



## Biokraftstoffe der 2. Generation und ihre strategische Bedeutung

Dr. W. Steiger

Konzernforschung

## Gesetzliche Herausforderungen



**Lokale**  
Emissionsgesetzgebung



**Fahrverbote**  
Immissionsgesetze

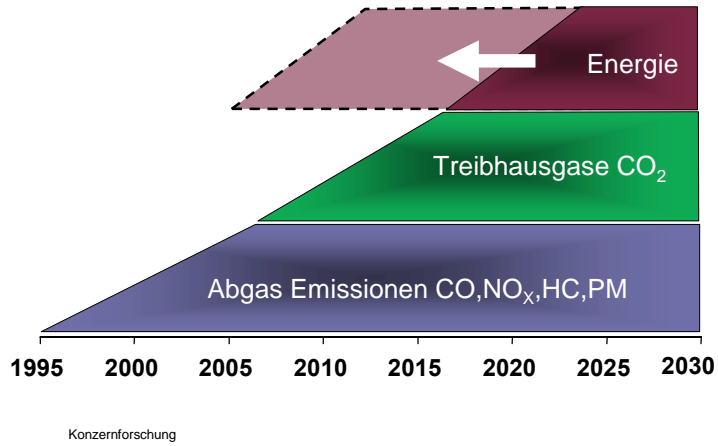


**Globale**  
Emissionsverpflichtung

Konzernforschung

2

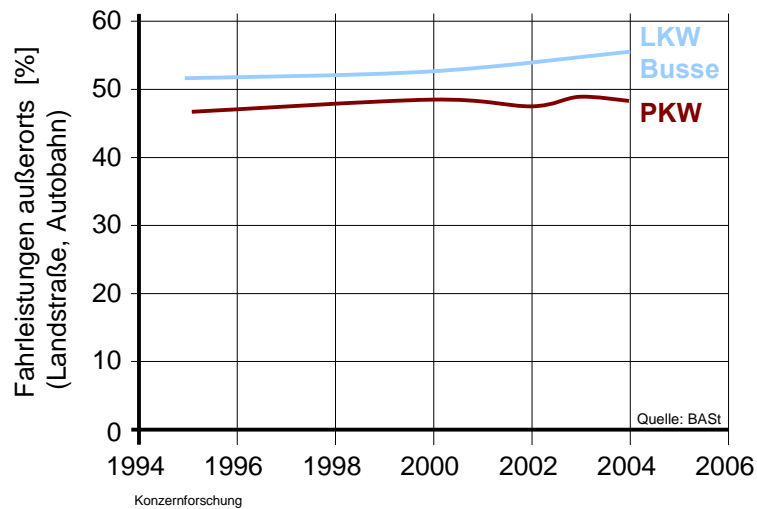
## Gesellschaftliche Herausforderungen



3

## Fahrleistungen

Anteil außerorts im Bezug zur Gesamtfahrleistung



4

## Kraftstoffspeicherung, Raumbedarf und Masse

	Raumbedarf* ( l )	Masse* ( kg )	
Benzin	67	46	Konventionelle Kraftstoffe
Diesel	60	46	
X-to-Liquid	60	46	Alternative Kraftstoffe
Biodiesel RME	67	54	
Ethanol E85	95	70	
Erdgas CNG (200 bar)	245	225	
Wasserstoff (700 bar)	356	190	

Basis: Speicherung von 55 l Benzinäquivalent  
 \* unter Berücksichtigung des Kraftstoffspeichers

