

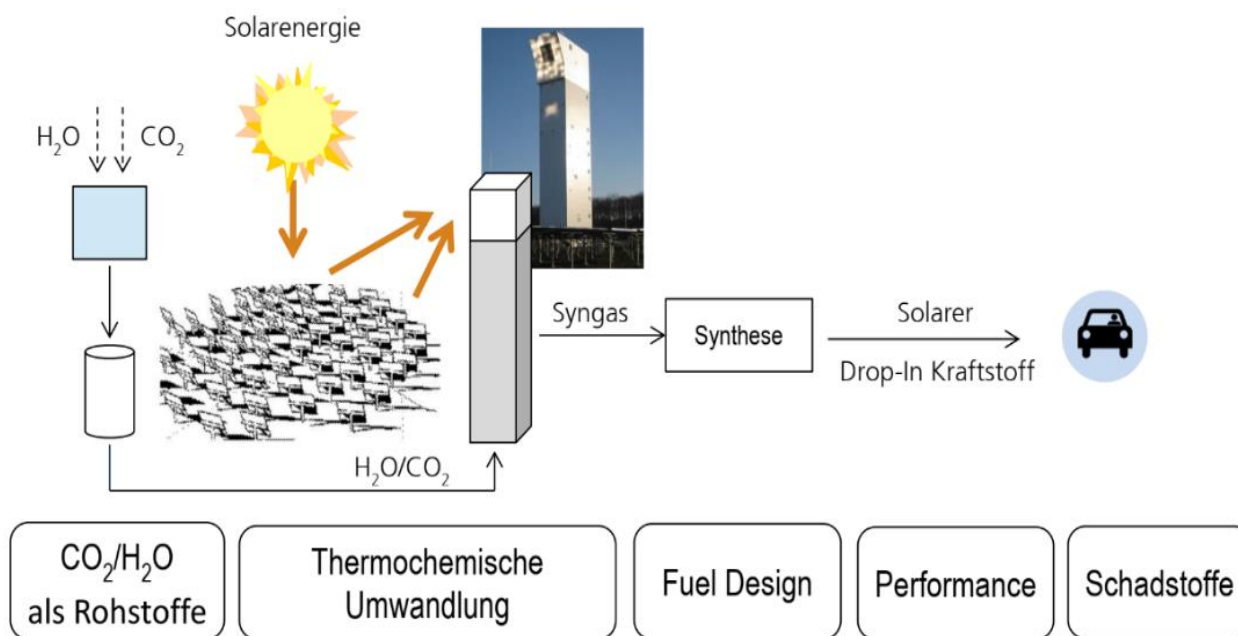
# BMWi Projekt SolareKraftstoffe

## Solare Kraftstoffe für den Energiemix der Zukunft

### Projektkurzvorstellung

Dr. Martin Roeb

Statuskonferenz des Programms „Energiewende im Verkehr“, 03.11.2020



# Zielsetzung

- generelle Ziel: Untersuchung und Bewertung gesamte Kette von der solaren Kraftstofferzeugung aus Wasser und CO<sub>2</sub> bis hin zu der Seite des Verbrauchers, des motorischen Verbrennungsprozesses.

- Konsortium:

DLR

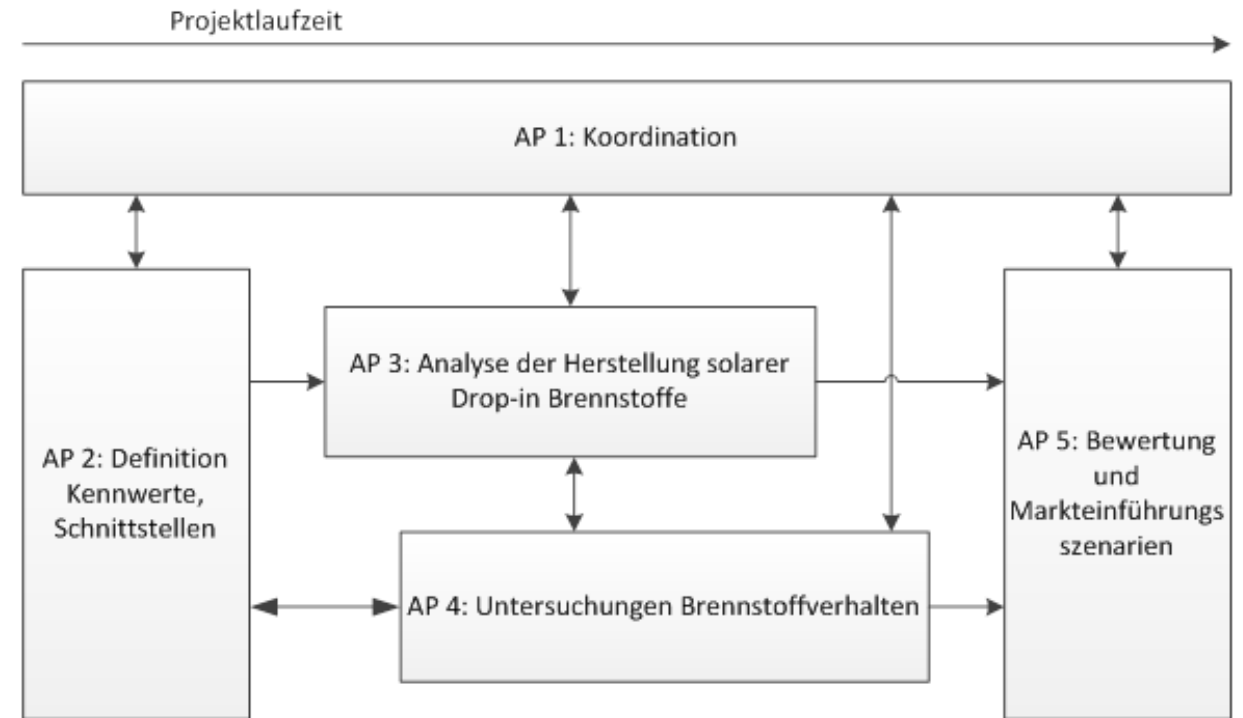
Institut für Solarforschung

Institut für Verbrennungstechnik

Institut für Technische  
Thermodynamik

Robert Bosch GmbH (assoziiert)

Kraftanlagen München GmbH (assoziiert)

