

Muss Diesel aus dem Boden kommen? Mit Power-to-Liquid geht es auch anders

Bern, 20.09.2016

Dr. Hermann Pengg, Renewable fuels, AUDI AG

1

Herausforderungen & Motivation

Klimawandel. Marktpotential

A night-time photograph of the Eiffel Tower in Paris, France. The tower is illuminated with golden lights. A large sign is attached to the tower's structure, displaying the text "1.5 DEGREES" in white, bold, capital letters. The background shows the city lights of Paris.

1.5 DEGREES

Article 2

1. This Agreement, in enhancing the implementation of the Convention, including its objective, aims to strengthen the global response to the threat of climate change, in the context of sustainable development and efforts to eradicate poverty, including by:
 - (a) Holding the increase in the global average temperature to well below 2 °C above pre-industrial levels and to pursue efforts to limit the temperature increase to 1.5 °C above pre-industrial levels, recognizing that this would significantly reduce the risks and impacts of climate change;



**Was würde
passieren, wenn
das Eis
vollständig
abschmilzt?**

A topographic map of North America, including parts of Alaska, Canada, and the United States. The map uses color to represent elevation, with greens and yellows for lower elevations and browns and greys for higher elevations. A white line is overlaid on the map, representing the present-day shoreline. This line follows the coastlines of the continents and the Great Lakes basin. The text 'Present-day shoreline' is located in the lower right quadrant of the map, with a thin white line pointing to the white shoreline line.