## Vergleich der Reichweiten Beispiel: VW Touran



### Brennstoffzelle



2,0 l 80 kW EcoFuel \*



1,6 l 77 kW Ottomotor \*



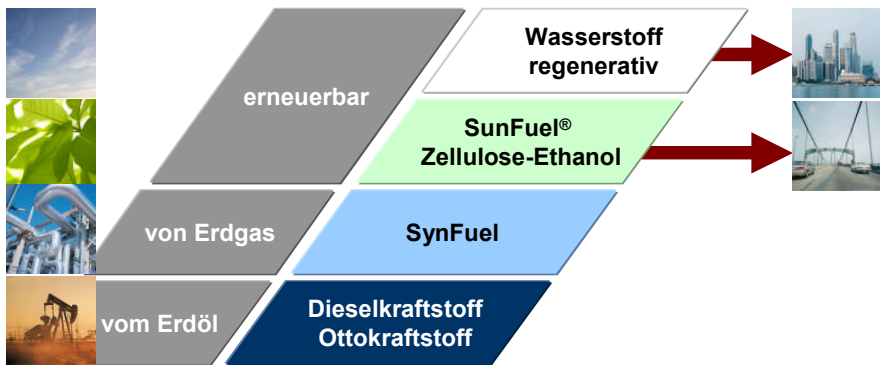
1,9 l 77 kW Dieselmotor \*



0 200 400 600 800 1000 1200 1400 km

\* Angabe nach Katalog

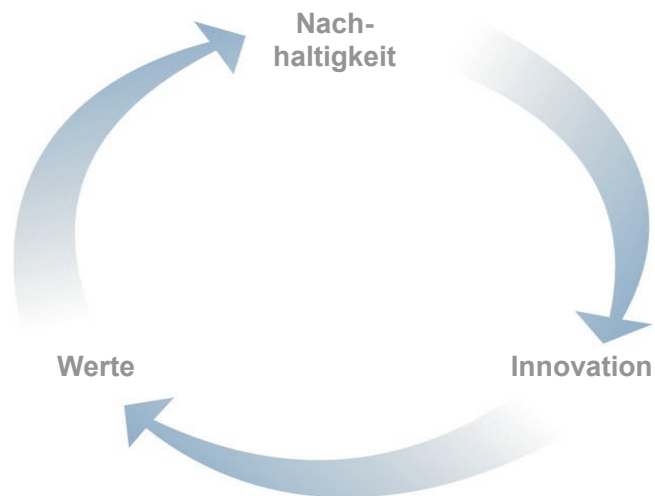
## Volkswagen Kraftstoffstrategie



Konzernforschung

7

## Strategie der Volkswagen Aktiengesellschaft



Konzernforschung

8

## Nachhaltigkeit



"Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zu gefährden, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen."

Brundtland-Kommission 1987

Konzernforschung

9

## Eigenschaften einer nachhaltigen Entwicklung



**ökonomisch**



**ökologisch**



**hohe  
Realisierungswahrscheinlichkeit**

Konzernforschung

10

## Eigenschaften einer nachhaltigen Entwicklung



ökonomisch

ökologisch

hohe  
 Realisierungswahrscheinlichkeit

Konzernforschung

11

## Kraftstoffarten – Übersicht

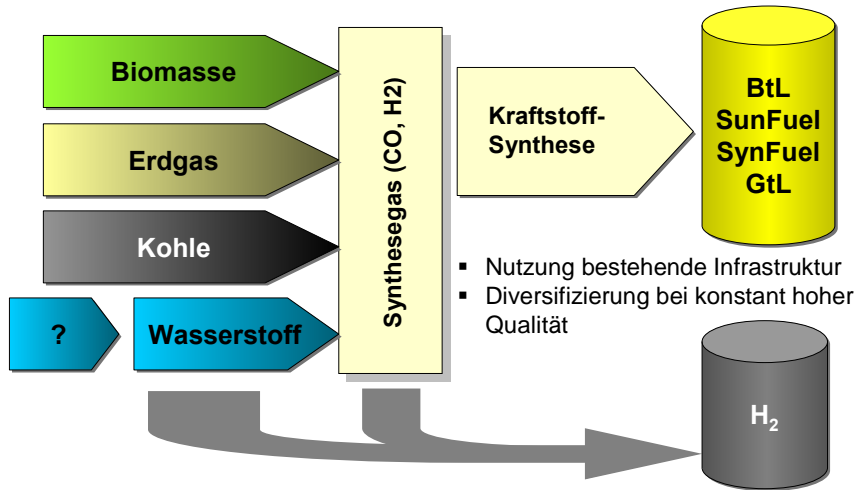
Alternative Kraftstoffe			Synthetische Kraftstoffe		
Öl	Gas	Ethanol	Gas to Liquid	Coal to Liquid	Biomass to Liquid
Raps Methyl Ester	Compressed Natural Gas	Zucker-rüben			
Soja-Methyl-Ester	Liquid Petroleum Gas	Weizen			
Fritieröl	Biogas	Zuckerrohr			
Pflanzenöl	Wasserstoff H <sub>2</sub>	Cellulose			

