

Leistungszentrum Profilregion Mobilitätssysteme

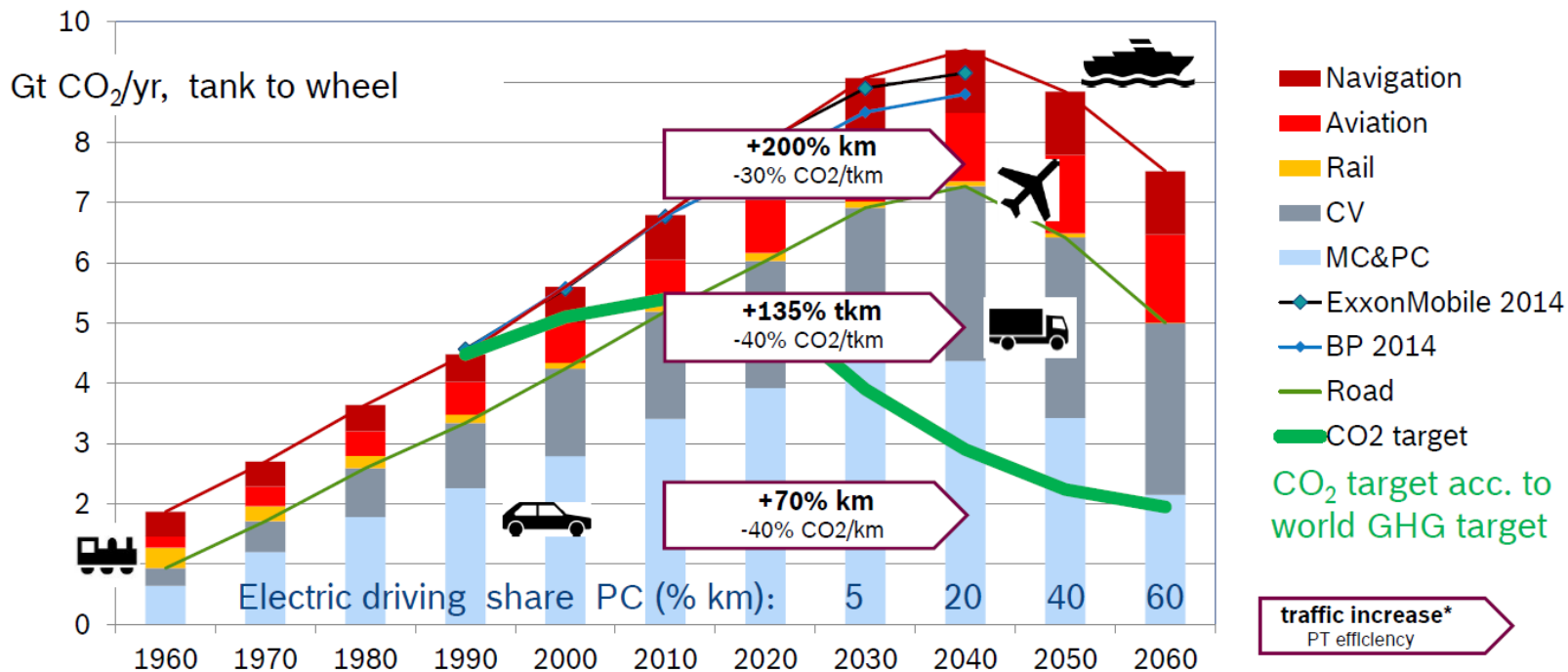
Forschungsfeld Fahrzeuge und Umwelt



Motivation – CO₂ – Szenarien für die Mobilität

CO₂ Mobility Scenarios Transport emissions ww

Source: Shell Mountains Scenarios 2013; *ExxonMobile 2014, BP 2014



Efficiency measures and BEV not sufficient – low GHG intensity fuels required

12

BMS Leonhard | 22.11.2016
© Robert Bosch GmbH 2016. All rights reserved, also regarding any disposal, exploitation, reproduction, editing, distribution, as well as in the event of applications for industrial property rights.



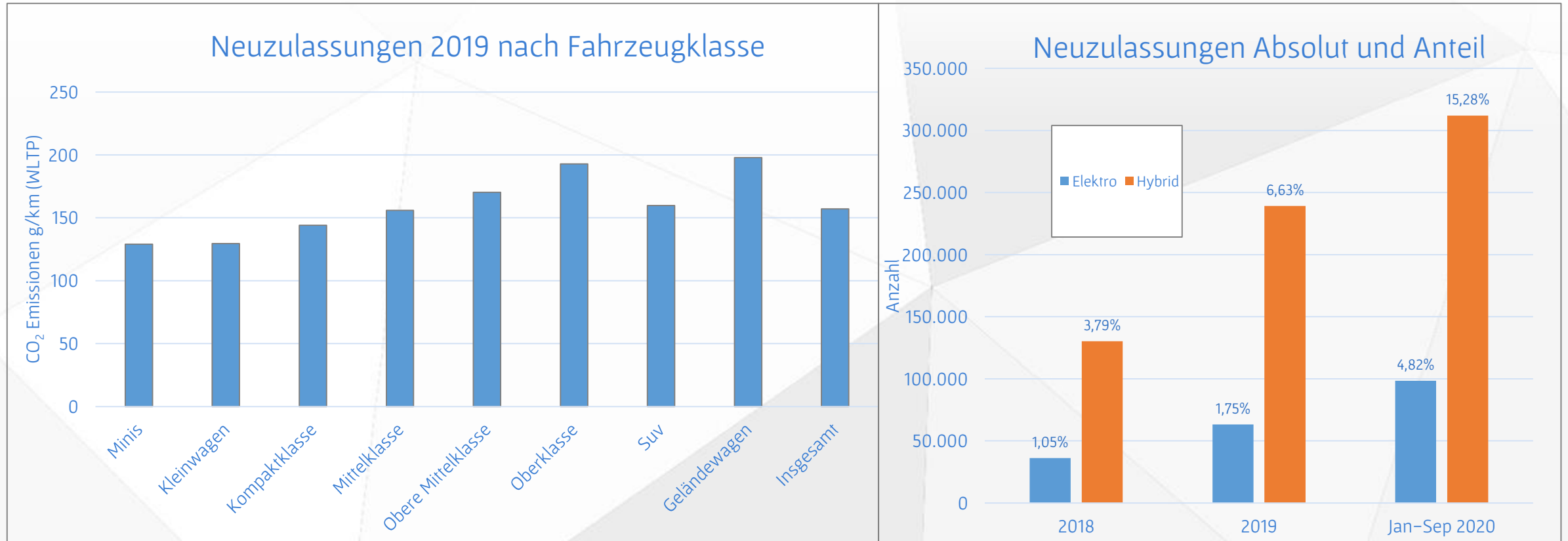
Dr. Rolf Leonhard, Bosch, Energy and Powertrain for sustainable Mobility, E-Fuels Workshop, KIT, 3.05. 2017

Motivation – CO₂ – Szenarien für die Mobilität

- Wie lösen wir CO₂
- BEV statt Verbrenner?
- Ist CO₂ unser einziges Problem?

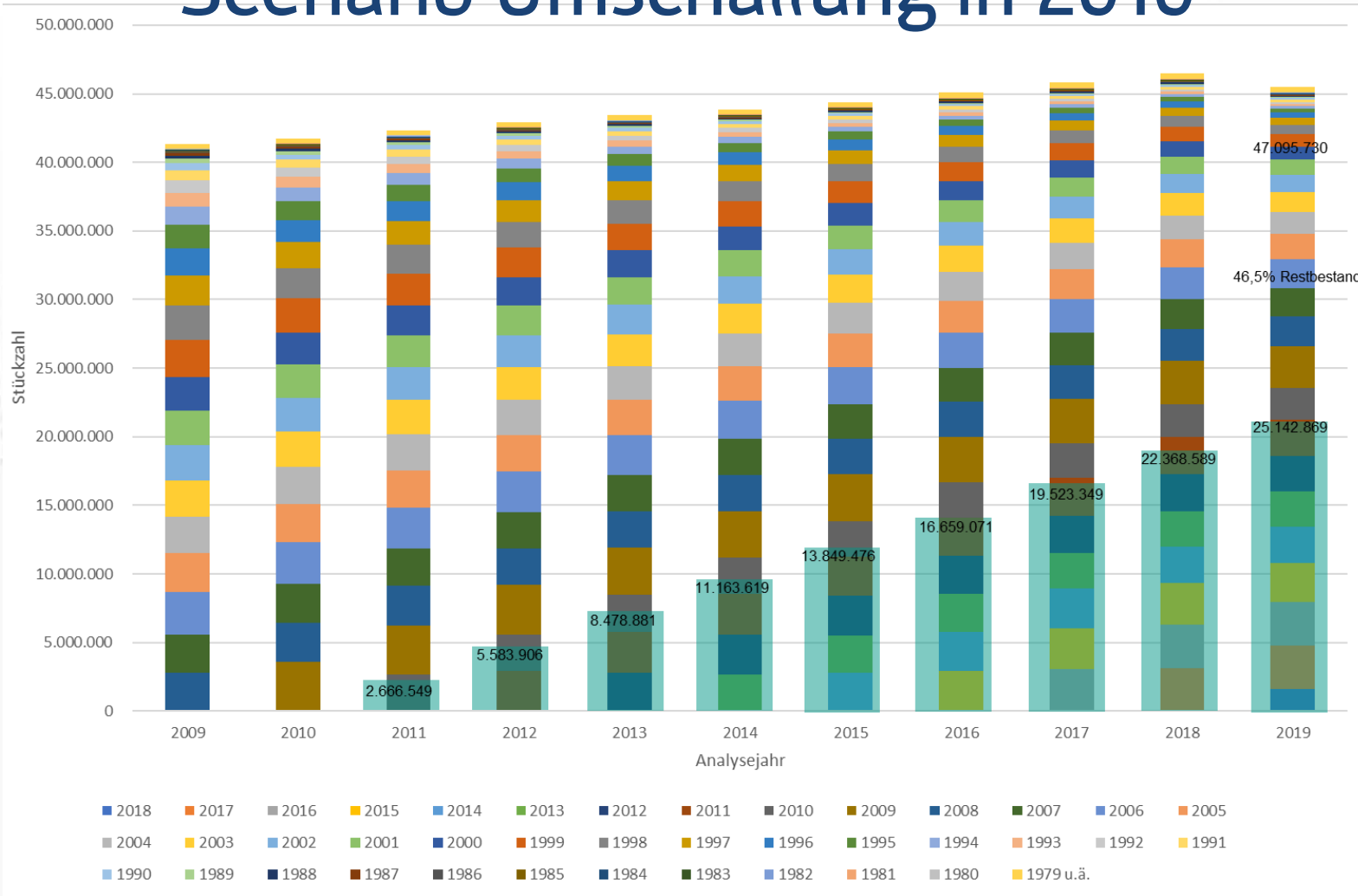


Ausgangssituation



- Der Anteil von BEV und HEV an den Neuzulassungen nimmt kontinuierlich zu.
- Größere Fahrzeugklassen haben einen größeren Einfluss auf die CO₂ Gesamtemissionen.