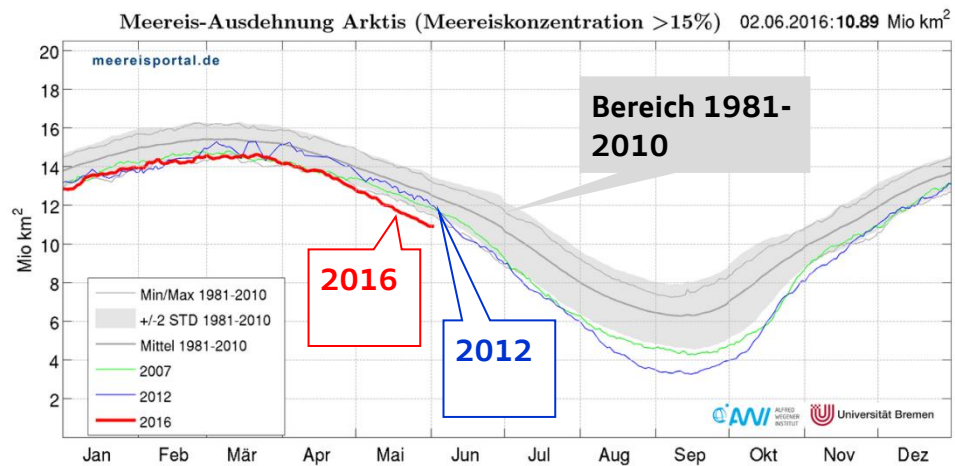
Present-day
shoreline



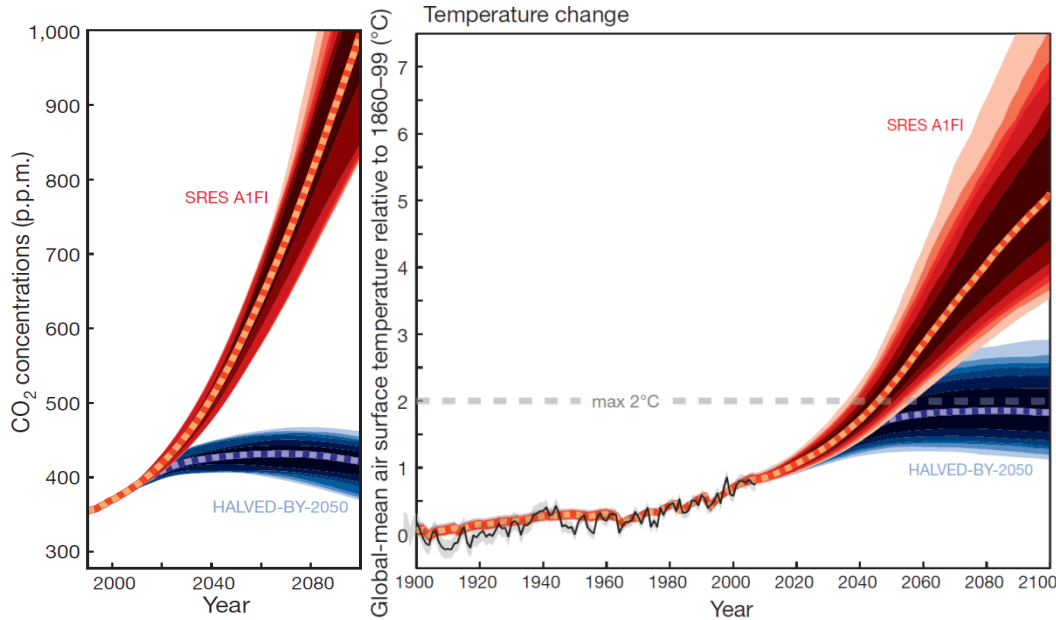
North America

The entire Atlantic seaboard would vanish, along with Florida and the Gulf Coast. In California, San Francisco's hills would become a cluster of islands and the Central Valley a giant bay. The Gulf of California would stretch north past the latitude of San Diego—not that there'd be a San Diego.

Das Eis am Nordpol schmilzt rasch

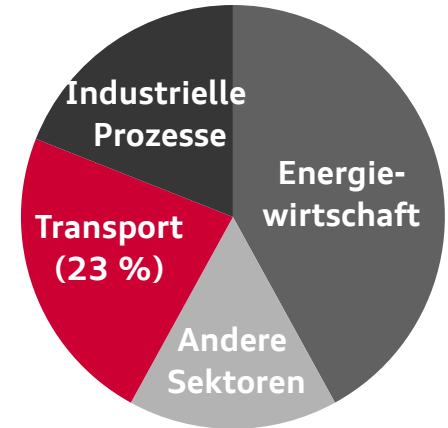


Was sind die Ursachen und die Folgen des Klimawandels?



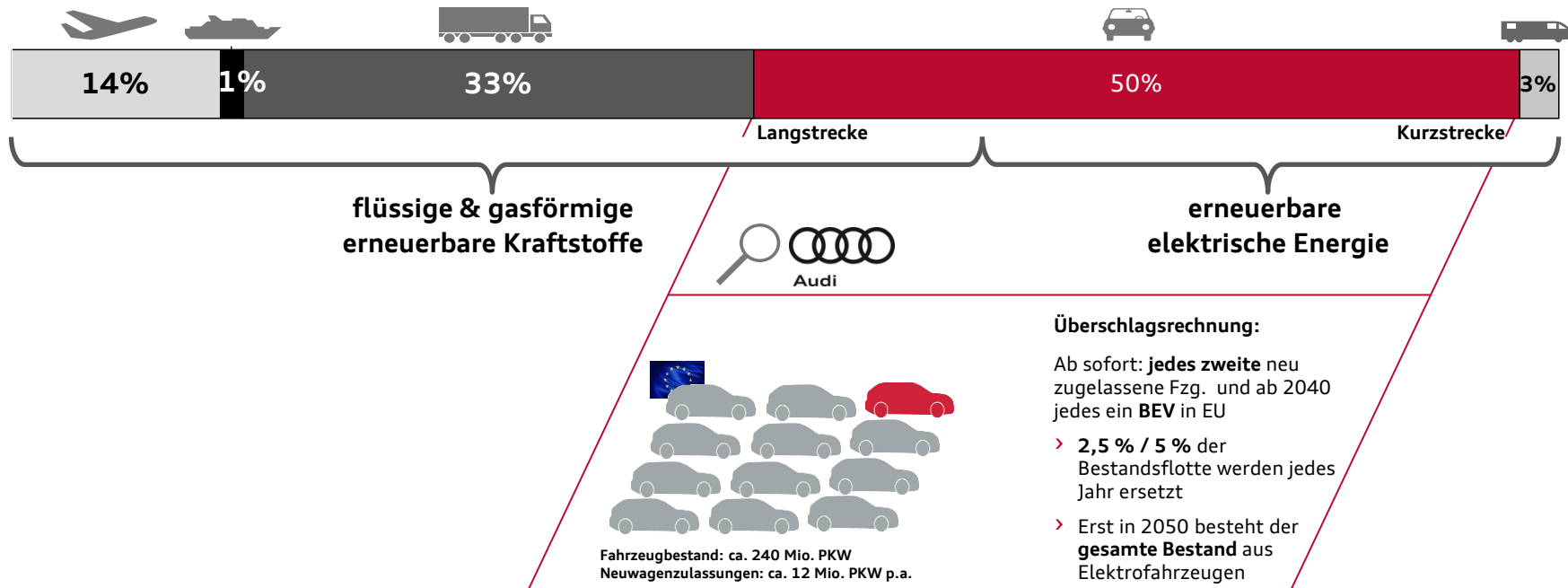
Quelle: Meinshausen (2009) „Greenhouse-gas emission targets for limiting global warming to 2 °C“; IEA (2015) „Key trends in CO₂ emissions“; VW (2014) „Nachhaltigkeitsbericht“ Scope 3 THG Emissions für 2013 321 Mio. t CO₂