Konzernforschung

12

## Synthetische Kraftstoffe

### Diversifizierung der Energiequellen

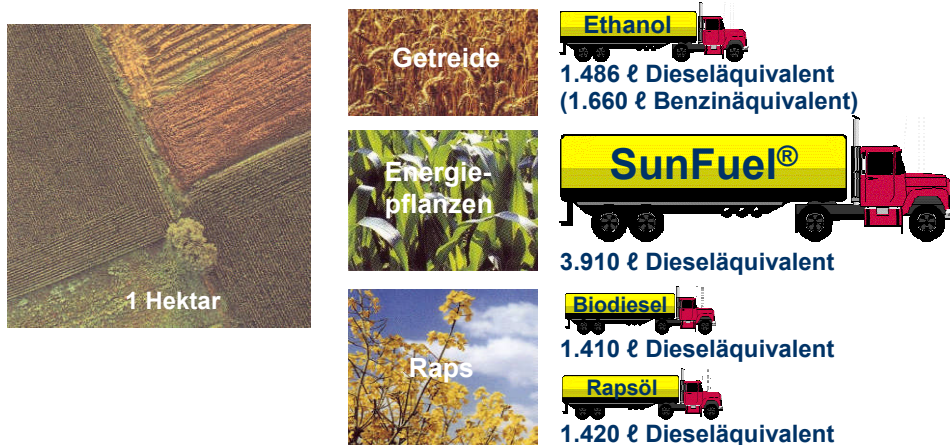


Konzernforschung

13

## Biogene Kraftstoffe

### Liter pro Jahr und Hektar

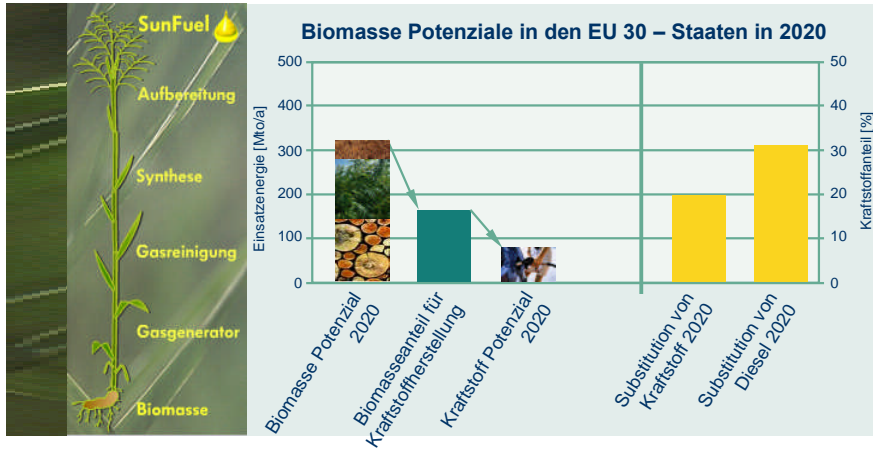


Quelle: FNR (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, Germany) 2006