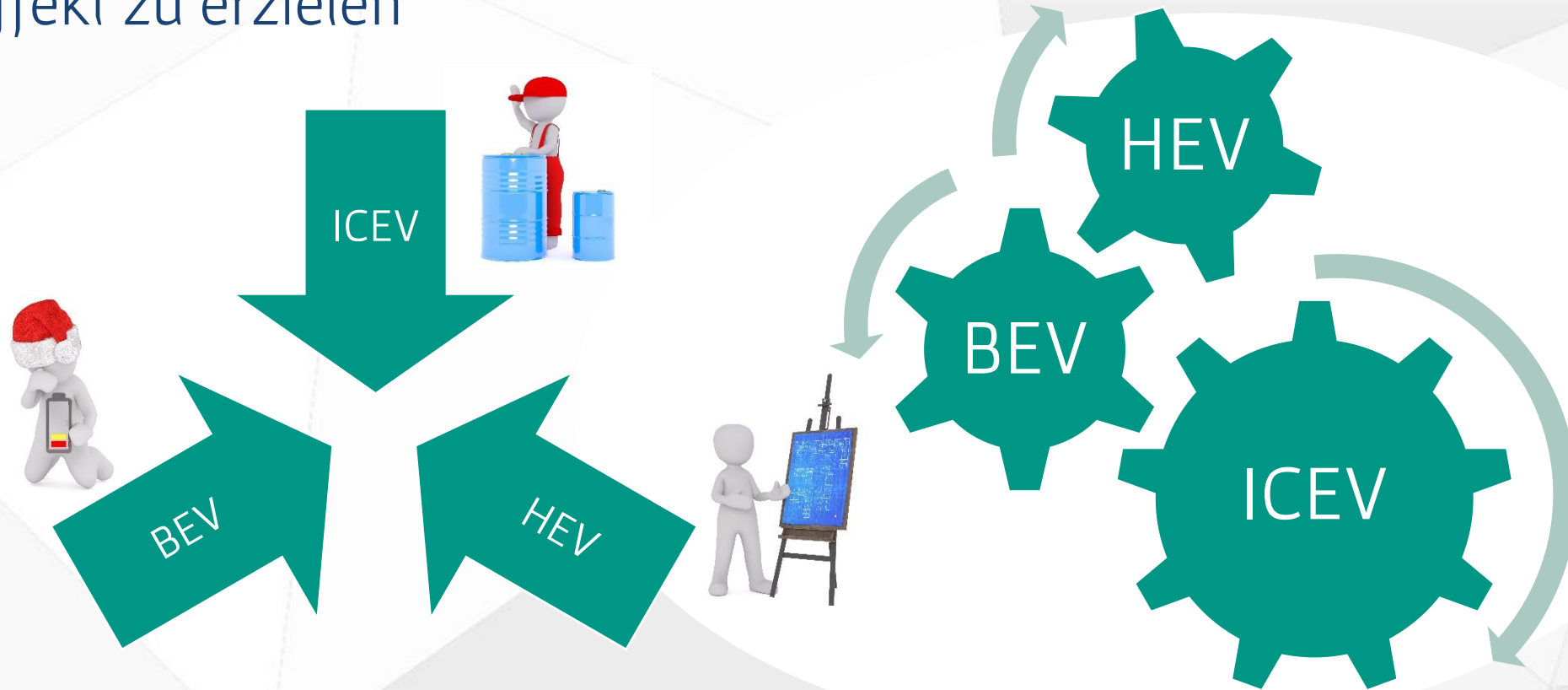
Entwicklung der Bestandsflotte Scenario Umschaltung in 2010



- In Grün hinterlegt sind die Neufahrzeuge ab Zulassungsjahr 2011
 - Nach 10 Jahren sind >46,5% der Fahrzeuge im Bestand älter als 10 Jahre
- Wir brauchen auch Lösungen für die Bestandsflotte, um die CO₂-Ziele (55%) zu erreichen

Wege zur CO₂-neutralen Mobilität

- Drei komplementäre Lösungen, um schnellstmöglich den maximalen Effekt zu erzielen