**Weltweite CO₂-Emissionen
33.000 Mio. T CO₂ (2013)**

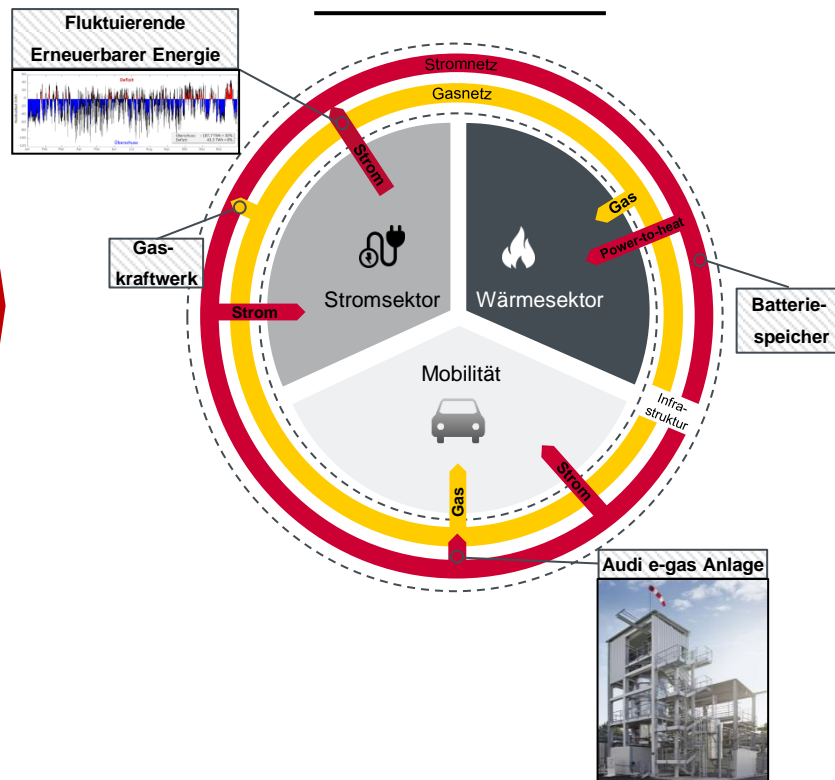
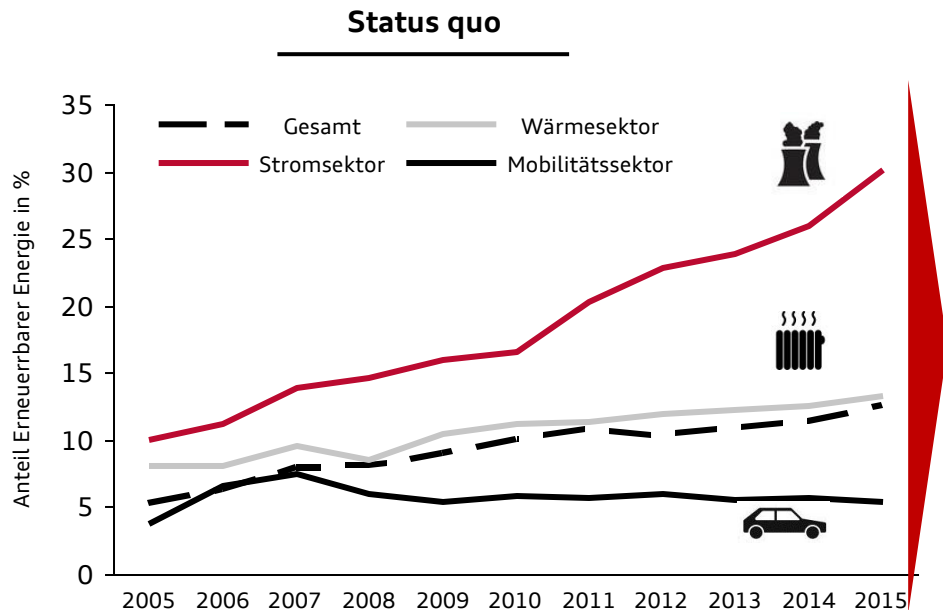




