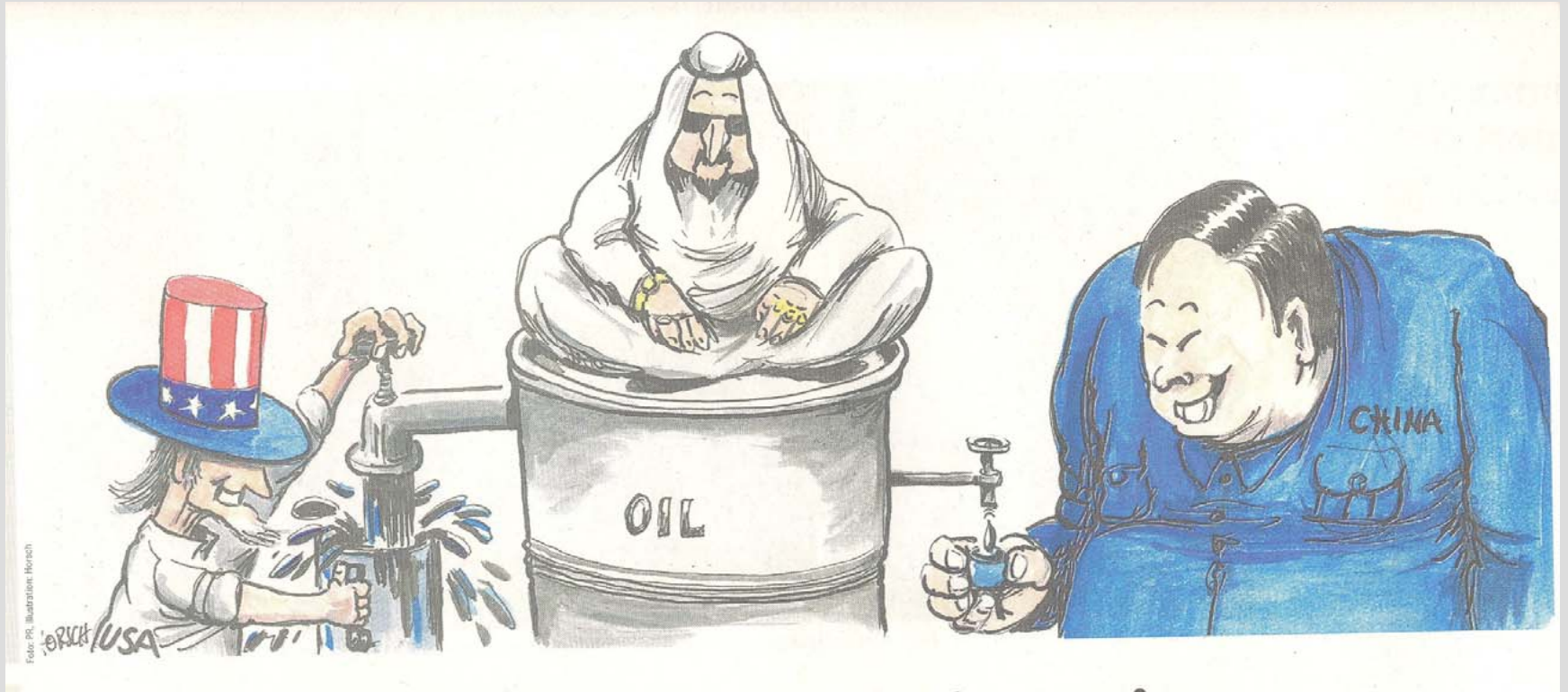


Potentiale synthetischer Kraftstoffe für die Mobilität der Zukunft

Frank Seyfried

**Volkswagen AG
Konzernforschung
Antriebe, Kraftstoffe und Öle**

Globale Herausforderungen



Prognostiziertes Wachstum des Pkw Kraftstoffverbrauchs:

Indien: 10%

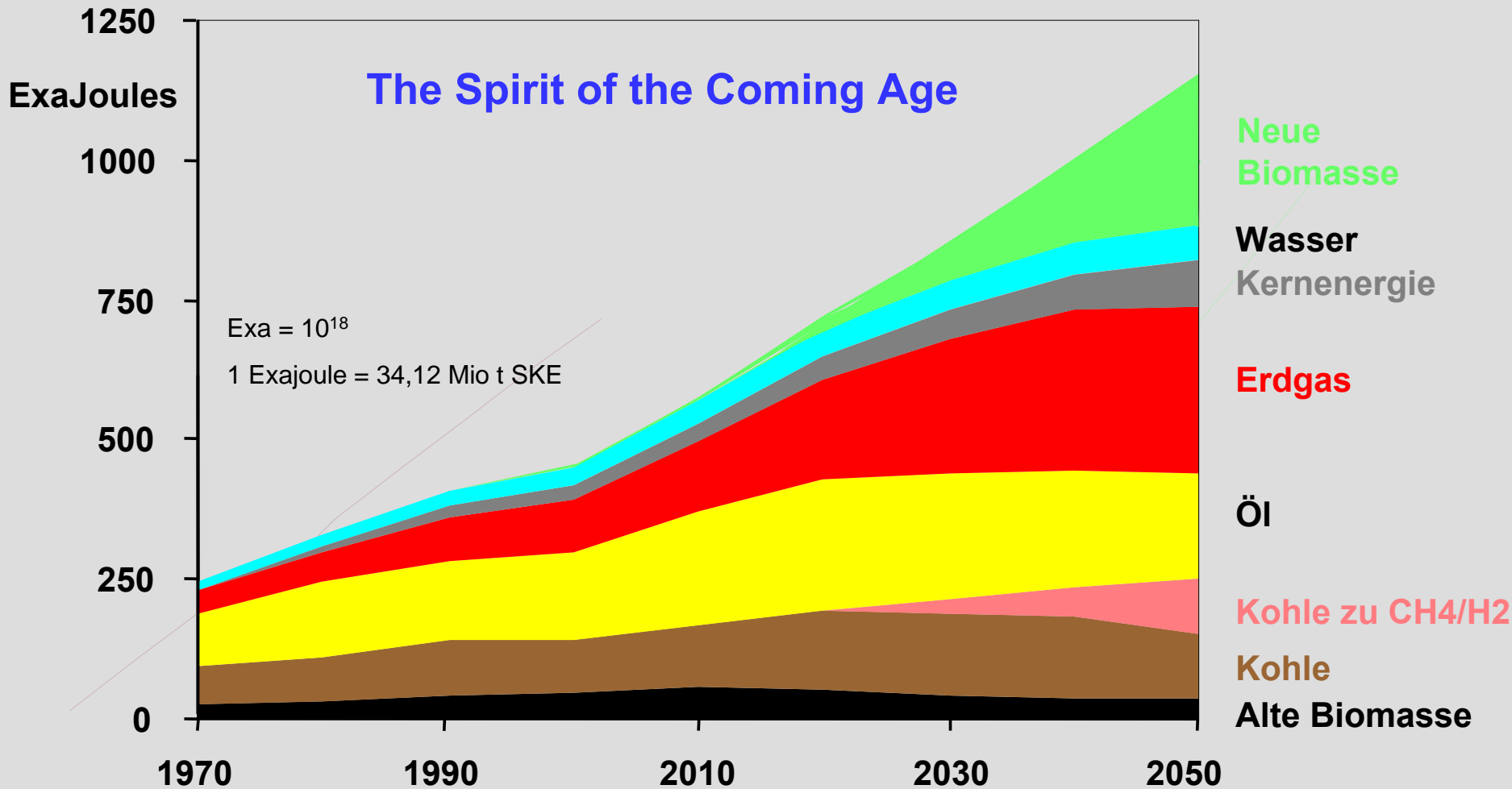
China: 15%

Indonesien: 3 %

EU: 1,2%

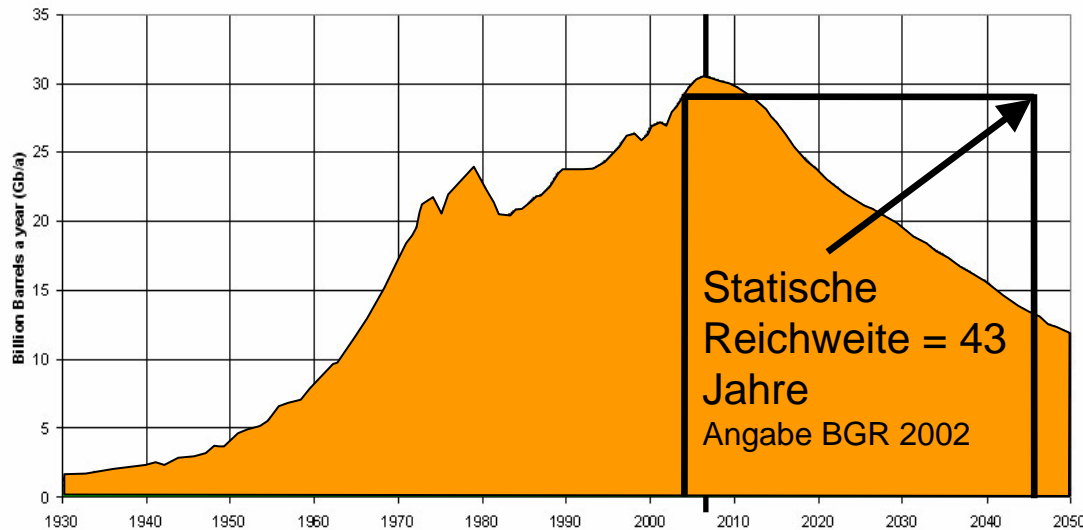
USA: 0%

Weltenergiebedarf



Source: Shell International Ltd

Statische Reichweite

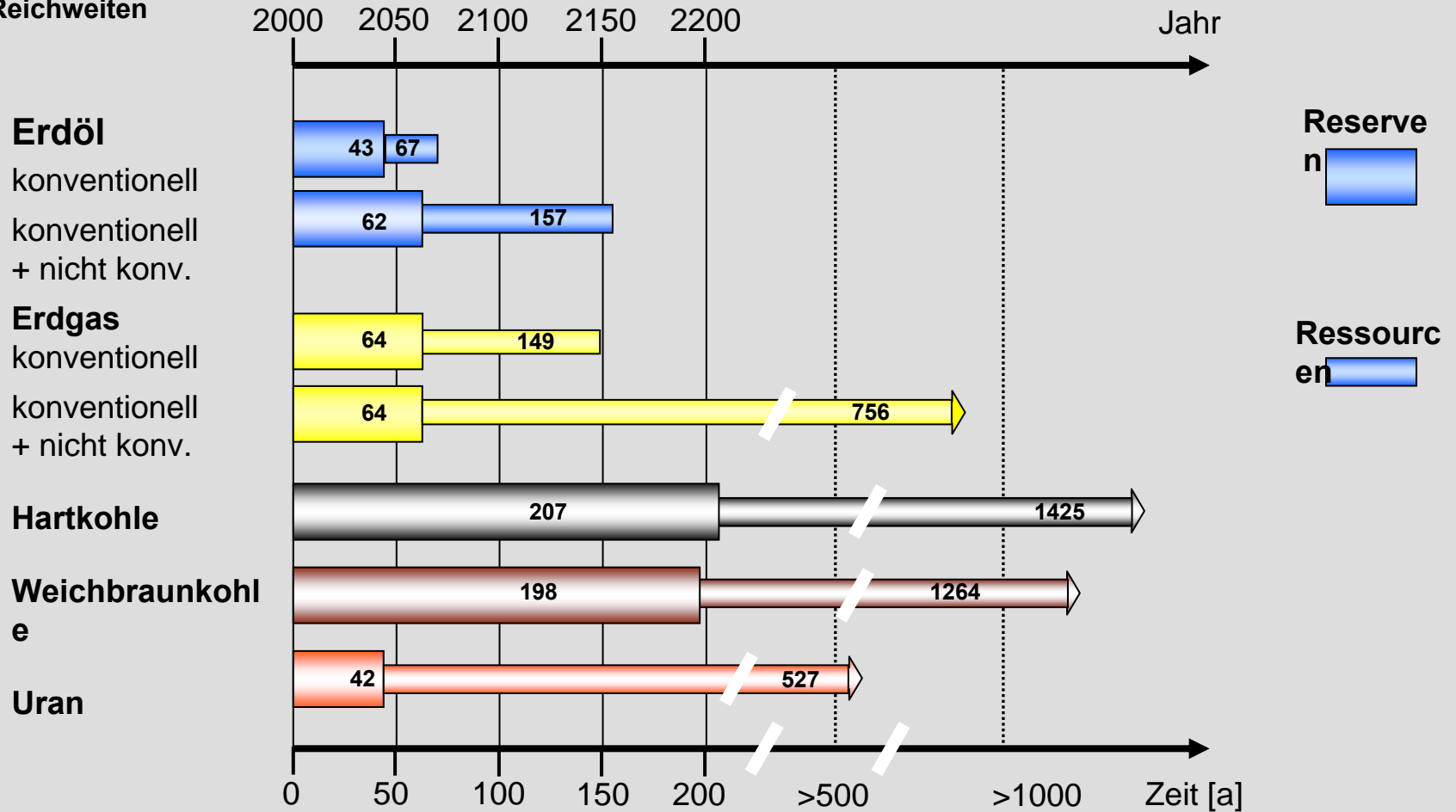


Statische Reichweite =
Quotient aus Reserven
und letzter
Jahresförderung des
betrachteten
Energierohstoffes

- Beim Überschreiten des Mid-Depletion Point (d.h. ~ die halbe Menge der möglichen Gesamtförderung ist verbraucht) ergeben sich wesentliche strukturelle Veränderungen infolge nicht deckbarer Nachfrage.
- Das Erreichen des Mid-Depletion Point für Erdöl wird infolge unterschiedlicher Schätzungen in dem Zeitraum von 2008 bis **2023** erwartet.

Versorgungslage der Energierohstoffe, weltweit

statische
Reichweiten



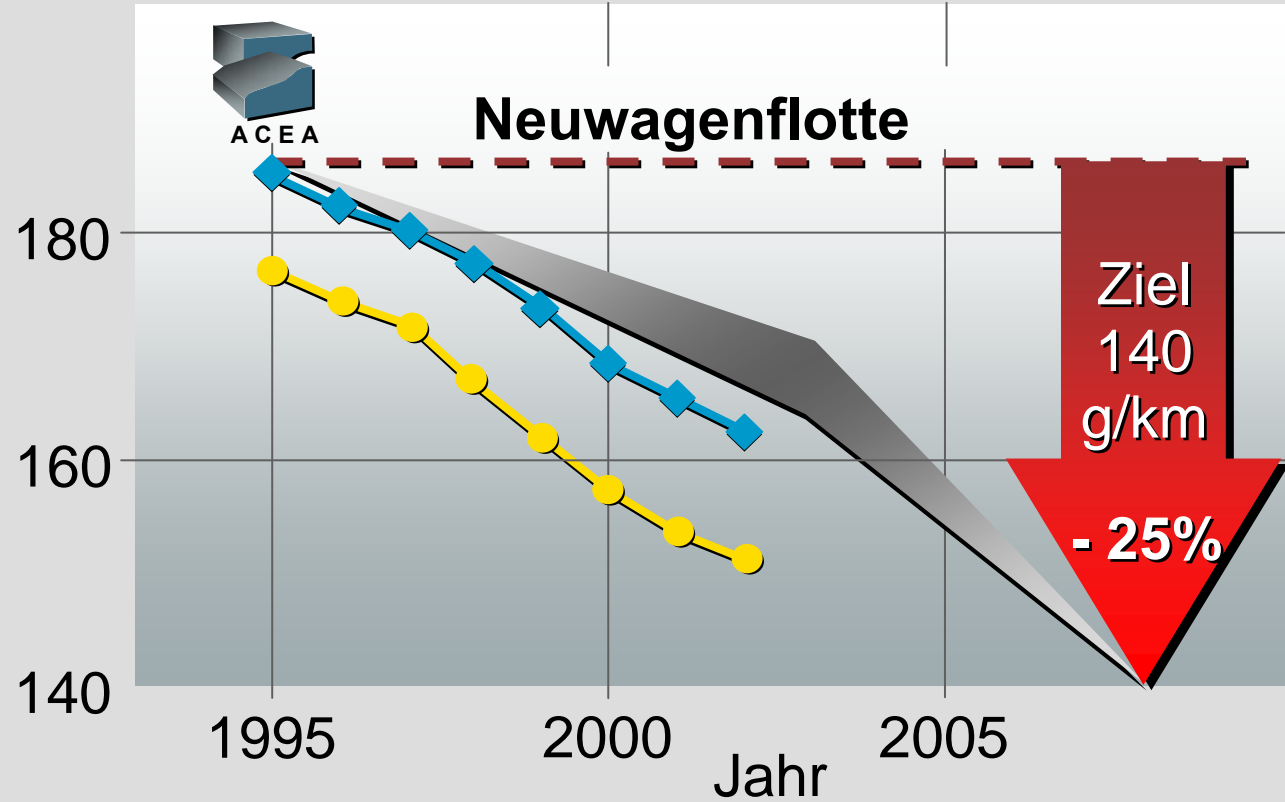
Quelle: Bundesanstalt für Geowissenschaften, Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen, 2002

Freiwillige Selbstverpflichtung der Europäischen Automobilhersteller (ACEA)

CO₂-Emissionen [g/km]