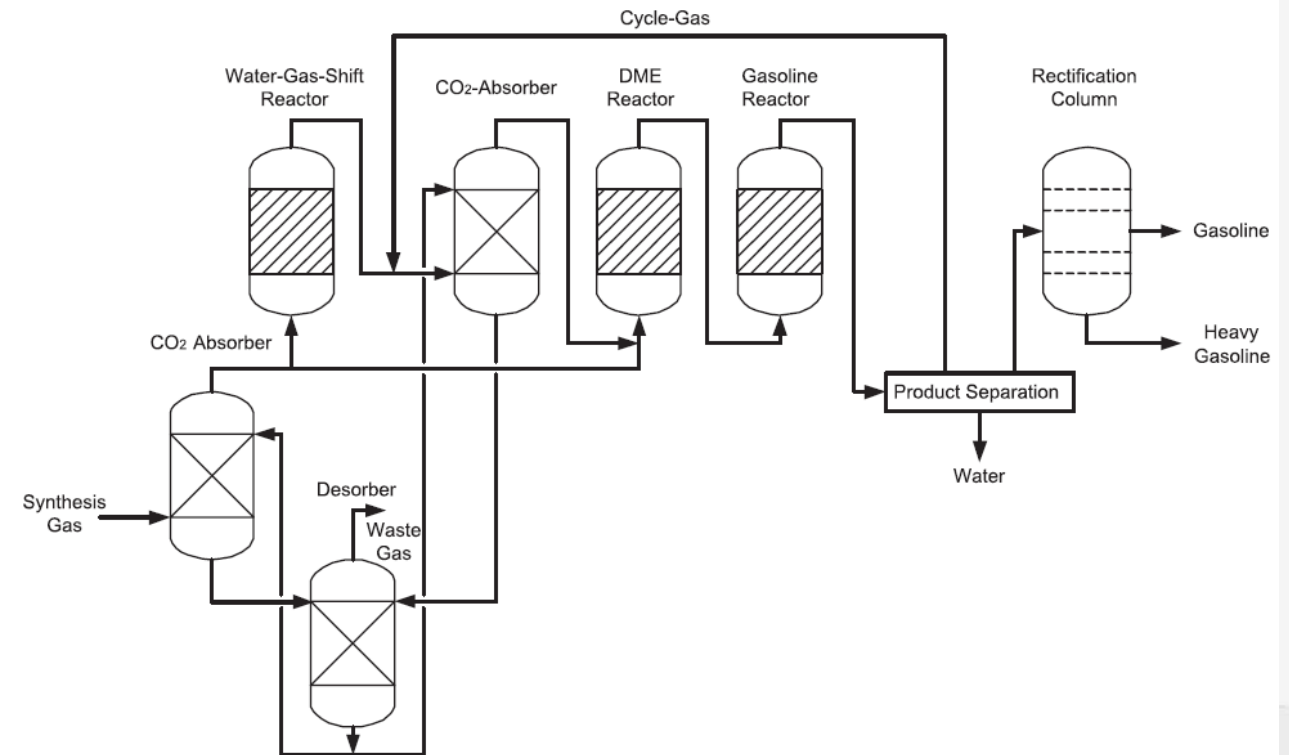


Kraftstoff-Entwicklung ist Teamarbeit



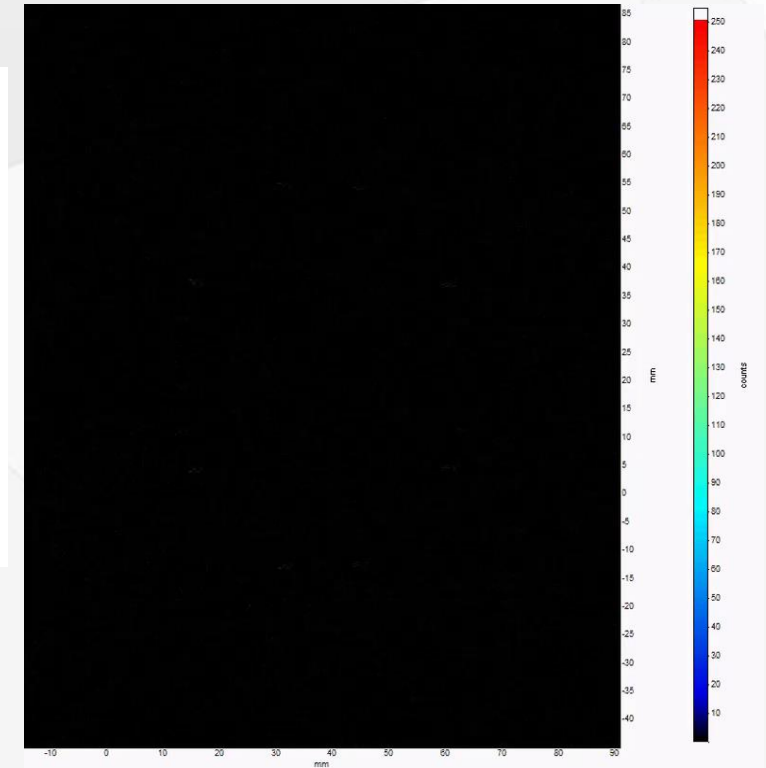
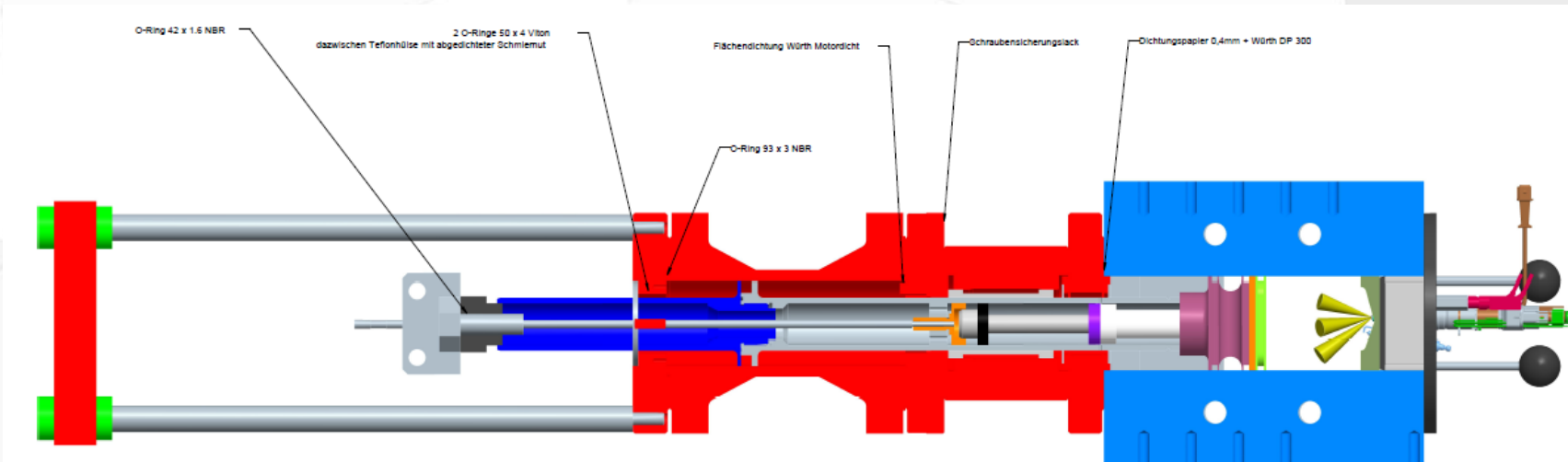
Entwicklung eines Antriebes mit aromatenfreien Kraftstoffen auf regenerativer Basis

- Synthese von reFuels in der bioliq®-Anlage
- Basis biogene Reststoffe oder Synthesegas



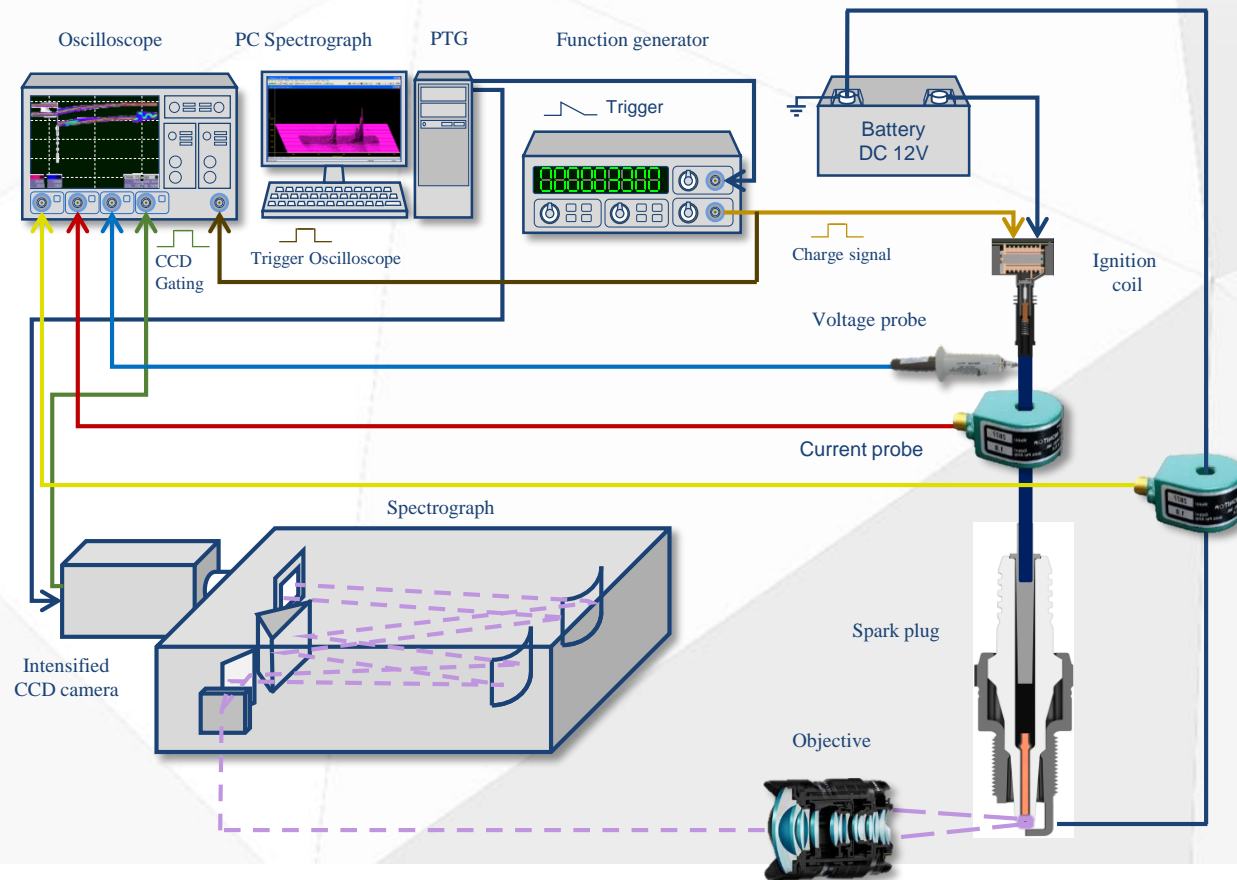
Kraftstoffanalyse – Entflammung

- Entflammungsuntersuchungen am Einhubtriebwerk



Kraftstoffanalyse Entflammung – Intensität

- Aufbau Zündung & Messung der Rotations-Temperatur



Zeitlich und spektral aufgelöste Analyse des Funkens und der Entflammung

Kraftstoffanalyse Entflammung

- Untersuchung synthetischer Kraftstoffe mit alternativen Zündsystemen

Untersuchung/ Validierung von:

- Glühzündeigenschaften
- Magerlauffähigkeit
- Emissionsbildung
- Klopfgrenze



→ Entflammung synthetischer Kraftstoffe mit regelbarer heißer Oberfläche (HSI)

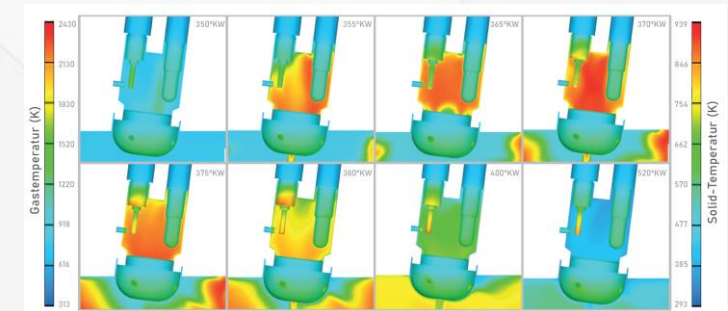
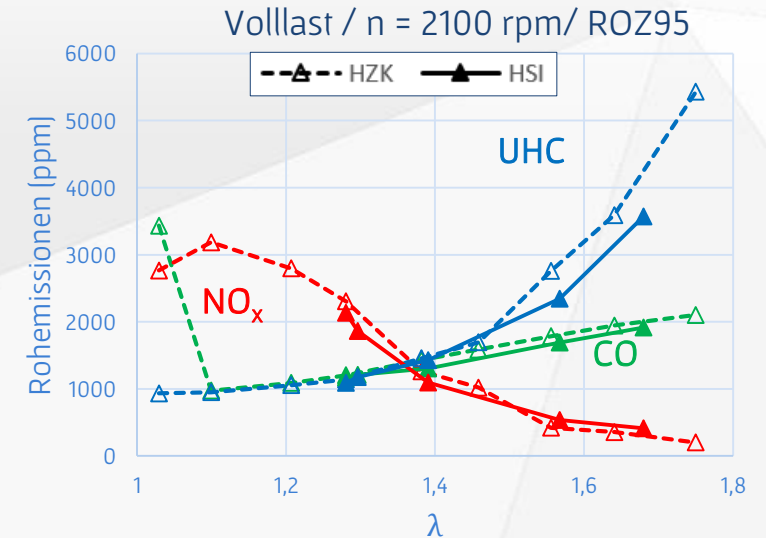