Marktpotential Erneuerbarer Kraftstoffe bei einem angenommenen Energiebedarf von 5.000 TWh (in 2020)

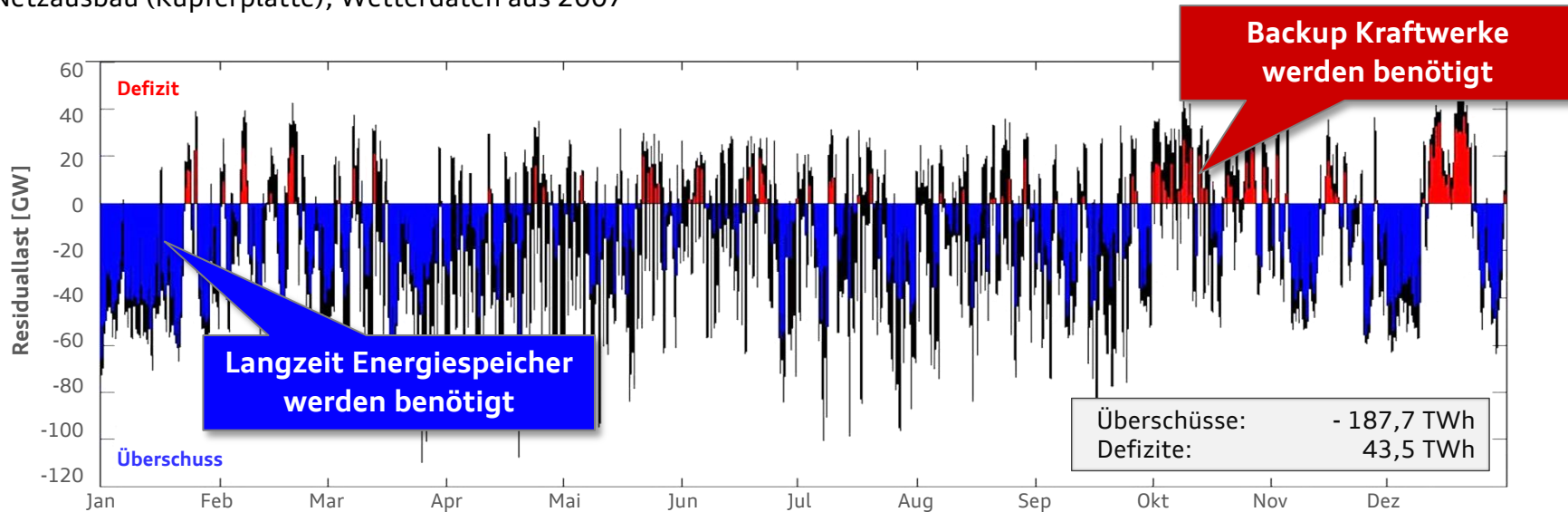


Wie entwickeln sich die Anteile von Erneuerbarer Energie und welche Probleme resultieren daraus in Zukunft?



Exkurs: Erneuerbares Energiesystem. Wohin mit den Stromüberschüssen?

Simulation der Residuallast bei 78% Anteil Erneuerbarer Energien in Deutschland, keine Exporte/Importe, idealer Netzausbau (Kupferplatte), Wetterdaten aus 2007