◆—◆—◆
**Gasoline
+ Diesel**

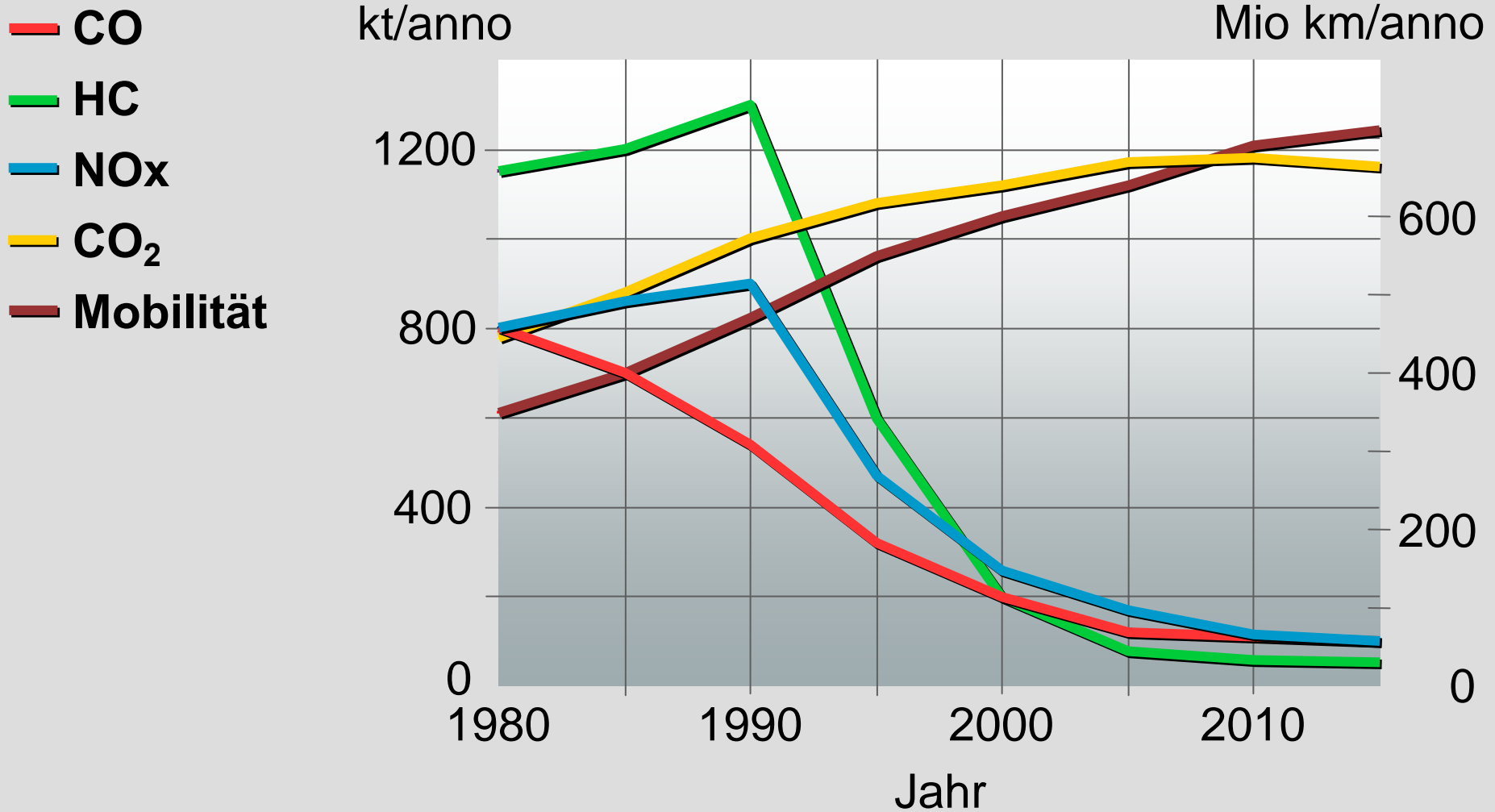
●—●—●
Diesel



Schlußfolgerungen

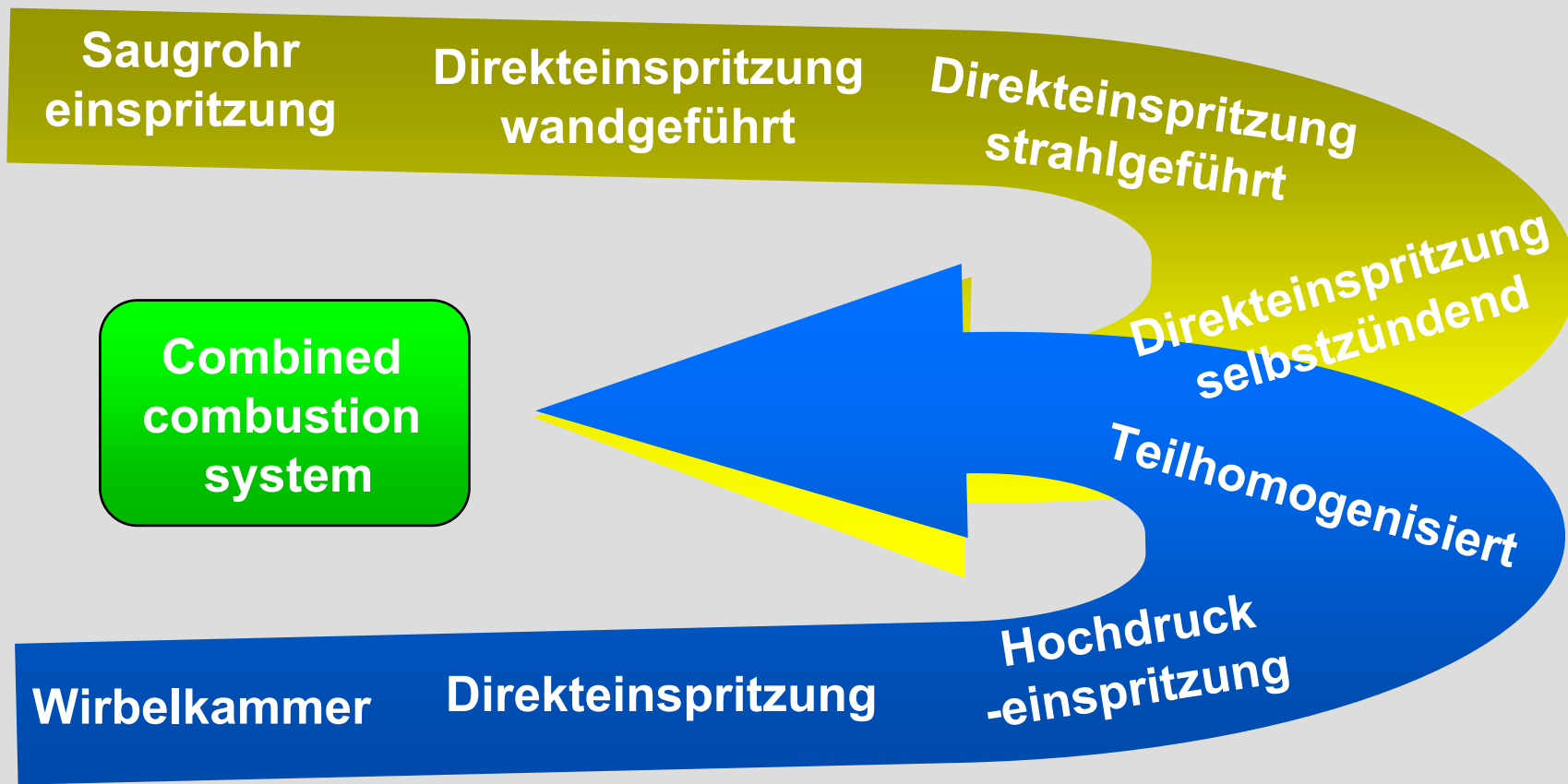
- ➔ **konsequente weitere Erhöhung der Effizienz der Antriebsaggregate**
- ➔ **Einbeziehung alternativer Energiequellen zur Kraftstoffherstellung**
- ➔ **Entwicklung von CO₂-neutralen Pfaden zum Fahrzeugbetrieb**