→ Integration der regelbaren heißen Oberfläche in Vorkammerzündkerze

Last- und kraftstoffspezifische Anpassung des Wärmewerts

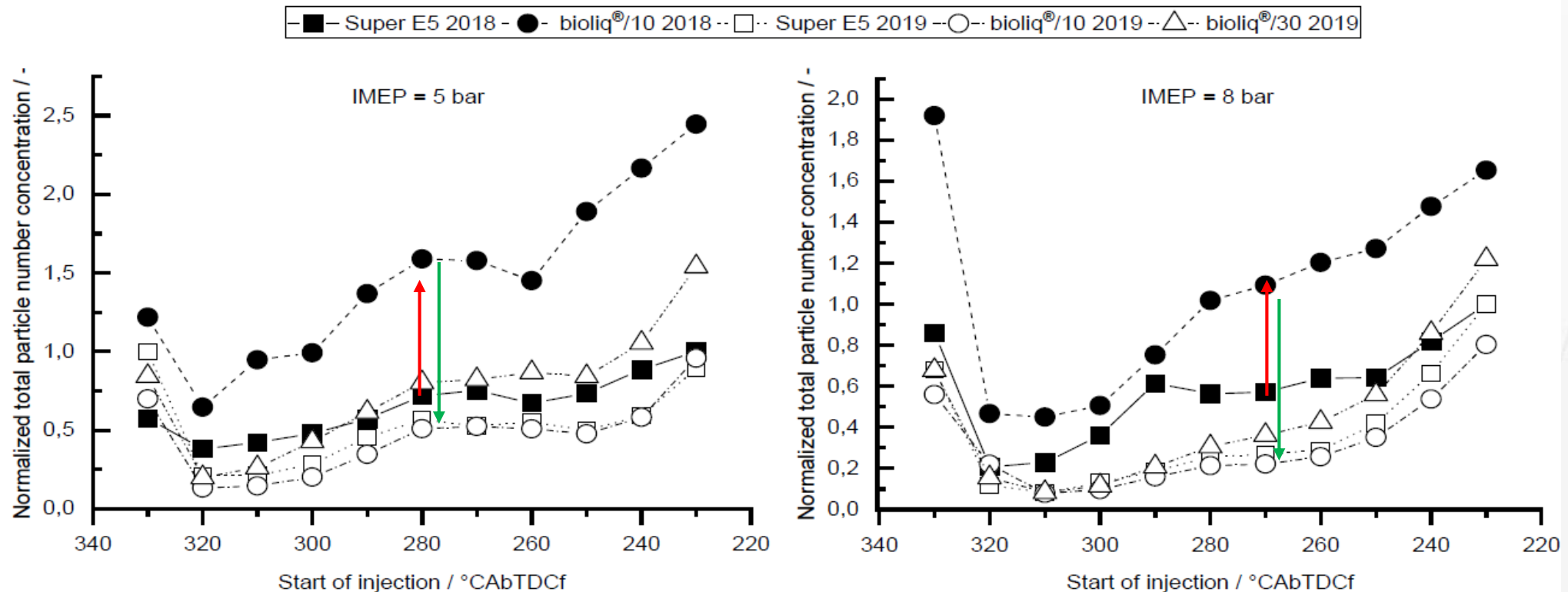
Entwicklung mit „digitalem Zwilling“

→ Kopplung von 3D-CFD und thermischer Simulation



Kraftstoffanalyse – Rußbildung

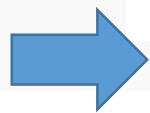
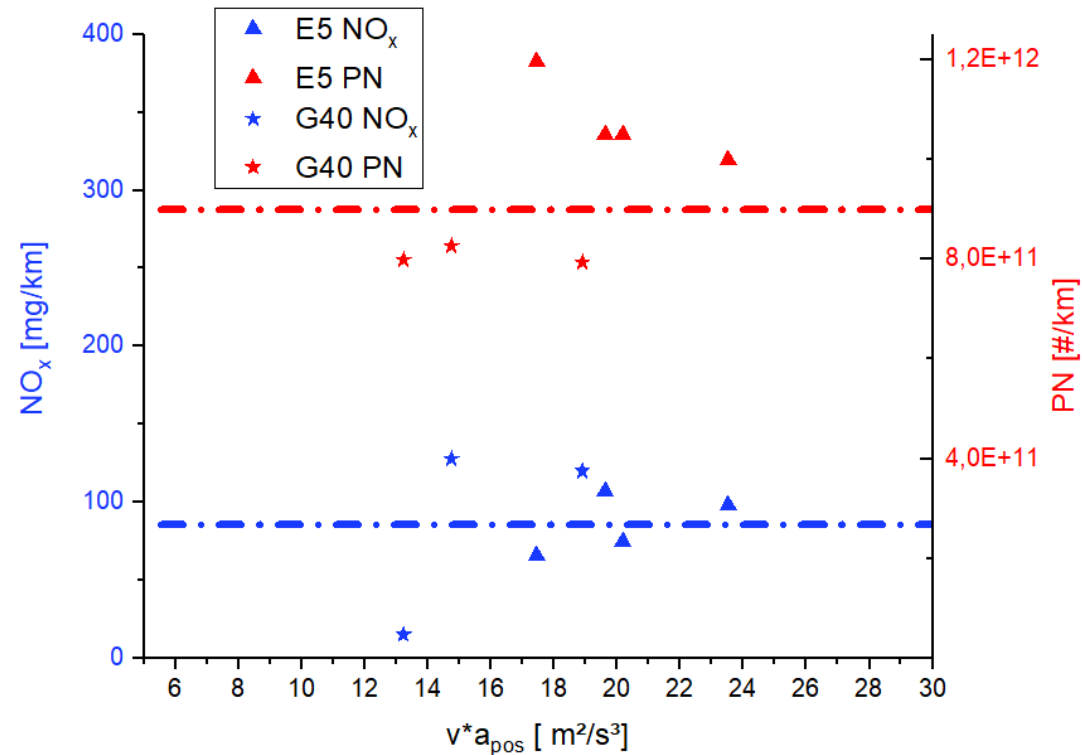
- Rußreduktion durch Kraftstoffoptimierung



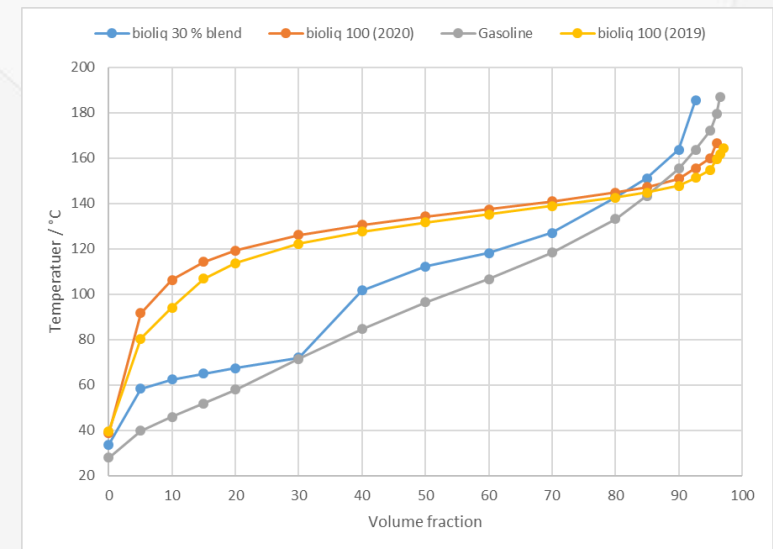
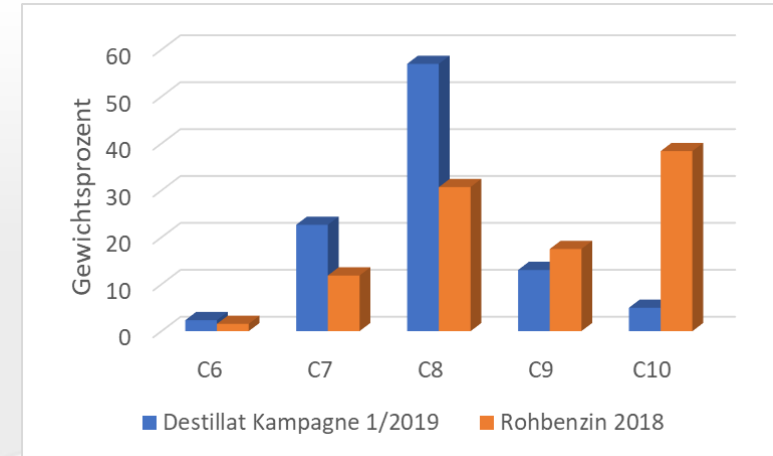
Reduktion der Aromaten führt zu deutlicher Reduktion der Partikelemission

Kraftstoffanalyse – Rußbildung

Ergebnisse von PEMS-Fahrten



Effekte werden in RDE Messungen mit PEMS bestätigt

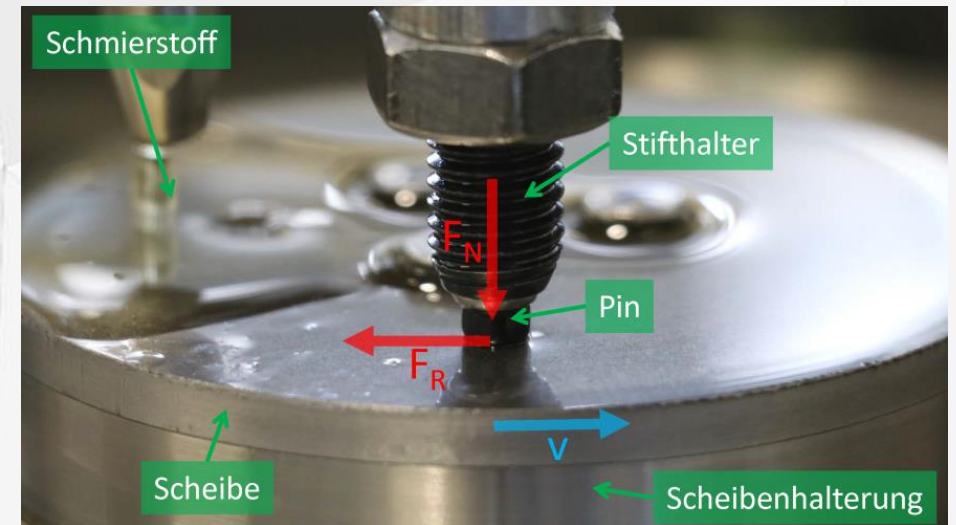
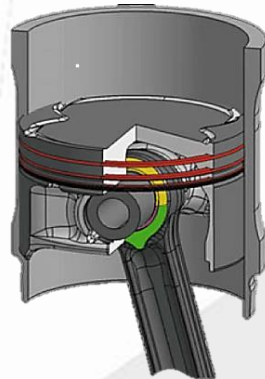