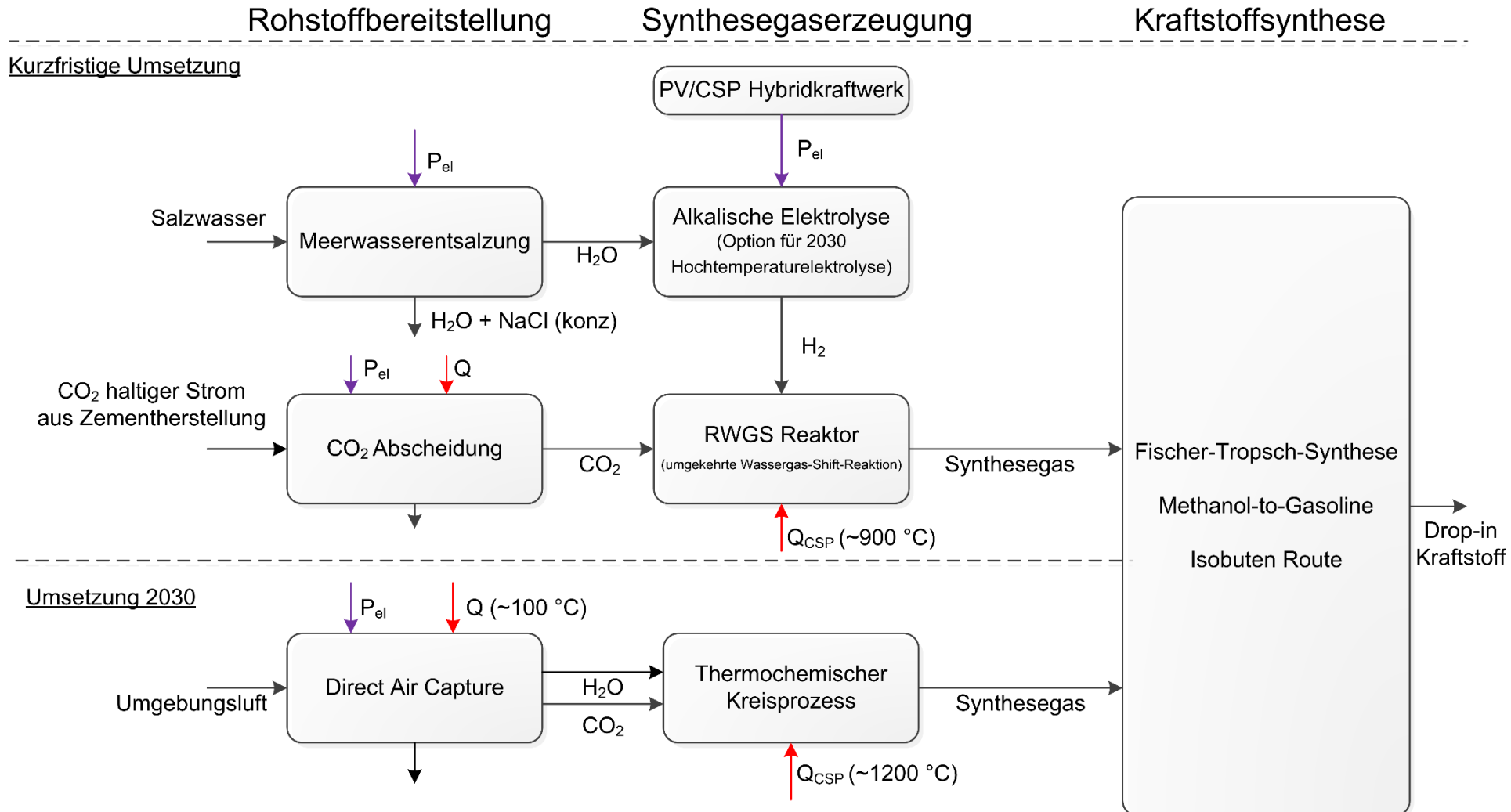


**BOSCH**  
Technik fürs Leben



**Kraftanlagen  
Gruppe**

# Solare Kraftstoffherstellung: Zwei Konzepte für die solare Synthesegaserzeugung



# Untersuchungen Kraftstoffverhalten

- Zusammensetzung ausgewählter Kraftstoffe / Kraftstoffmischungen (vol-%)

Kurzname	Ref.-Benzin	FT Modell-kraftstoff	Iso-oktan	MtG-Benzin	ETBE	MTBE	iBuOH	EtOH
SK Ref *	95,2							4,8
Bl. ETBE max *	77,5				23,0			0,5
Bl. MTBE max *	79,5					20,5		
Bl. iBuOH max *	84,8						14,5	0,7
Bl. Re max *	36,5	18,0	23,0		22,2			0,3
Bl. FT ETBE *	58,0	20,0			22,7			0,4
Bl. FT MTBE *	62,0	18,0				20,3		
Bl. E30	70,8							29,2
FT Surrogat		100,0						
MtG Sample 1 / 2				100,0				

- Durchgeführte / geplante Untersuchungen

## Phys. / chem. Eigenschaften

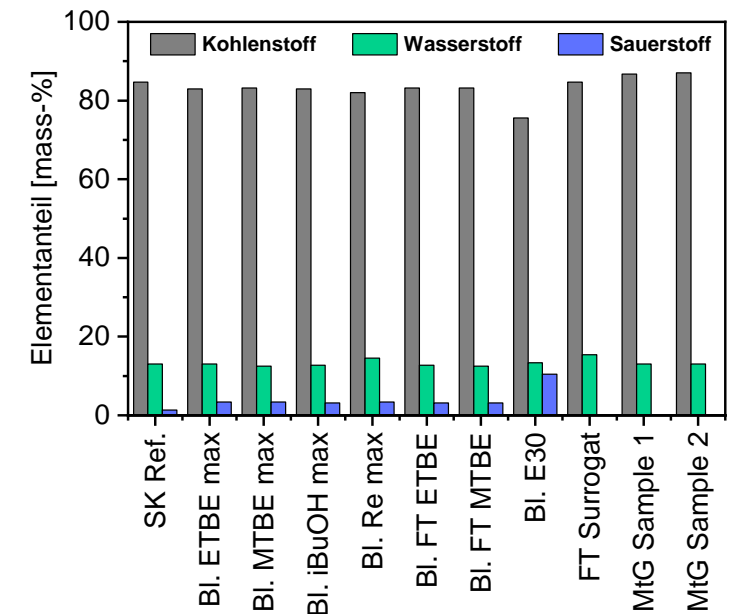
- Dichte ✓
- Viskosität
- Siedetemperatur
- Dampfdruck / -kurven ✓
- Oberflächenspannung
- Heizwert
- Rußpunkt ✓

## Chem. Zusammensetzung

- Elementaranalyse ✓
- GCxGC

## Verbrennungseigenschaften

- Zündverzugszeiten
- Flammgeschwindigkeiten
- Rußneigung Strömungsreaktor
- Sprayverhalten (**BOSCH**) ✓
- Messungen Motorprüfstand (**BOSCH**) → Kalibrierungsneutralität, Emissionen, Klopfverhalten etc.