Entwicklung der Pkw-Emissionen in Deutschland



Brennverfahrensentwicklung

Ottomotor



Saugrohr
einspritzung

Direkteinspritzung
wandgeführt

Direkteinspritzung
strahlgeführt

Direkteinspritzung
selbstzündend

Combined
combustion
system

Teilhomogenisiert

Hochdruck-
einspritzung

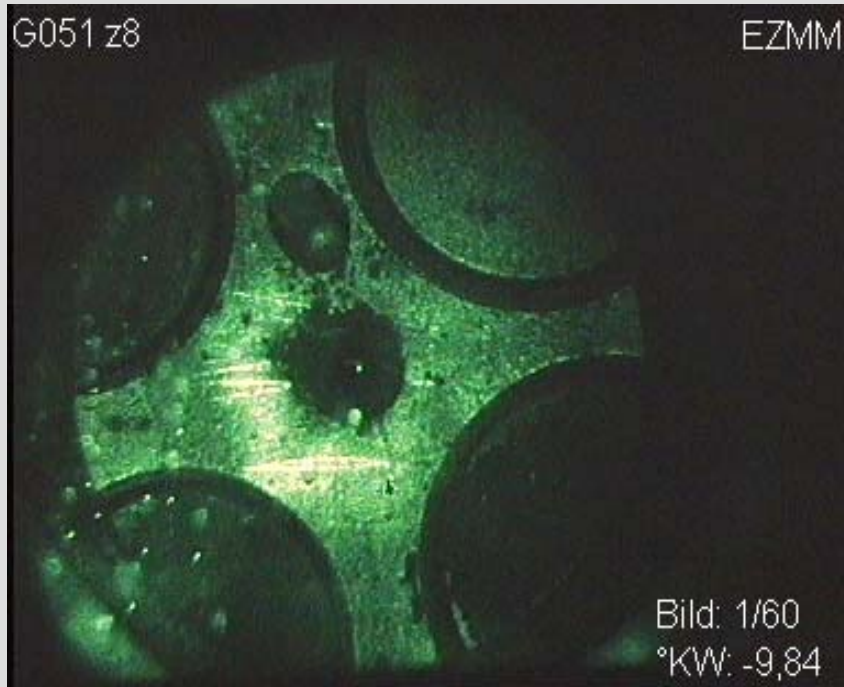
Wirbelkammer

Direkteinspritzung

Dieselmotor

CCS Verfahren - Dieselkraftstoff

„Heterogene“ Verbrennung

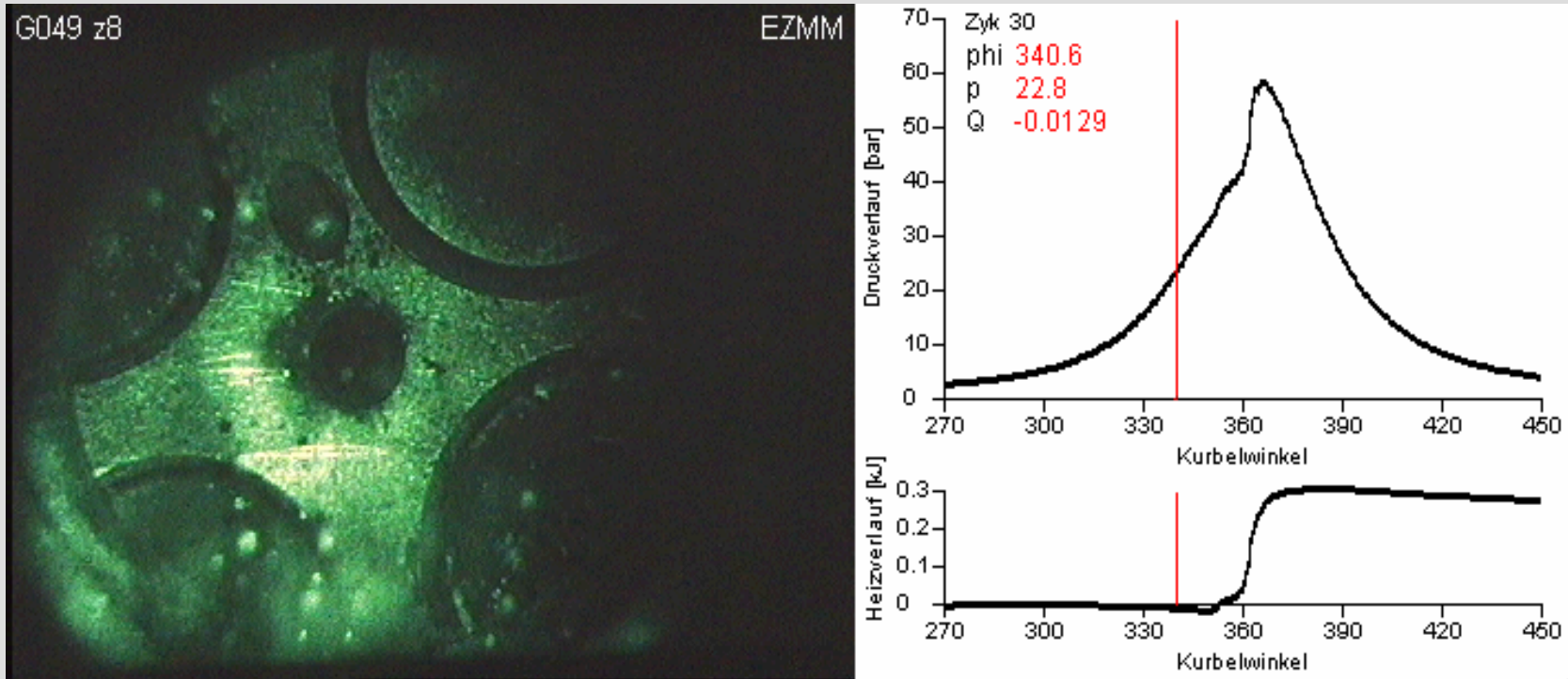


„Teilhomogene“ Verbrennung

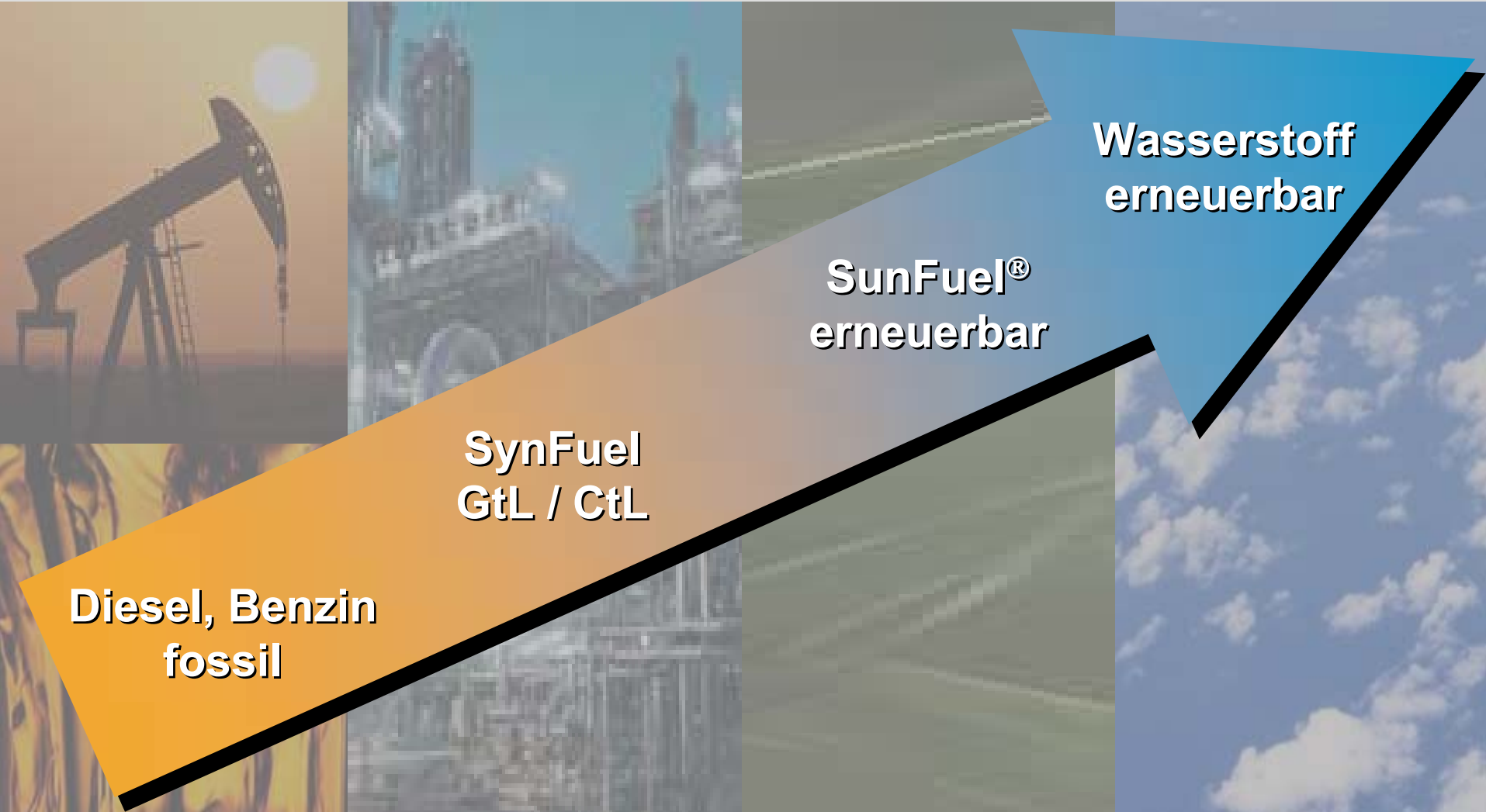


CCS Verfahren - Dieselkraftstoff

„Homogene“ Verbrennung



4 Stufen Kraftstoff Strategie



SynFuel Flottentest in Berlin

Slogan: „Der Weg in eine nachhaltige Zukunft“



Start: 6. Mai 2003

25 Fahrzeuge

Golf TDI, 1,9l, 74 kW

Kraftstoff: Shell GTL

Dauer: 5 Monate

Erstbefüllung durch Bundeskanzler Schröder

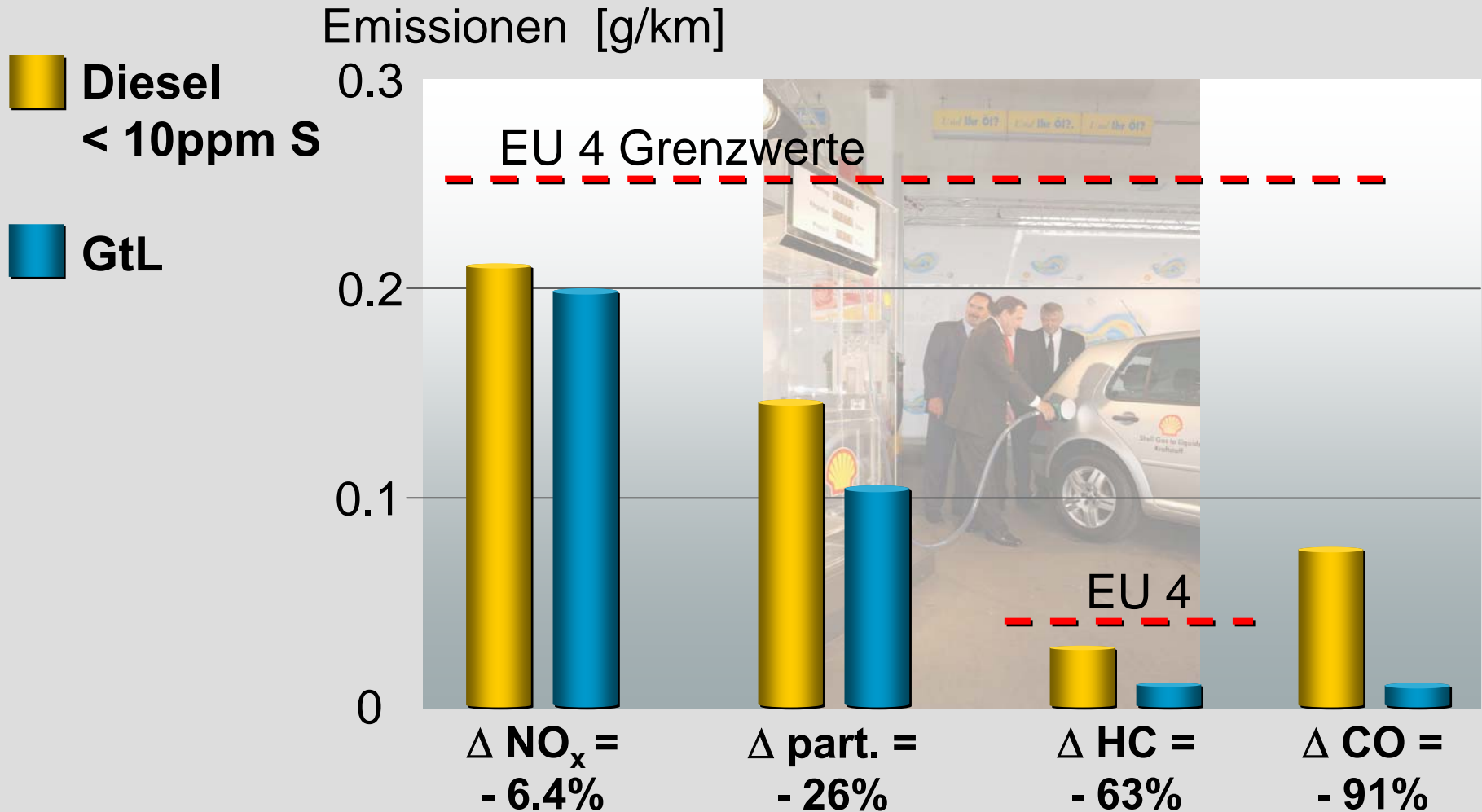
Konzernforschung

Antriebe / Kraftstoffe und Öle