Konzernforschung

14

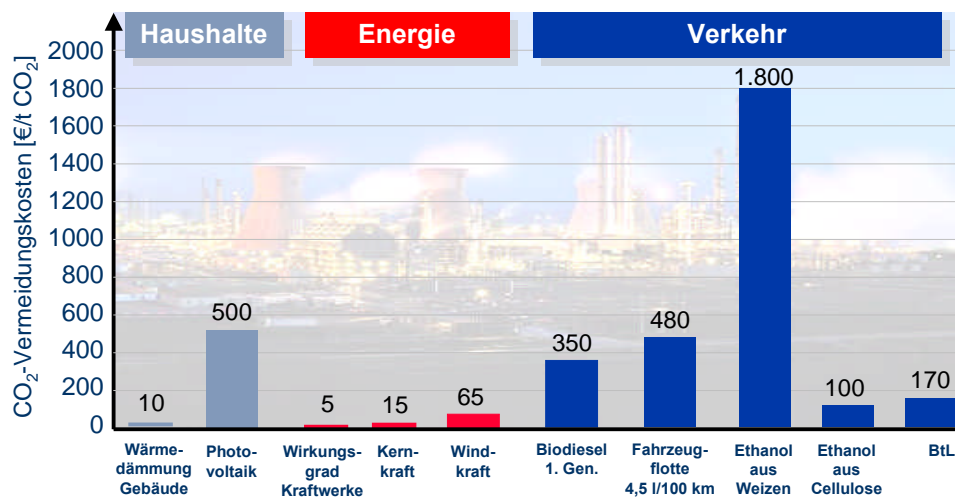
## Biomassenpotenziale



Konzernforschung

15

## CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten

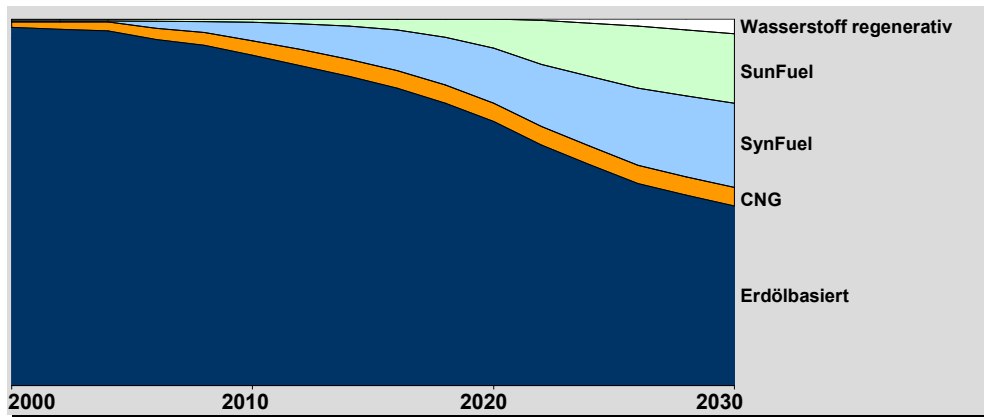


Konzernforschung

16

## Kraftstoffe

### Diversifikation in Europa



Konzernforschung

17

## Eigenschaften einer nachhaltigen Entwicklung



ökonomisch



ökologisch

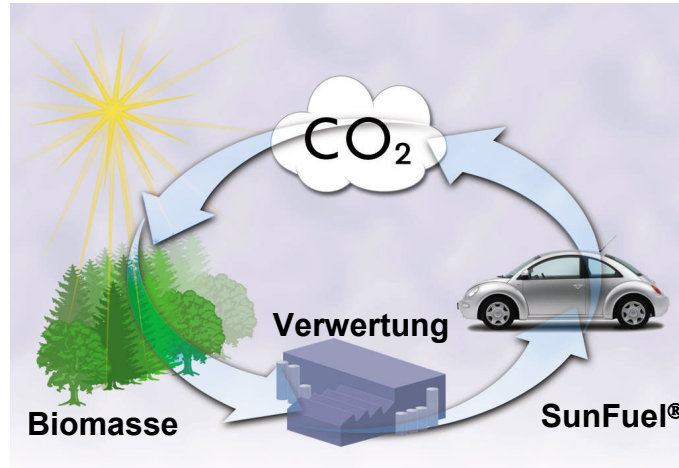


hohe  
Realisierungswahrscheinlichkeit

Konzernforschung

18

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



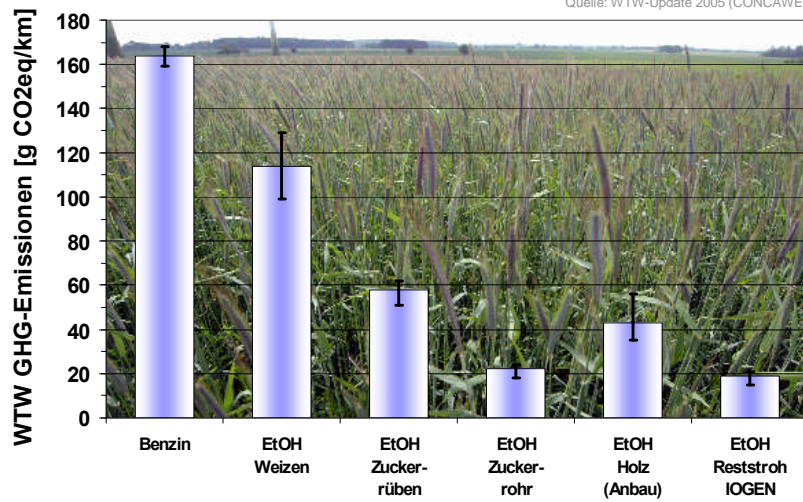
Konzernforschung

19

## WTW GHG-Emissionen von Biokraftstoffen

Basis: MPI-Motor 2010