Reibung und Verschleiß unter Kraftstoffeinfluss

Werkstoffsystem für Modellversuche

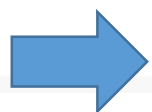
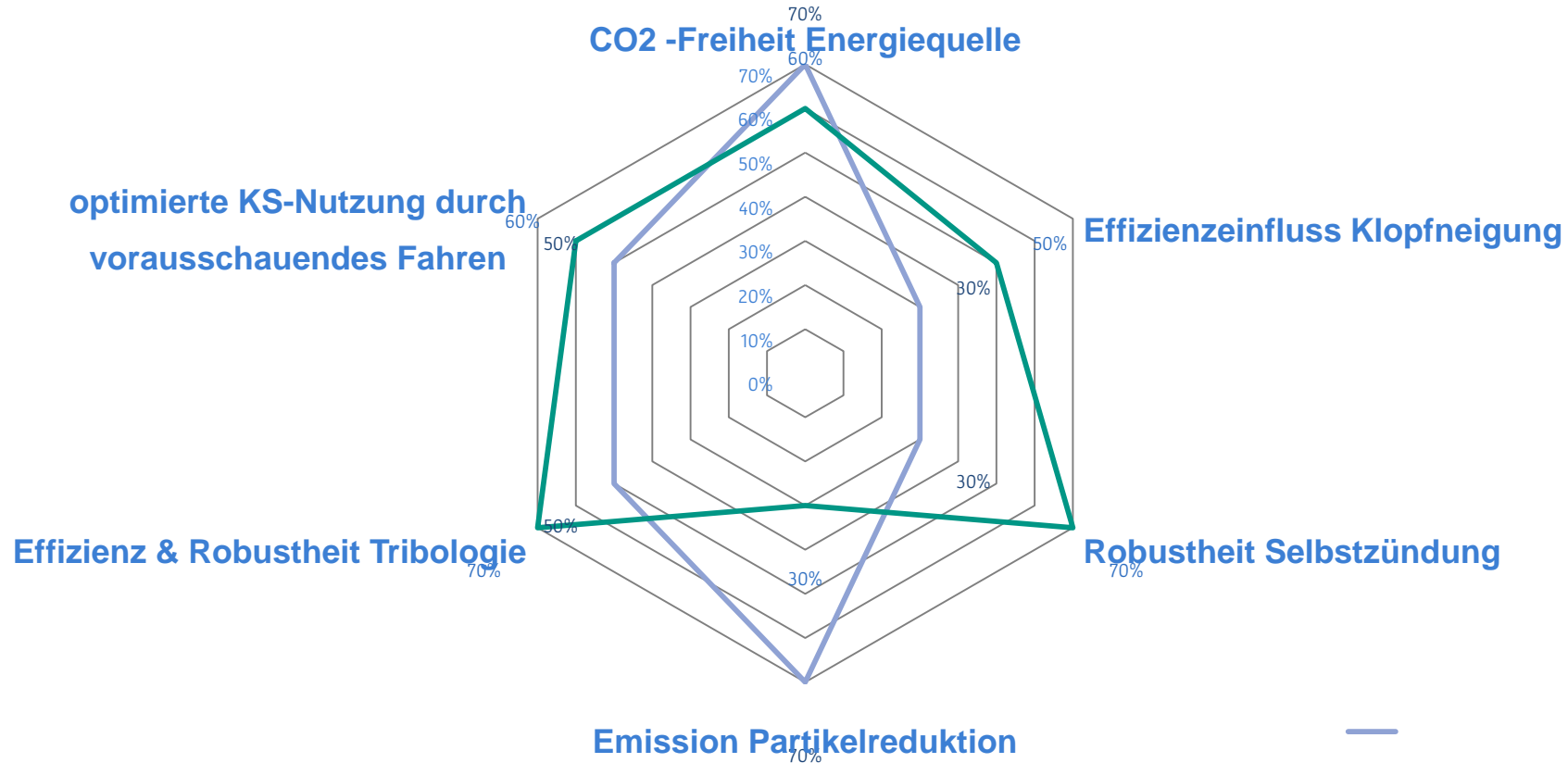
Untersuchte Tribosysteme für motorische Anwendungen

- Lichtbogendrahtspritzschichten
 - 13Mn6-DC, 13Mn6-AC, X20Cr13-DC
- hartverchromte Stifte



Interaktion Synthekraftstoff mit bestehenden Ölen muss abgesichert werden

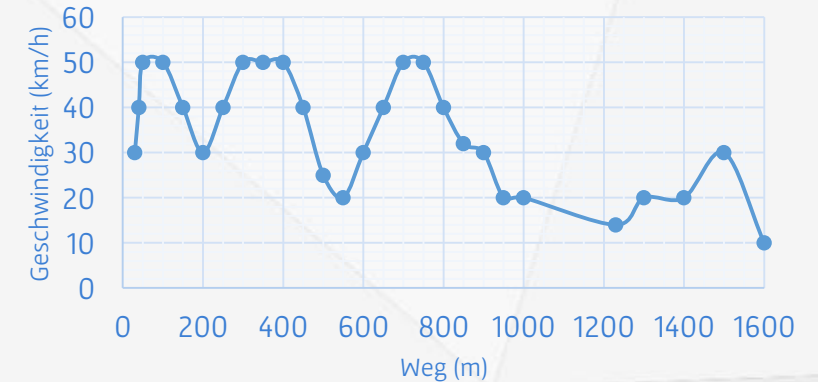
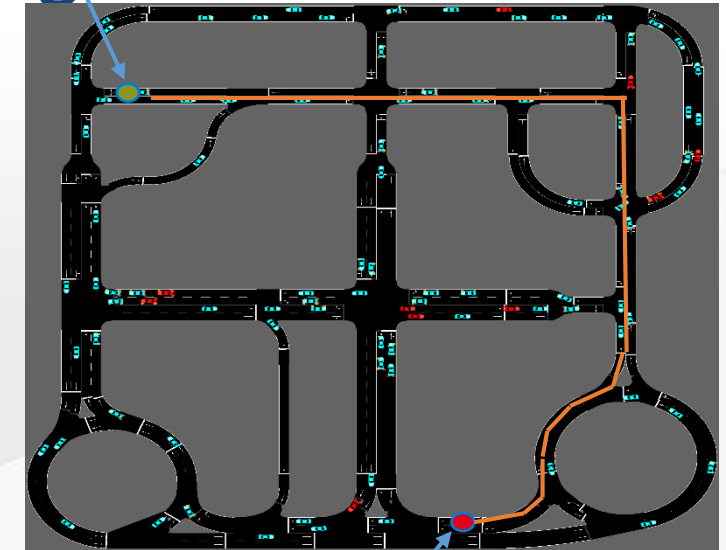
Trade-Off oder Ziel-Design? Anforderungen regenerativ gewonnener Kraftstoffe



Die Weiterentwicklung der Kraftstoffe ist eine mehrdimensionale Aufgabe

Vorausschauender Betrieb eines Antriebsstrangs

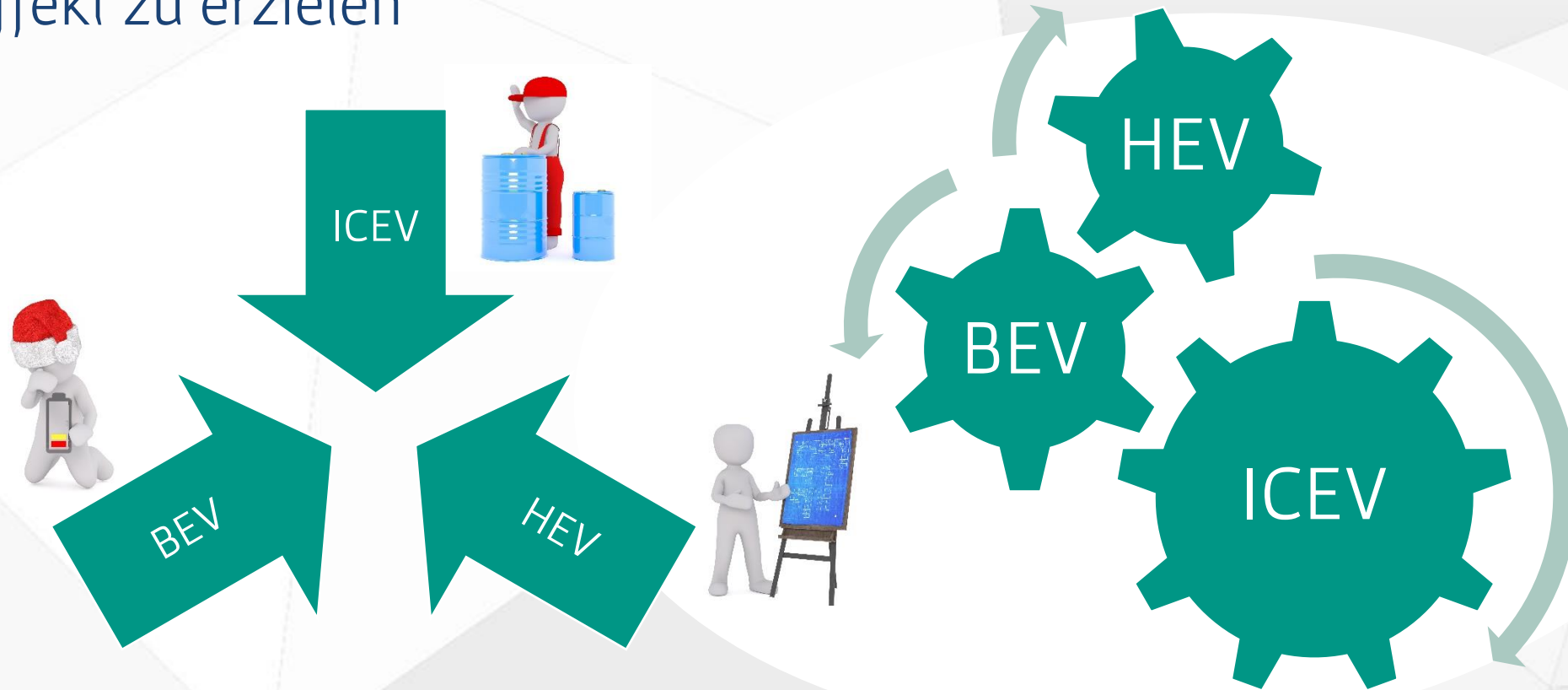
- Ziel: Erlernen einer kraftstoffoptimierten Fahrzeugtrajektorie
 - Gegeben:
 - Straßennetzwerk (inkl. Verkehrsteilnehmer und Ampeln)
 - Fahrzeugmodell (u.a. Motormodell, Motorkennfeld)
 - Gesucht:
 - Trajektorie für eine geplante Route mit minimalem Kraftstoffverbrauch
- Lösung: Simulativ mithilfe von Reinforcement Learning
 - Agent wird zusammen mit anderen Fahrzeugen simuliert
 - Erlernen von Fahrzeuggeschwindigkeit und Beschleunigung zu jedem Simulationszeitpunkt
 - Belohnung berechnet sich aus (Gesamt-)Fahrtzeit und Kraftstoffverbrauch