VOLKSWAGEN AG

GtL Kraftstoff im Diesel Flottentest

(25 Golf A4, 5 Monate Testphase)



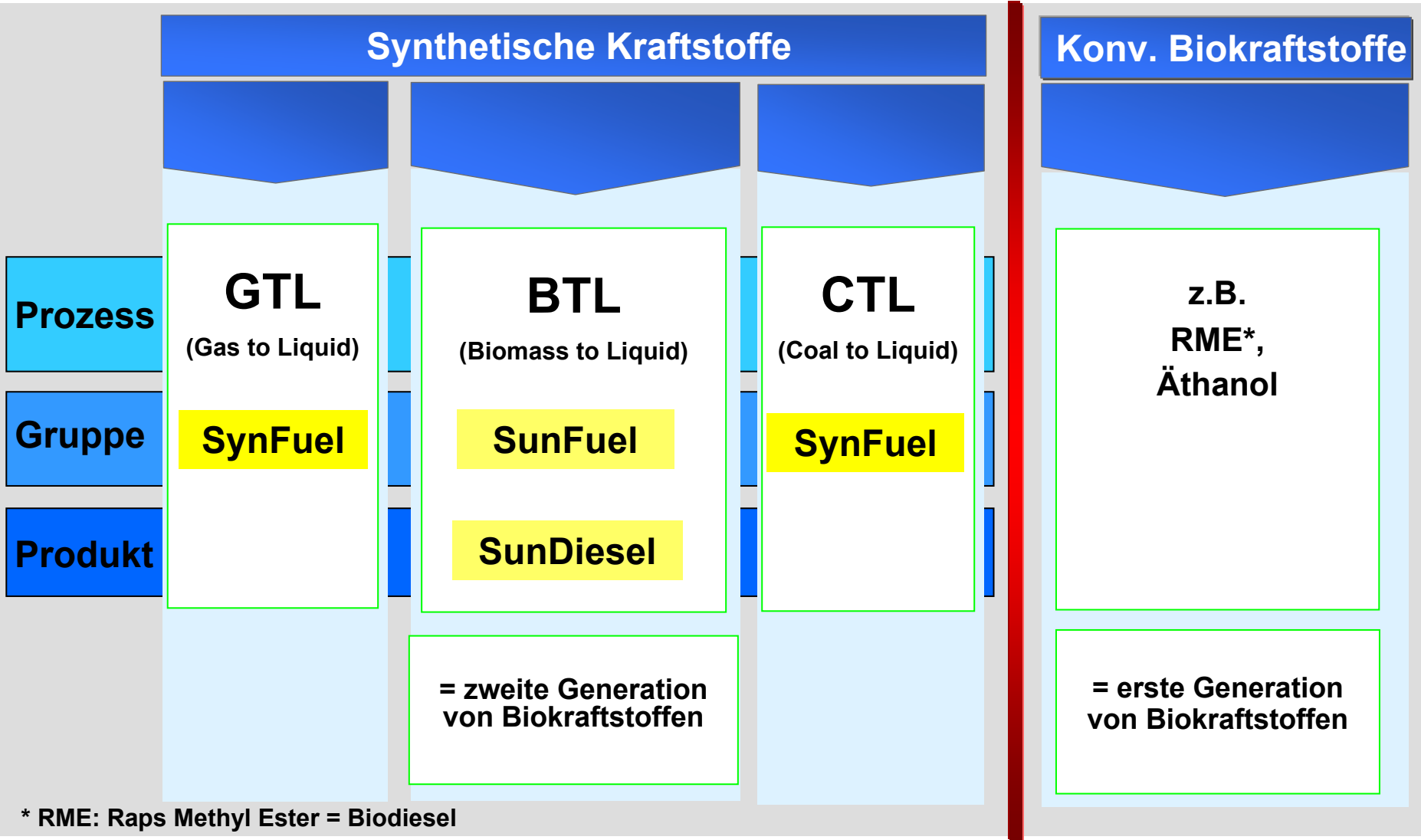
Zielwerte der EU für alternative Kraftstoffe

	2010	2015	2020	New proposal 2020
Biokraftstoffe	5,75%	7%	8%	15 %
Erdgas	2%	5%	10%	10 %
LPG				5 %
H ₂	-	2%	5%	a few %
Total	7,75%	14%	23%	> 30 %

Zunehmende Unterstützung der erneuerbaren Energien durch die EU

- Mittelfristig: Beimischung von Biokraftstoffen und "Gas to Liquids" zu konventionellen Kraftstoffen; Erdgas teilweise durch EU und Energieindustrie unterstützt
- Langfristig: Priorisierung von Wasserstoff als nachhaltiger Energieträger durch Politik und Industrie

Systematisierung Synthetischer Kraftstoffe

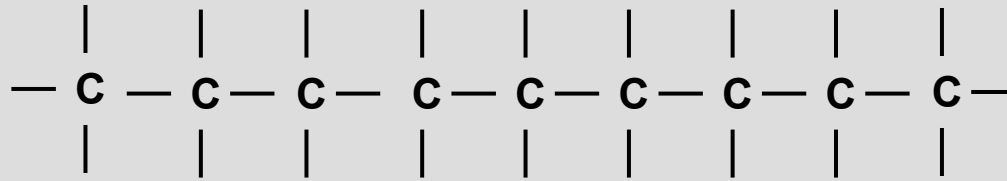


* RME: Raps Methyl Ester = Biodiesel

Molekularstrukturen

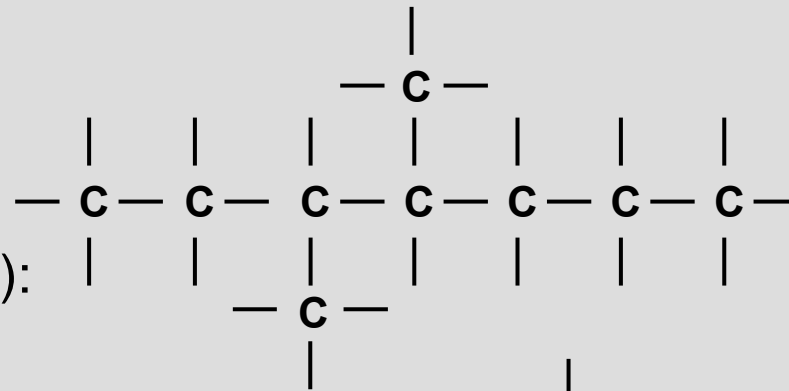
N-Paraffin

Nonan (C₉H₂₀):



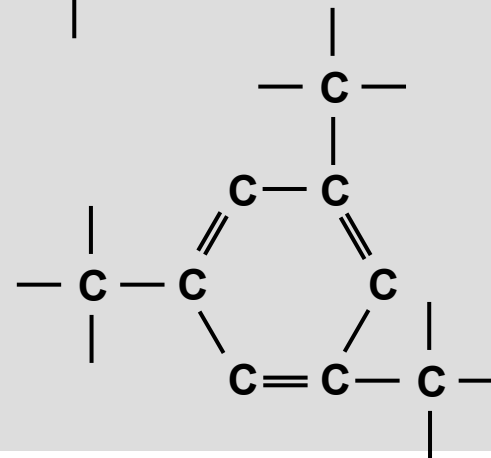
Iso-Paraffin

3,4 - Dimethylheptan (C₉H₂₀):