**BOSCH**


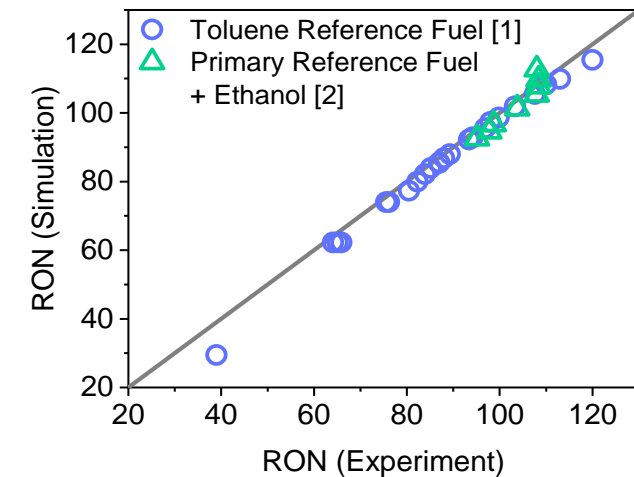
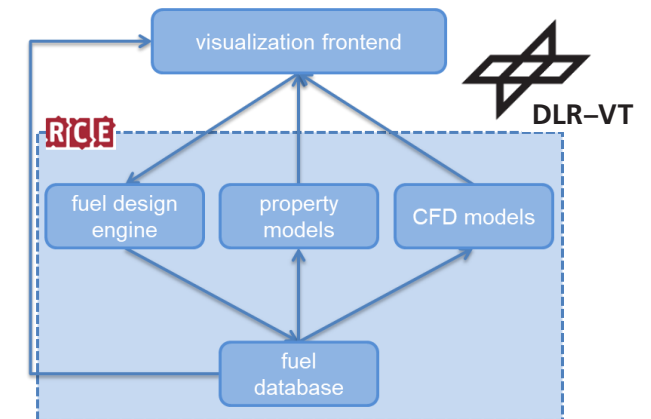
\* Normkonform nach EN228



# Fuel Design (Modellierung)

Ziel: Modellhafte Vorhersage relevanter motorischer Parameter

- SimFuel: Simulations- und Bewertungsplattform
  - Adaption bestehender Erkenntnisse und Tools aus Luftfahrt
  - Weiterentwicklung Machine-Learning Modelle basierend auf vorhandenen Datenbanken und Daten aus Projekt
  - Feedback-Loop für effiziente Experimentgestaltung
  - Entwicklung neuer verkehrsspezifischer Module für Fuel Design solarer Kraftstoffe
- Zwei-Zonen-Modell: Bestimmung von Oktanzahlen
  - Modellierung Motorzyklus (von schließen Einlassventil bis öffnen Auslassventil)
  - Simulation Verbrennung mit detailliertem chemisch-kinetischem Mechanismus
  - Korrelation zwischen Oktanzahl und kritischem Verdichtungsverhältnis / Zündverzugszeit
  - Erweiterung von PRF / TRF auf oxygenierte Mehrkomponenten-Surrogate (ETBE, MTBE, EtOH, iBuOH)



[1] Morgan et al., *Comb. Flame* 157 (6), 2010, 1122-1131.  
[2] Foong, *Dissertation*, University of Melbourne, 2013.

## Ausblick: Nächste Schritte und Herausforderungen

- Design, Auslegung und Wärmeeinkopplung durch CSP für RWGS Reaktor
- Entwicklung von Routen für die erneuerbare Produktion von Kraftstoffkomponenten (MTBE, Isobuten-Route)
- Abschluss der Kraftstoff-Charakterisierung und Reduktion der Kraftstoffmatrix (Emissionen vs. Kosten vs. Motorverträglichkeit)
- Weiterentwicklung der Machine-Learning Modelle und Anpassung Plattform auf verkehrsspezifische Module
- Erweiterung des Zwei-Zonen-Modells um oxygenierte Mehrkomponentensurrogate (Ether, Alkohole)
- Evaluierung aller Routen (Techno-Ökonomisch und LCA)

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