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



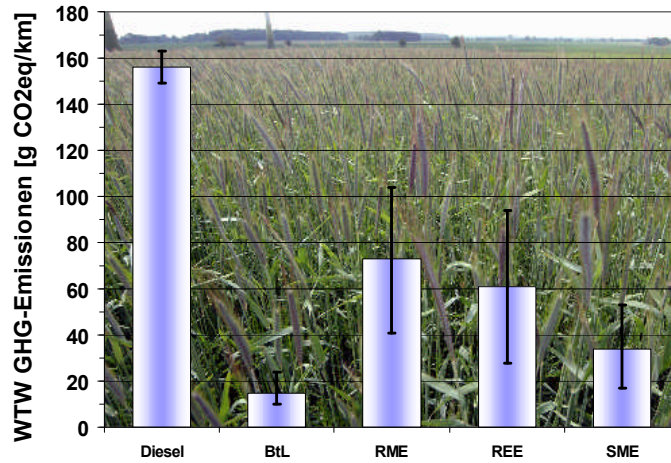
Konzernforschung

20

## WTW GHG-Emissionen von Biokraftstoffen

Basis: TDI-Motor mit DPF 2010

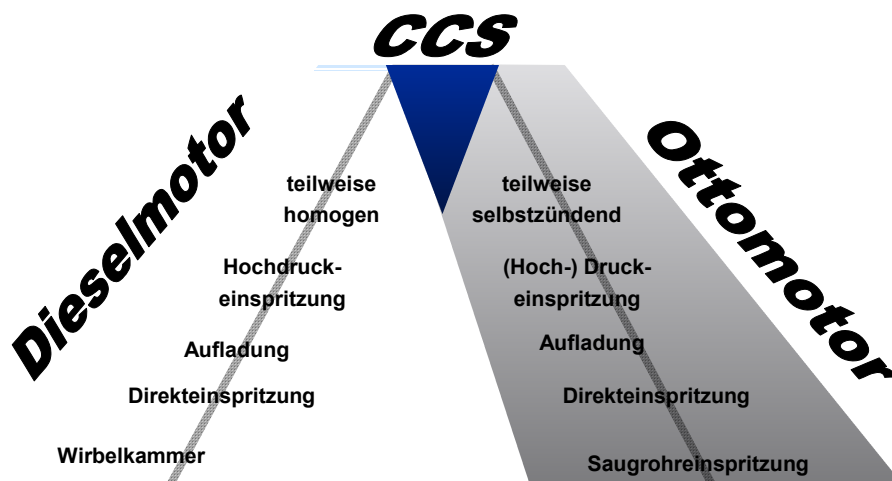
Quelle: WTW-Update 2005 (CONCAWE, EUCAR, JEC)



Konzernforschung

21

## Synergien beim Combined Combustion System



Konzernforschung

22

## CCS – Neuer Verbrennungsprozess



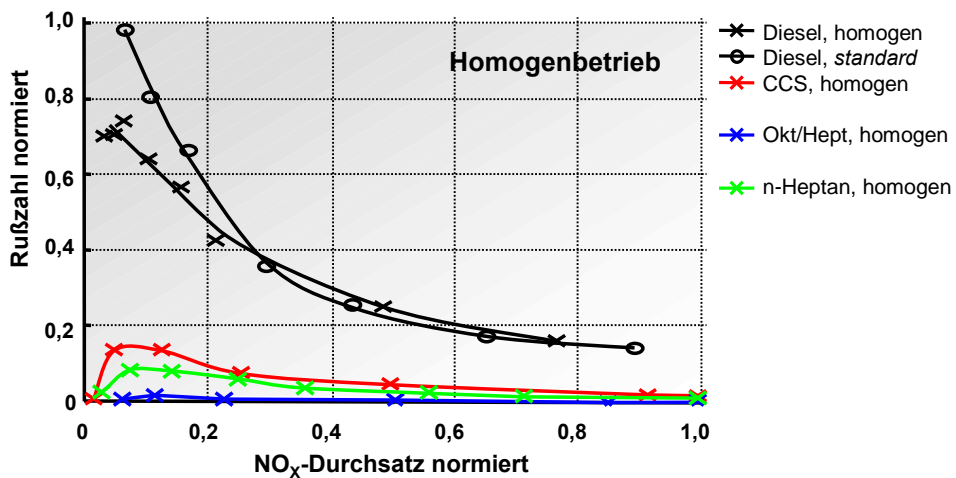
- Kraftstoffeinspritzung deutlich vor dem oberen Totpunkt
- Homogene Verbrennung reduziert die Emissionen signifikant bei gleichzeitiger Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs
- Verwendung von synthetischem Kraftstoff mit erhöhtem Zündverzug