Digitalisierung unterstützt bei der Reduktion des Kraftstoffverbrauches

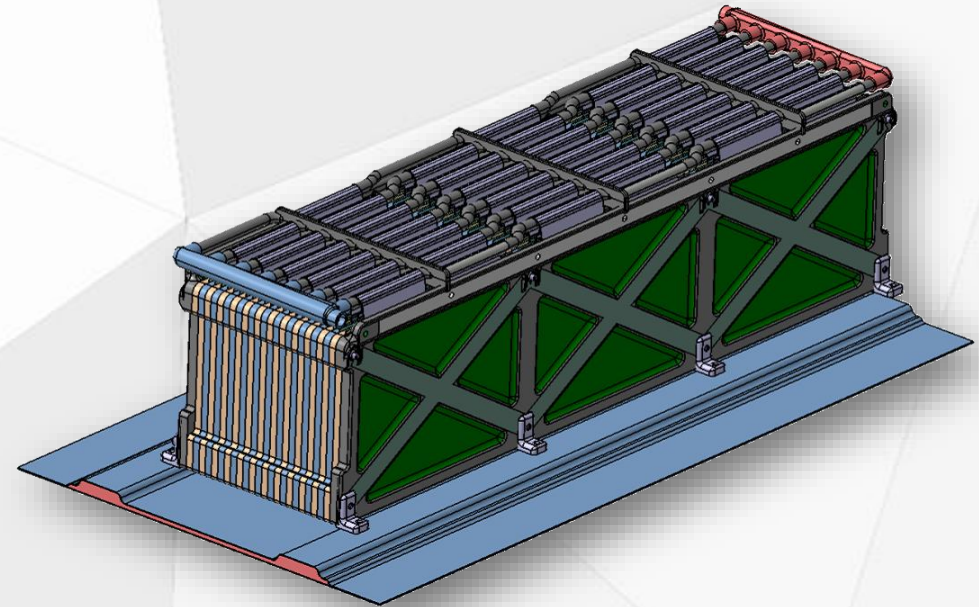
Wege zur CO₂-neutralen Mobilität

- Drei komplementäre Lösungen, um schnellstmöglich den maximalen Effekt zu erzielen



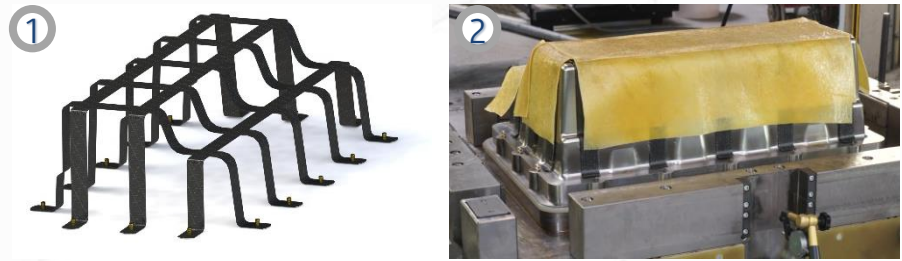
Entwicklung von zukunftsfähigen Leichtbau-Traktionsbatterie-Systemen

- Leichtbau-Traktionsbatteriesystem



Entwicklung von zukunftsfähigen Leichtbau-Traktionsbatterie-Systemen

- Prozessdemonstration des Direct Sandwich Composite Molding (D-SCM) Process an einem Ausschnitt der Batteriesystem-Bodenstruktur