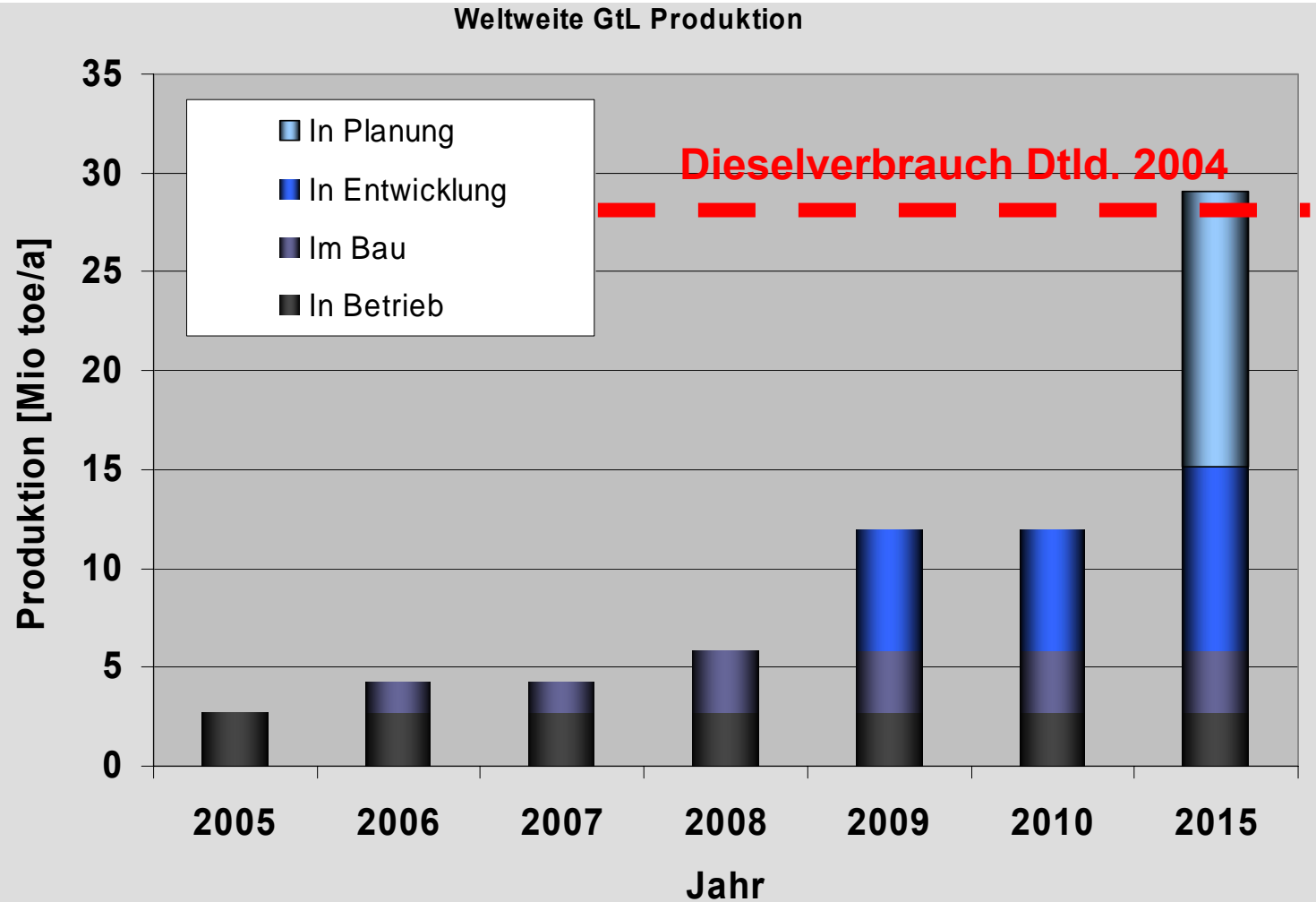


Aromat

1,3,5 - Trimethylbenzol (C₉H₁₂):