Konzernforschung

23

## CCS Kraftstoffpotentiale

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



Konzernforschung

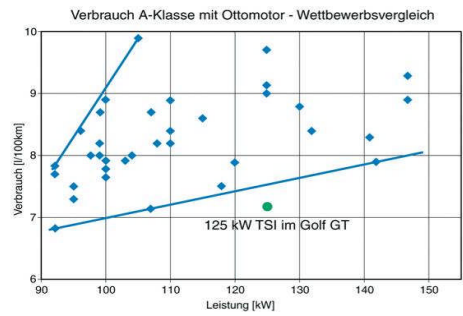
24

## Neue Volkswagen Motorengeneration - TSI



Konzernforschung

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



25

## Eigenschaften einer nachhaltigen Entwicklung



ökonomisch



ökologisch



hohe  
Realisierungswahrscheinlichkeit

Konzernforschung

26

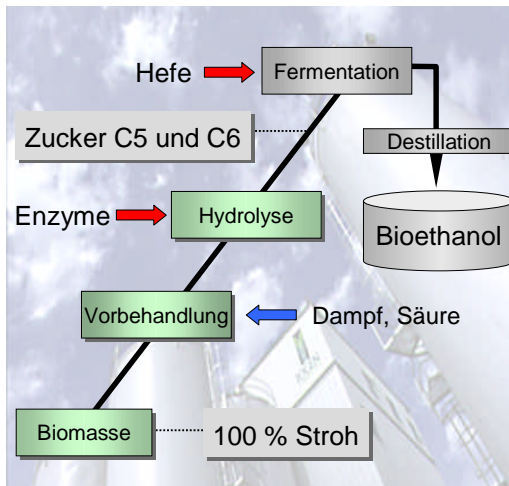
## Bioethanol – IOGEN Prozess

### Ethanol Iogen-Prozess

**Einsatzstoff:**  
Stroh

**Verfahren:**  
- enzymatischer Aufschluss  
- Fermentation

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



Konzernforschung

27

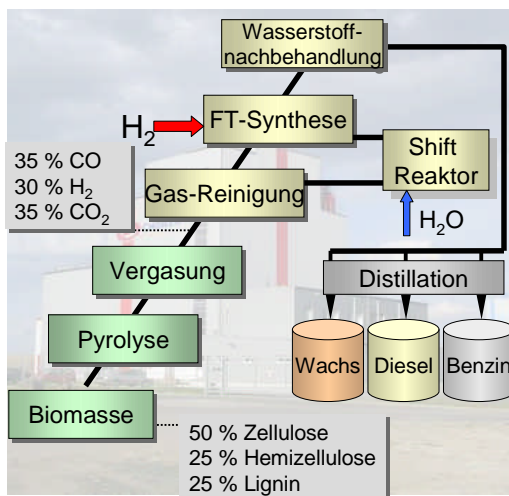
## CarboV® 1. Produktionsanlage Fa. CHOREN

### SunFuel®

**Einsatzstoff:**  
alle Arten fester Biomasse (Holz, Stroh, Grünpflanzen)

**Verfahren:**  
- Vergasung (läuft)  
- Fischer-Tropsch-Synthese (Planung, SOP 2007)

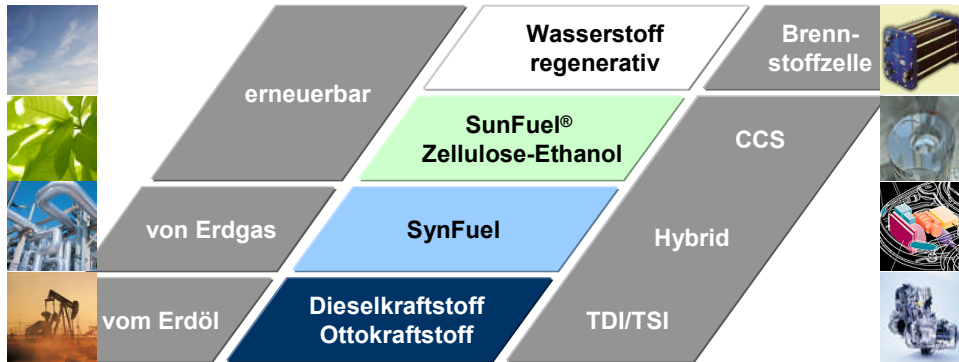
**Produkt:**  
- hochwertiger Designerkraftstoff  
- geeignet für heutige und zukünftige Brennvorfahren



Konzernforschung

28

## Volkswagen Kraftstoff- und Antriebsstrategie



## Zusammenfassung

Nachhaltige Antriebe werden dargestellt durch eine Balance aus Ökologie und Ökonomie unter Berücksichtigung soziologischer Aspekte

Kraftstoffeffizienz, ein elektrifiziertes Portfolio für parallel zur nächsten Generation