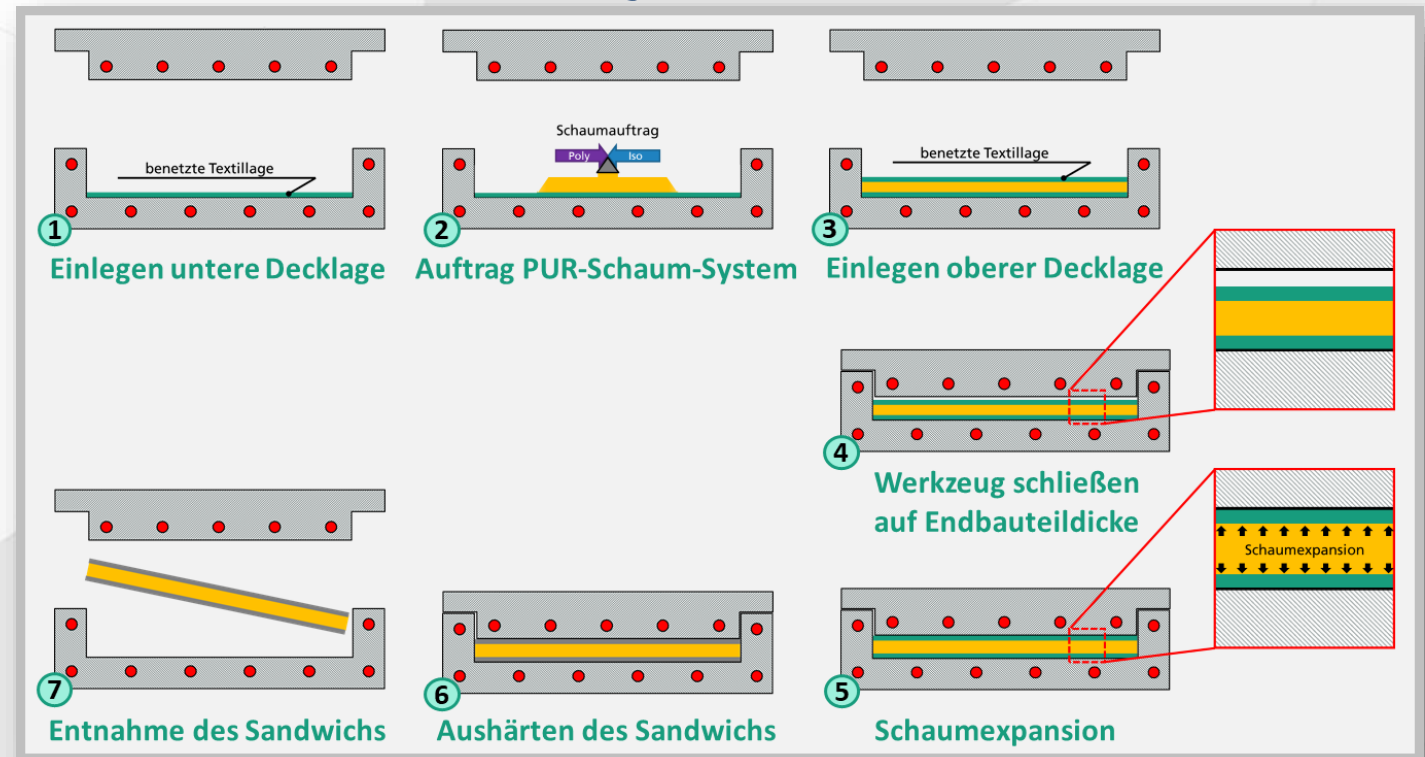


Preforming der CF-Verstärkungsstruktur

SMC Fließpresse

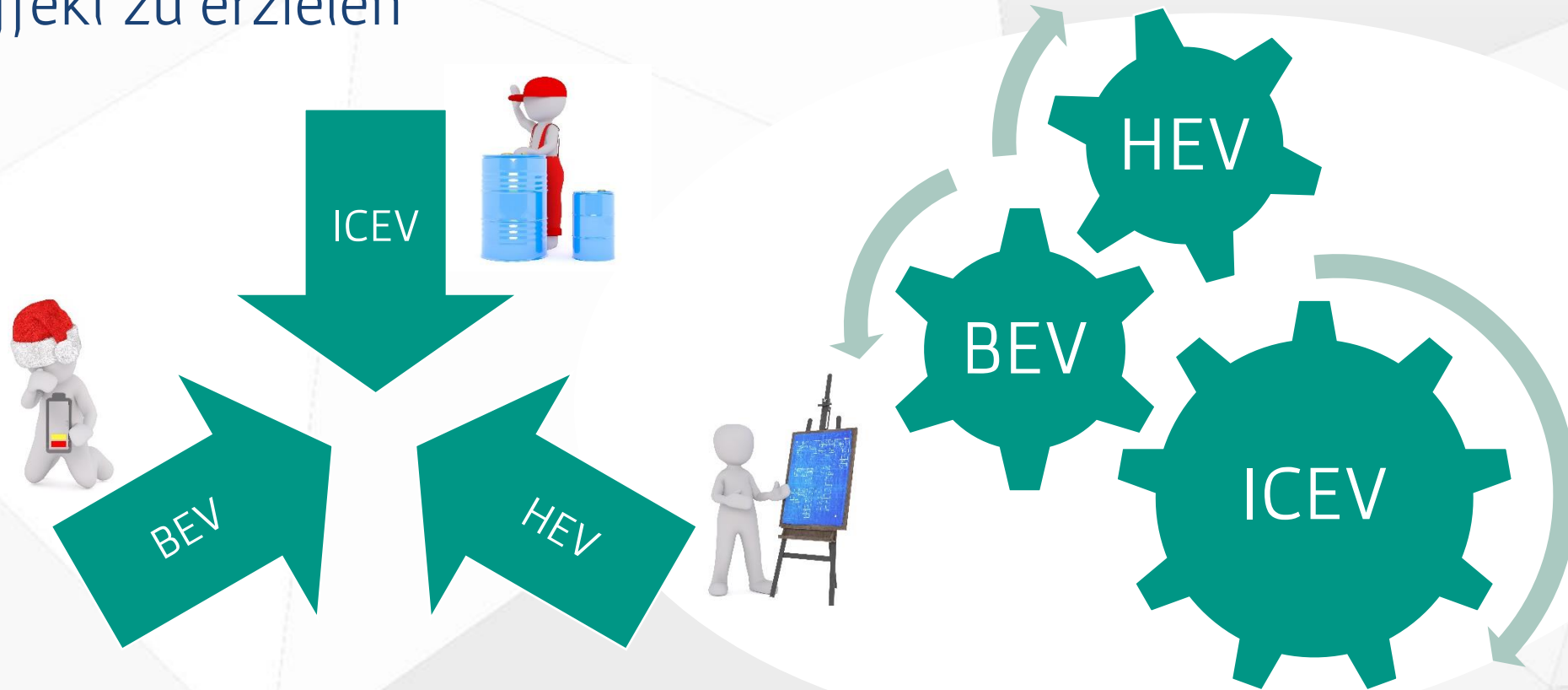


Demonstrationsbauteil: Batteriehaube aus Tailored SMC

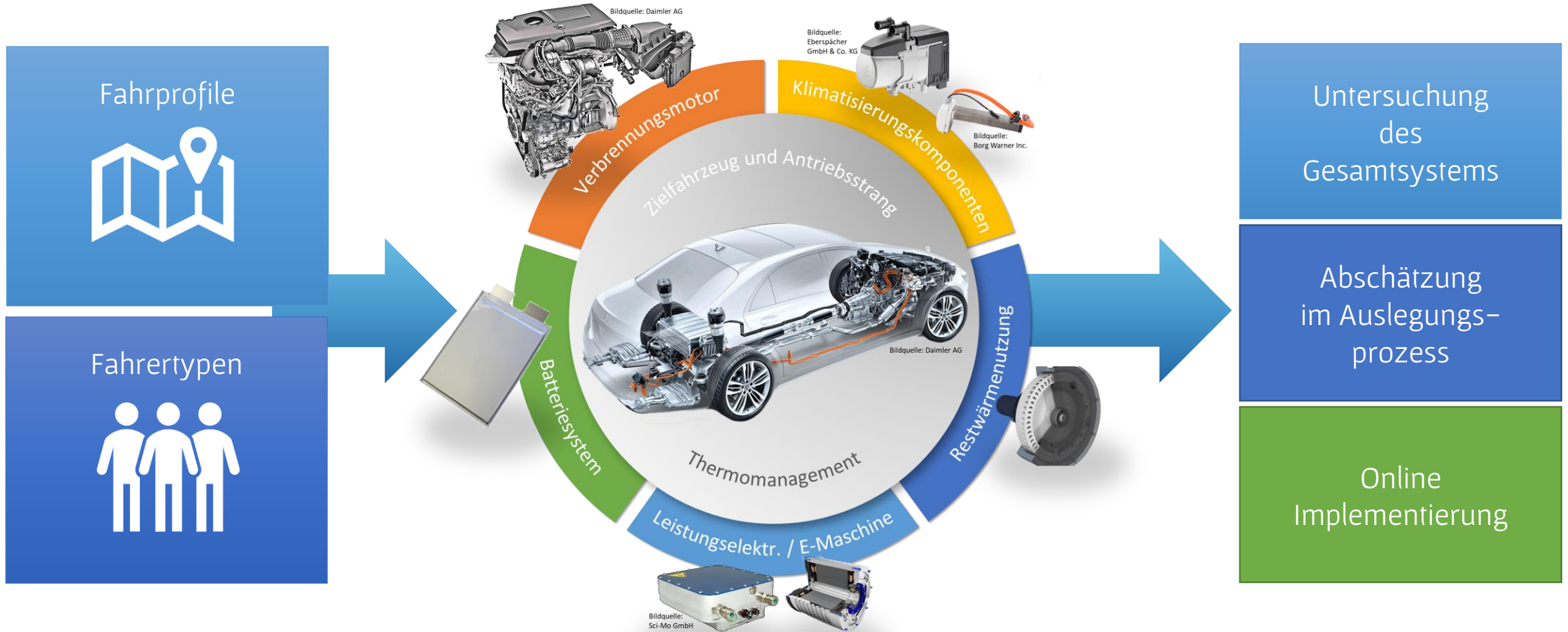


Wege zur CO₂-neutralen Mobilität

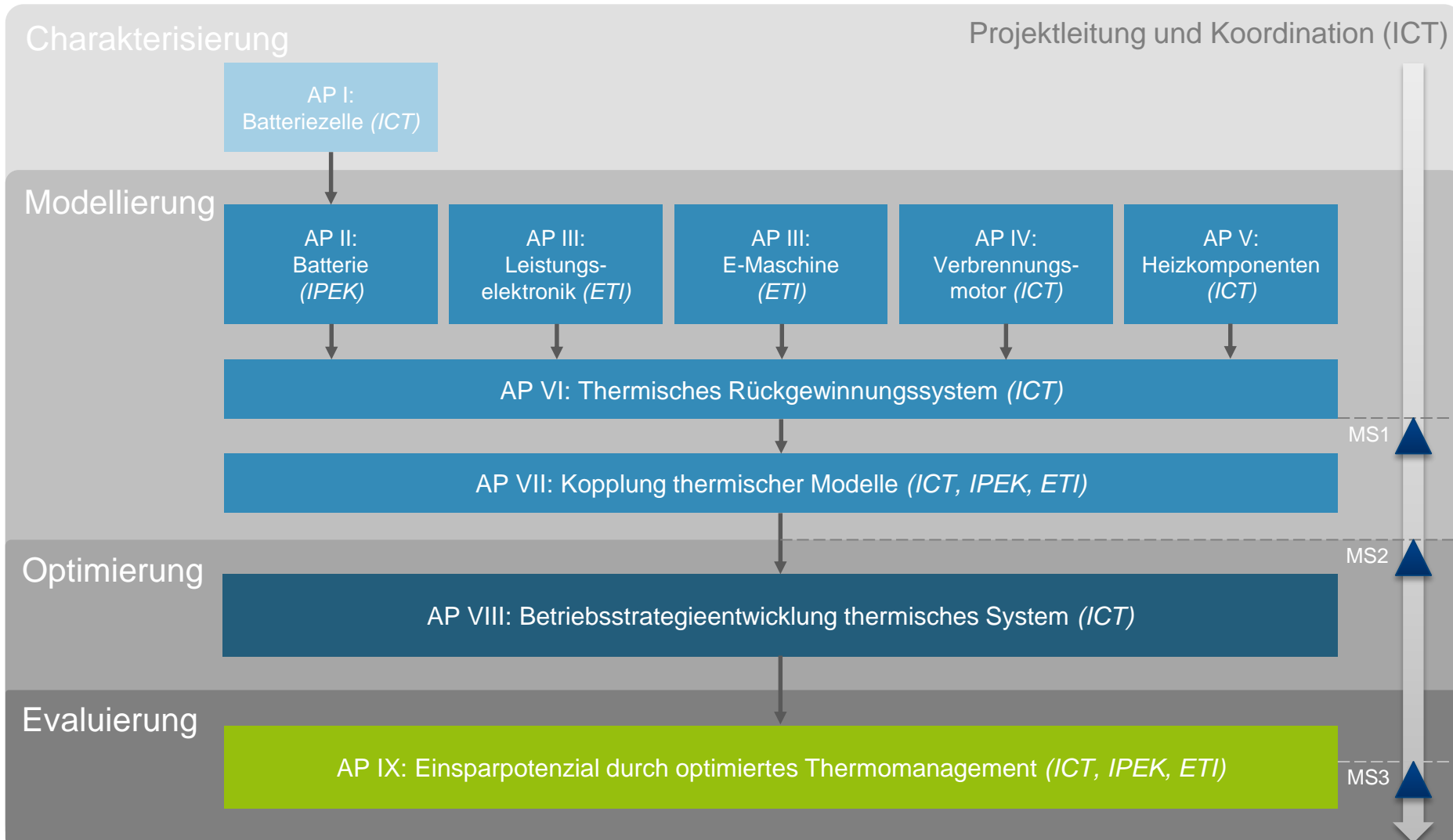
- Drei komplementäre Lösungen, um schnellstmöglich den maximalen Effekt zu erzielen



Effizienzsteigerung hybrider Antriebsstränge durch Optimierung des Thermohaushalts

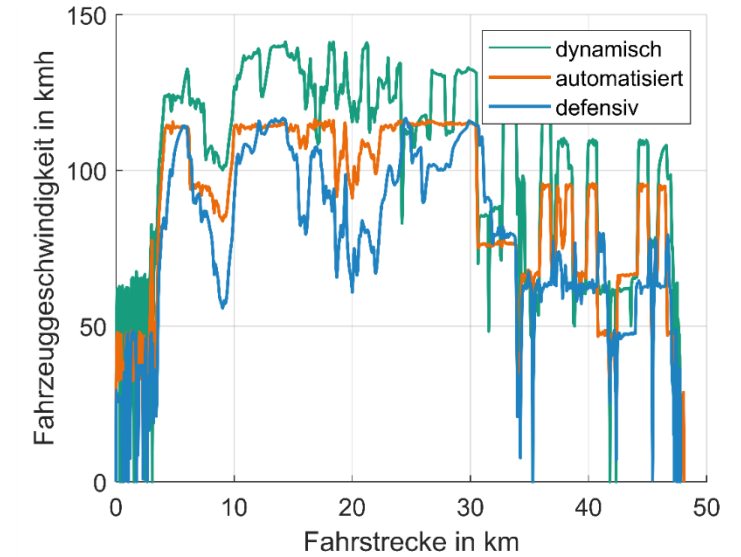


Projektübersicht

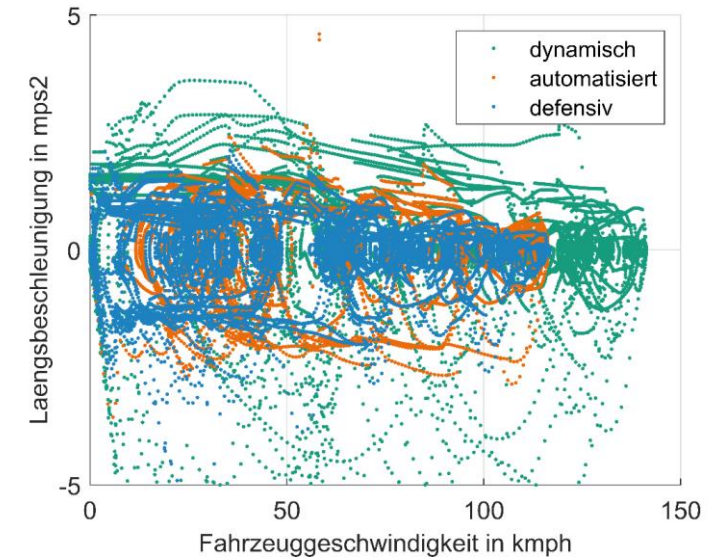


Fahrertypen

Fahrweise	Maximal- geschwindigkeit	Zug-Schub- Wechsel	Beschleunigung (Längs- und Querrichtung)	Abrufen der gesamten Systemleistung	Haltevorgänge
Dynamisch	++	++	++	++	+
Defensiv	--	0	--	--	+
Automatisiert	0	--	0	+	--