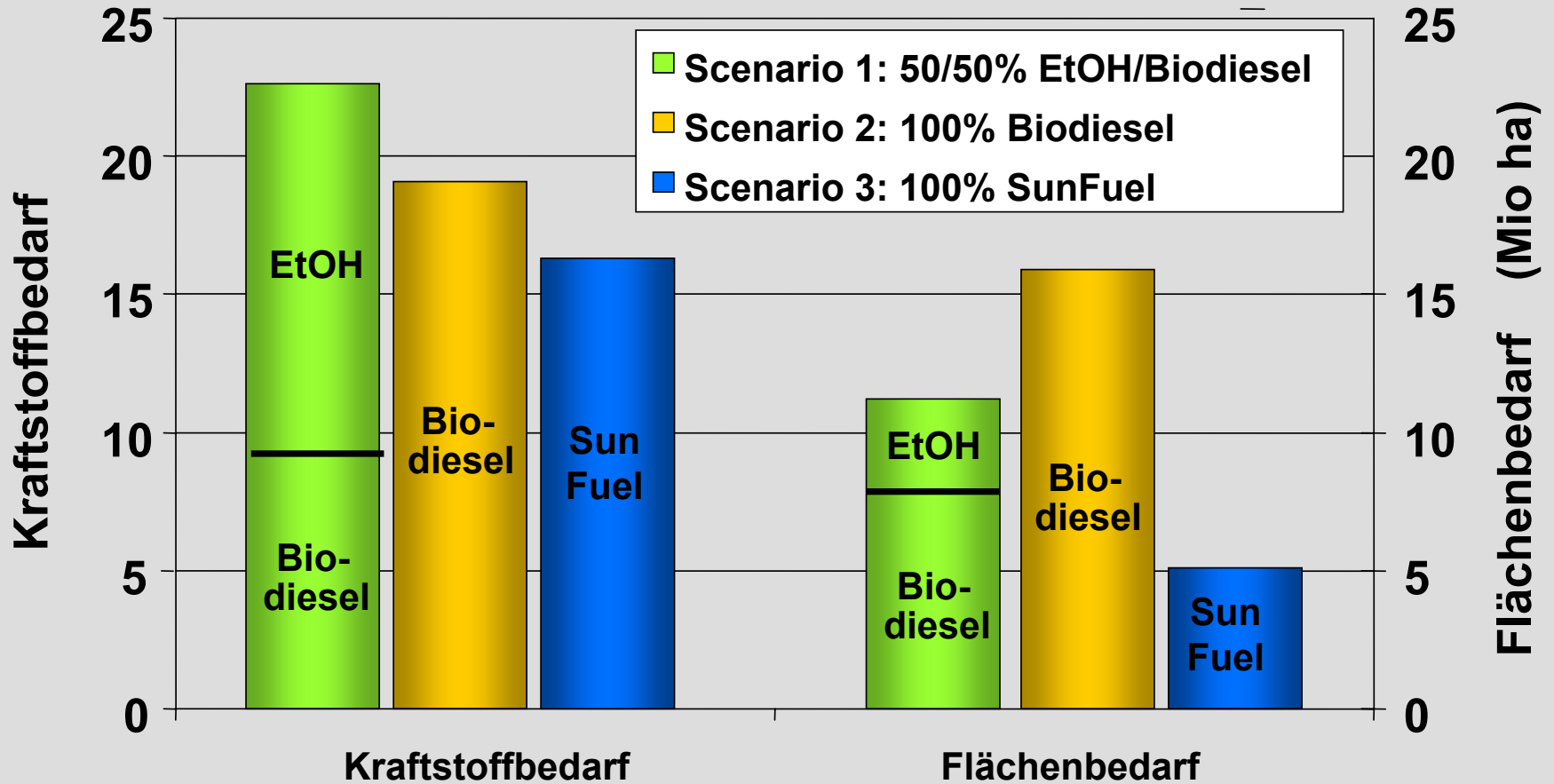


GtL Planungen weltweit

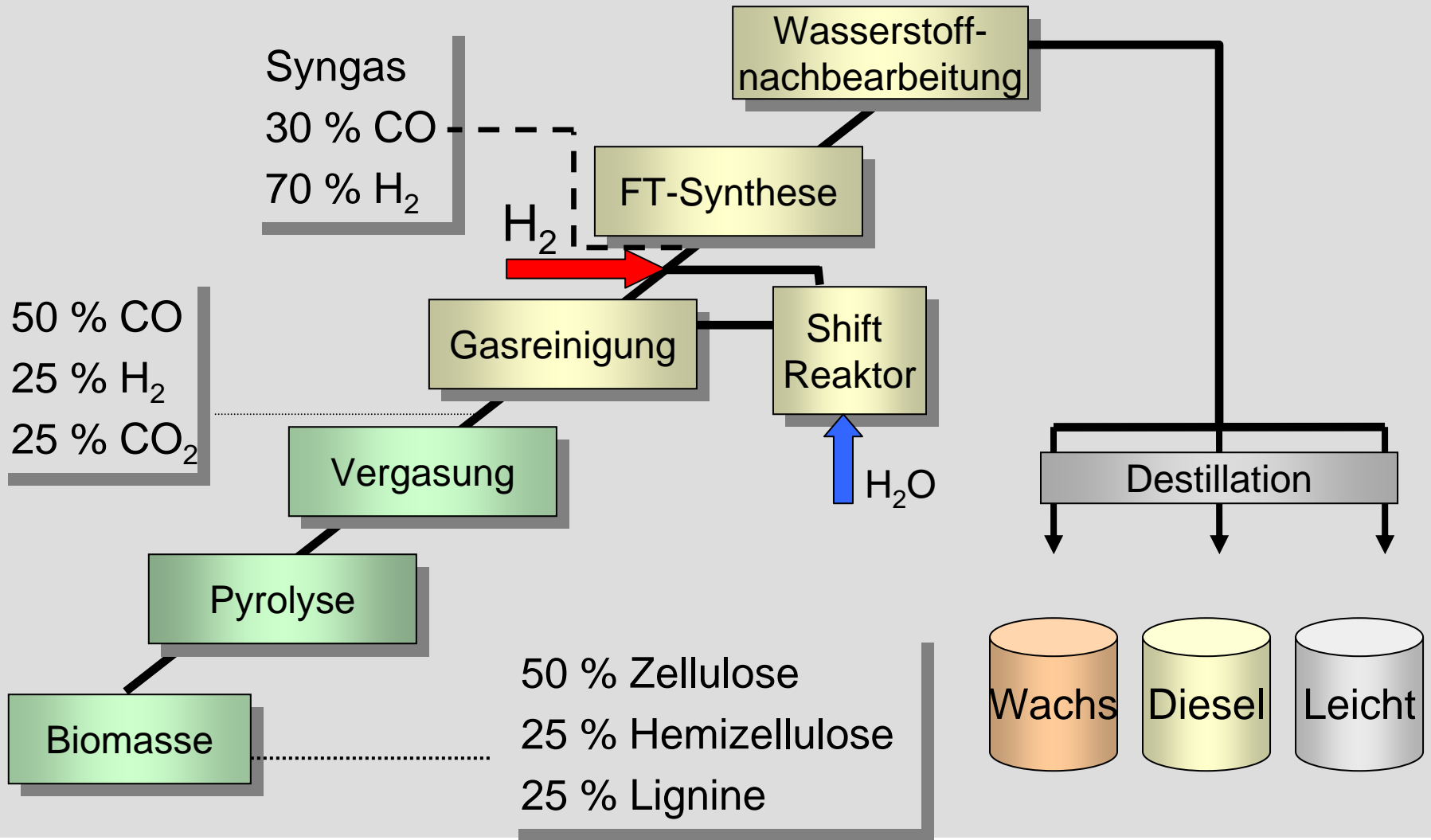


Mengen und Flächenbedarf bei Biokraftstoff (2012)

Anteil an Biokraftstoff: 6.25%



Biomass to Liquid Kraftstoffherstellung mit Fischer Tropsch Synthese

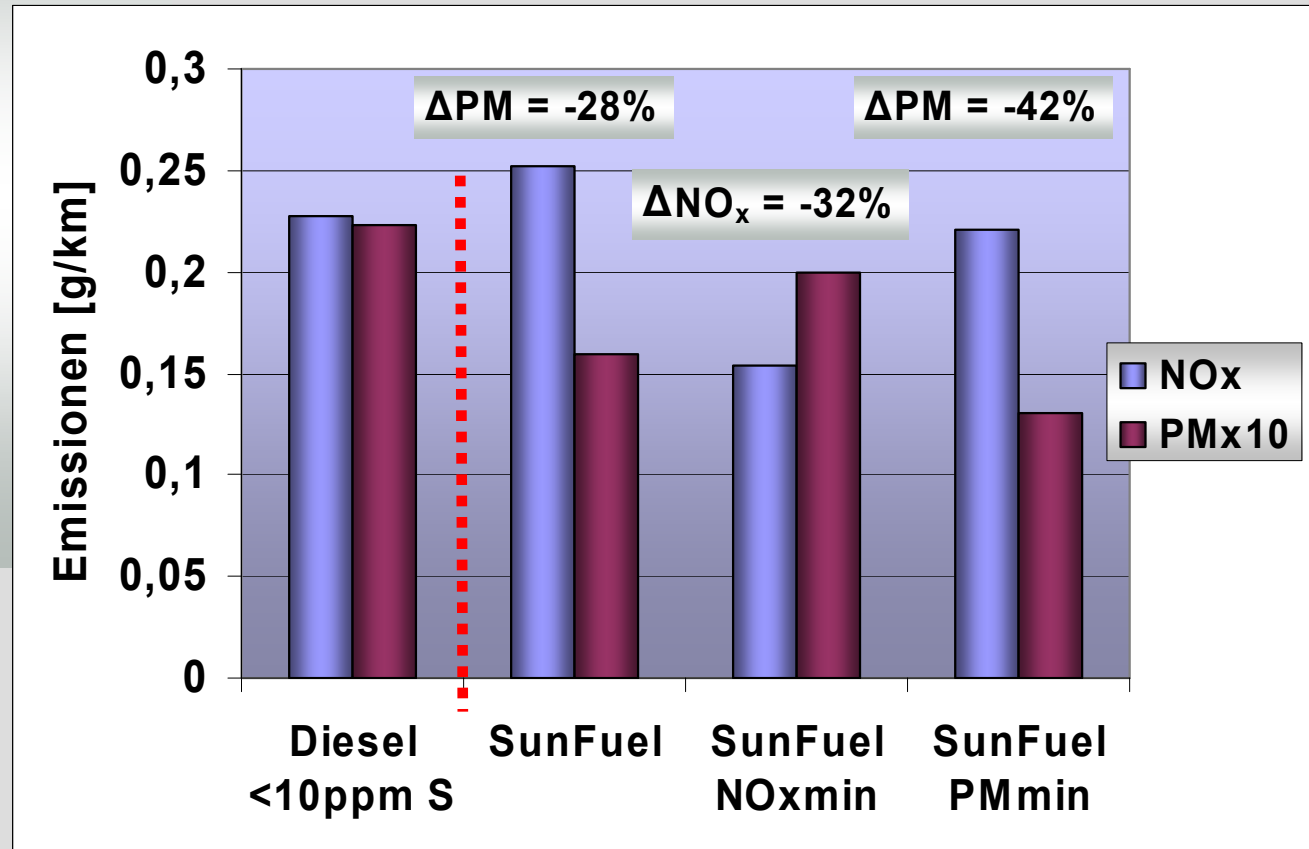


Emissionsverbesserungen mit SunFuel

Golf V, 2.0 TDI 4V 103kW,
Abgasgesetz: EU IV

3 Messungen:

- ohne Änderung
- + 2 Anpassungen
 - Minimierung NO_x
 - Minimierung Part.