Fahrgeschwindigkeiten der unterschiedlichen Fahrertypen



Längsbeschleunigung der unterschiedlichen Fahrertypen

- Automatisiert/Vernetzt
 - Stark abhängig von der Topologie
 - Regelung der Längsdynamik anhand der Optimierung des Thermohaushaltes

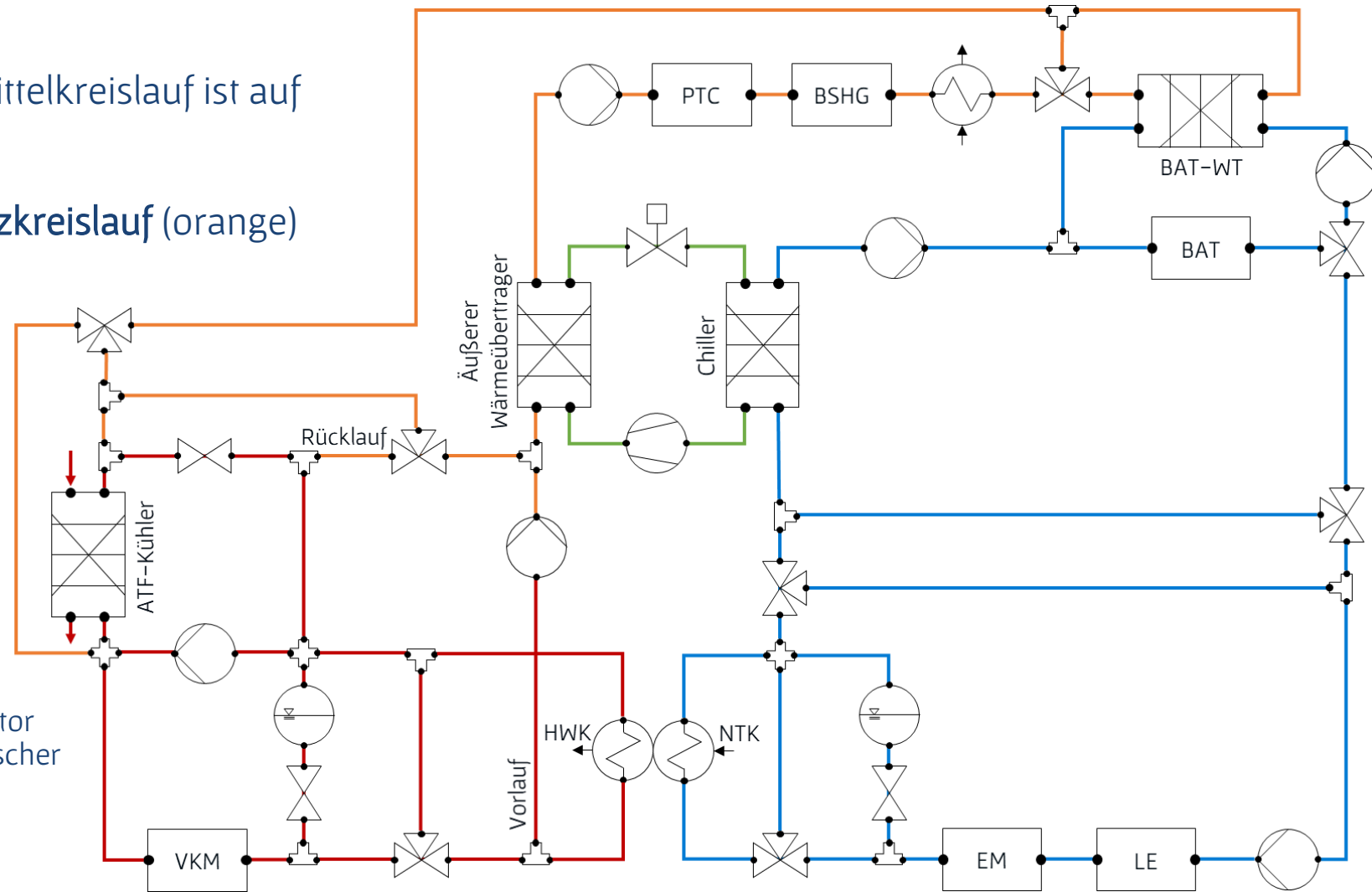


Thermomanagementsystem

Der für die Simulation betrachtete Kühlmittelkreislauf ist auf der rechten Seite zu sehen. Er teilt sich in **Hochtemperaturkreislauf** (rot), **Niedertemperaturkreislauf** (hellblau), **Heizkreislauf** (orange) und **Kältemittelkreislauf** (grün) auf.

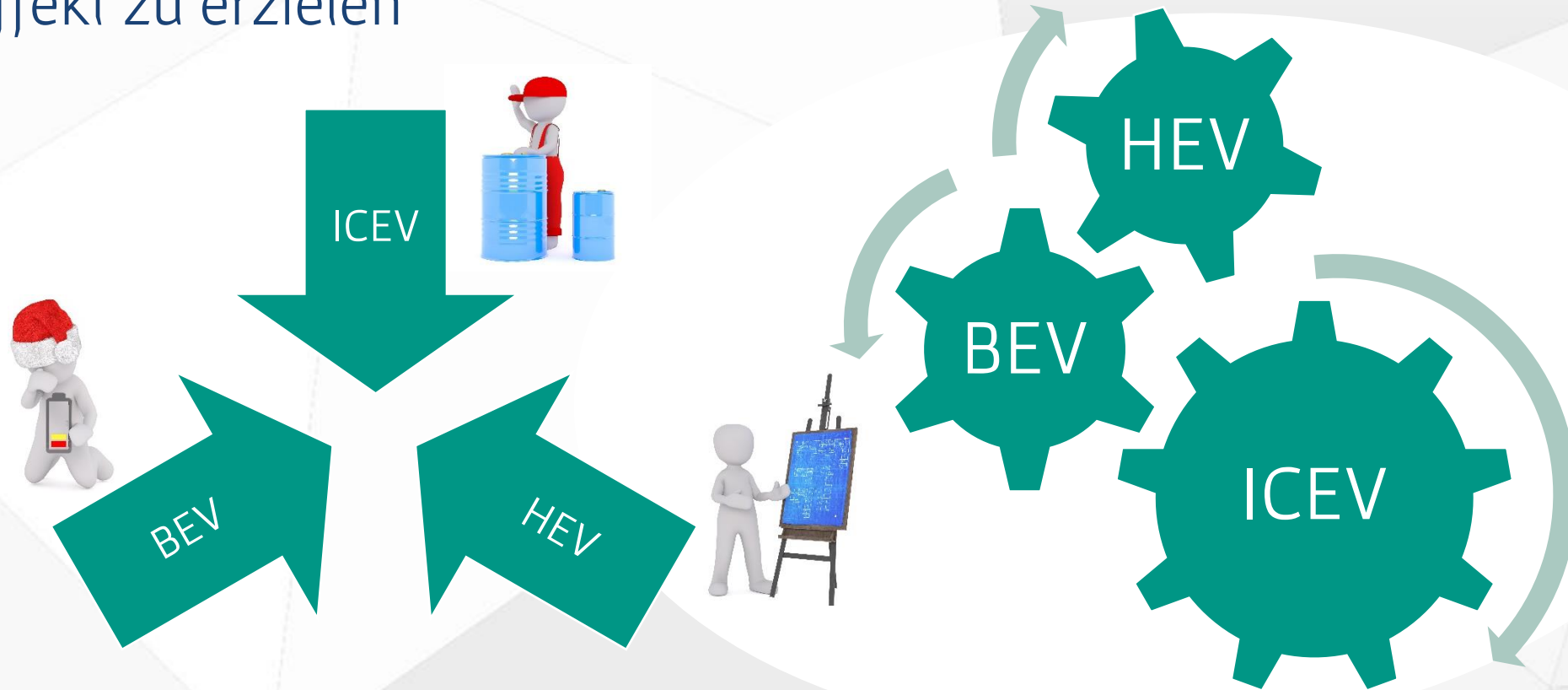
Durch die Verschaltung der Komponenten können PTC-Zuheizer, Wärmepumpe und Brennstoffheizgerät gleichzeitig betrachtet, und so die vorteilhafteste Konfiguration ermittelt werden.

AGB: Ausgleichsbehälter
ATF-Kühler: Wärmeübertrager Getriebeöl
BAT: Batterie, LE: Leistungselektronik, EM: Elektromotor
HWK: Hauptwasserkühler, HWT: Heizungswärmetauscher
NTK: Niedertemperaturkühler
VKM: Verbrennungskraftmaschine
WT: Wärmetauscher



Wege zur CO₂-neutralen Mobilität

- Drei komplementäre Lösungen, um schnellstmöglich den maximalen Effekt zu erzielen





Vielen Dank für die Aufmerksamkeit – Fragen?