BtL Demonstationsanlage im Bau



CHOREN

Leistung: 43 MW_{th},

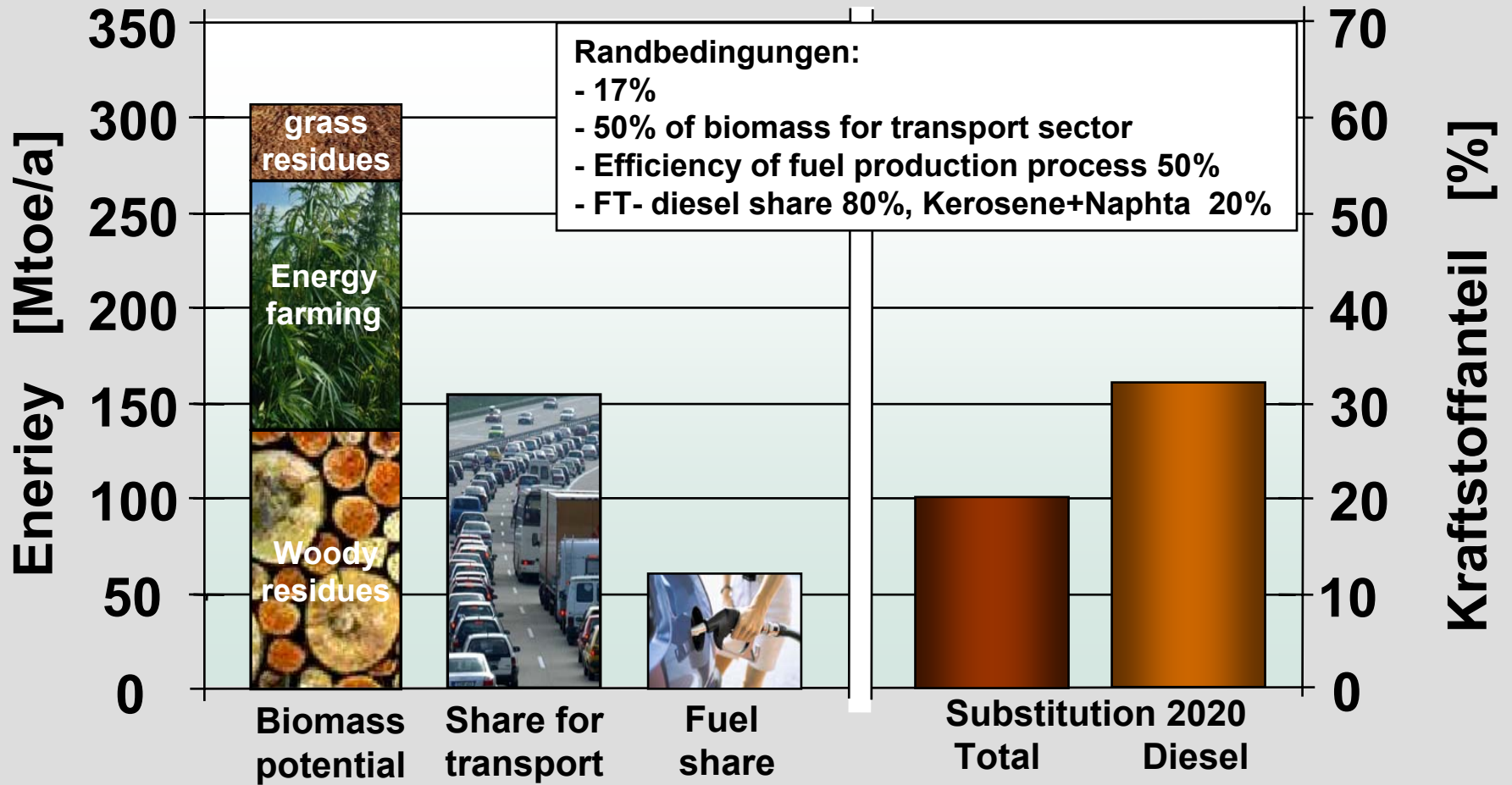
Invest: 50 M€

Kraftstoff: 35 t/day

Elektrisch: 14 MW

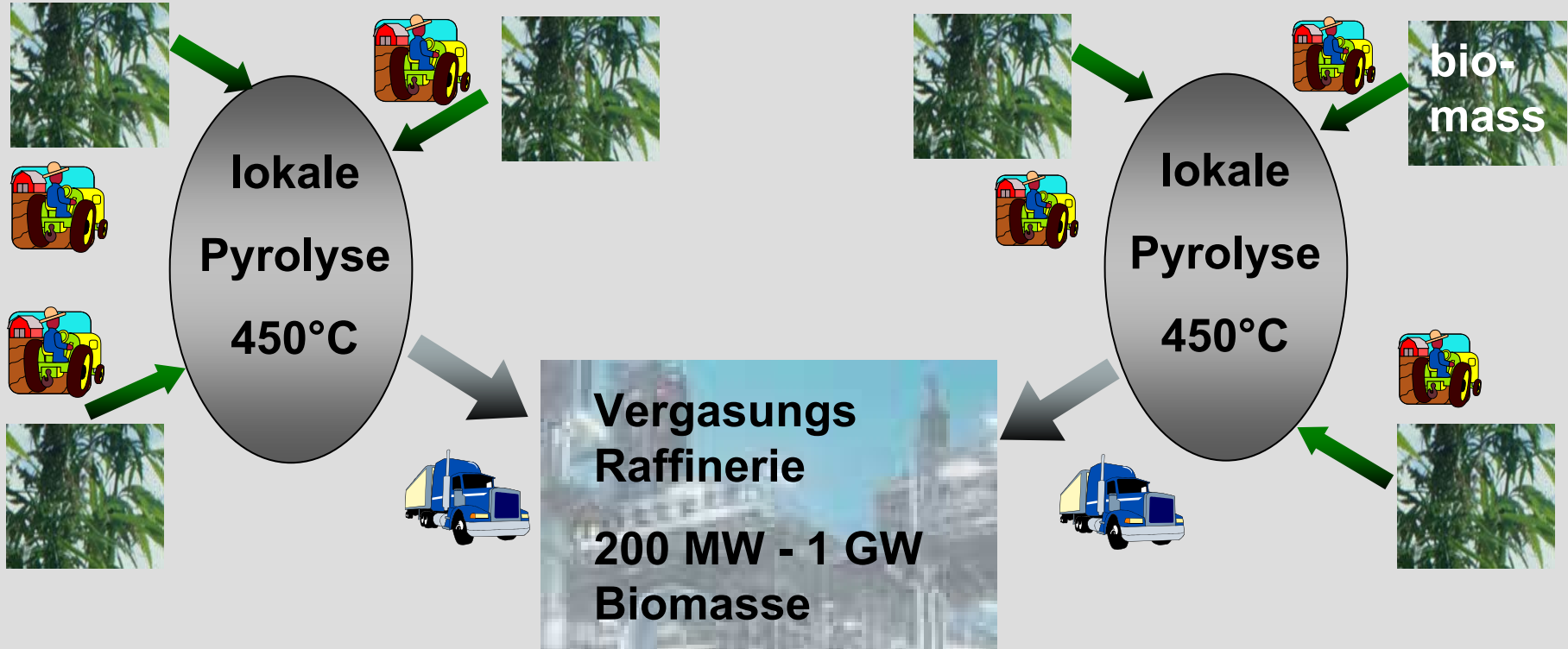
Start Kraft.: 2006

Biomass Potentials in EU 30 States in 2020



source: IE/LBST/VW

Dezentrale Vorbehandlung / Zentrale Vergasung und Synthese



Logistik für 200 MW Anlage

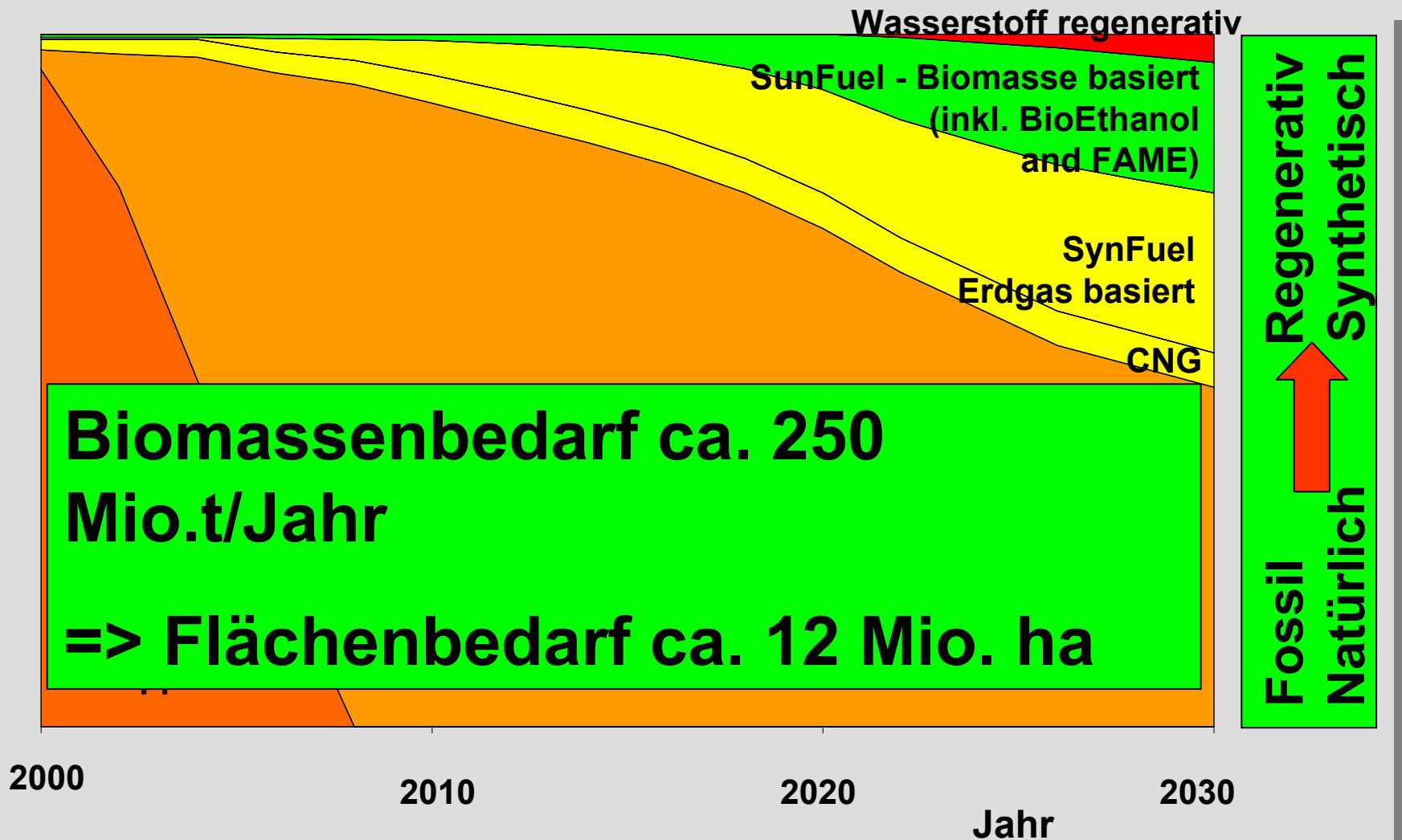
500 kt/a Biomasse = 336 kt/a slurry = 40 Lkw/Tag = 2.5 % vom Produkt

Vergleich Biokraftstoffe

	$\frac{\text{CO}_2\text{-Minderung}}{1\% \text{ fuel}}$ %	$\frac{\text{Anbaufläche}}{1 \text{ gCO}_2/\text{km-Minderung}}$ Mio ha	Kosten €/MJ
Ethanol:	0.35	1.77	0.028
Biodiesel:	0.64	2.69	0.017
SunFuel:	0.83	0.67	0.020

SunFuel hat das größte Potenzial der 3 untersuchten Biokraftstoffe für eine dauerhafte CO₂ Minderung der Umwelt

Szenario Kraftstoffdiversifikation Europa



Die Volkswagen Kraftstoff- und Antriebsstrategie