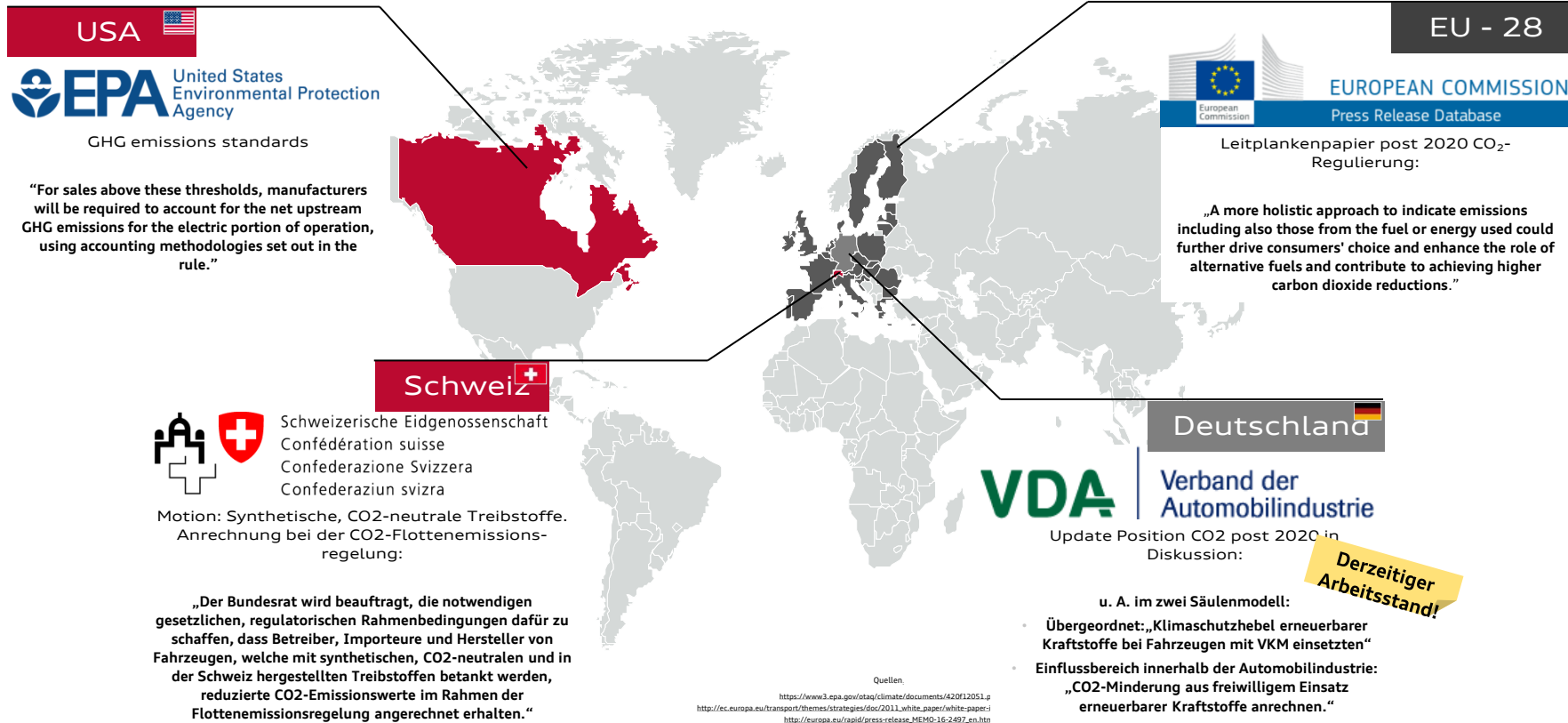
Audis Ansatz: Ermittlung von Emissionen durch Lebenszyklusanalyse



Ganzheitliche Betrachtung – „Cradle to Grave“

Gesetzliche Rahmenbedingungen Audi e-fuels

Chance unter zukünftigen Rahmenbedingungen: Vorkette im Fokus



2 Der Transportsektor

Evolution der Kraftstoffe. Audi e-fuels

Evolution der Kraftstoffe

Fossile Kraftstoffe



- > Hohe CO₂-Emissionen
- > Umweltfolgeschäden
- > ...

Biokraftstoffe (Energiepflanzen)



- > Begrenzte Mentenpotenziale
- > Konkurrenz Tank-Teller
- > Geringes CO₂-Reduktionspot.
- > ...

Audi e-fuels

Biokraftstoffe (Abfall)	Strombasierte Kraftstoffe
	
	
	

- > CO₂-Reduktion > 70% Well-to-Wheel
- > Keine Konkurrenz Tank Teller
- > 100 % kompatibel zur Infrastruktur und Motorentechnologie
- > Audi e-fuels = bessere Verbrennungseigenschaften

Grundlagen der Audi e-fuels

Erneuerbare Energien



+

Wasser



+

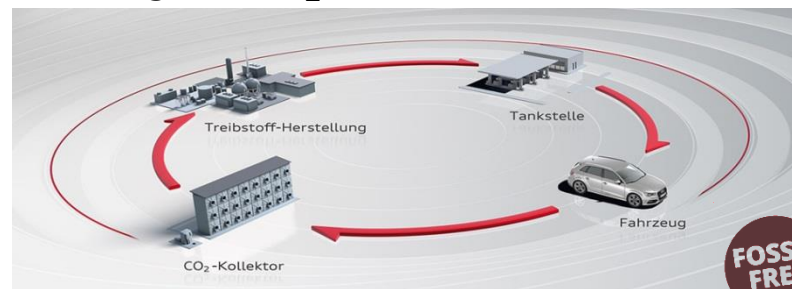
CO₂ / Reststoffe



Audi e-fuels



Nutzung von CO₂ als Rohstoff für Audi e-fuels



Audi e-benzin®

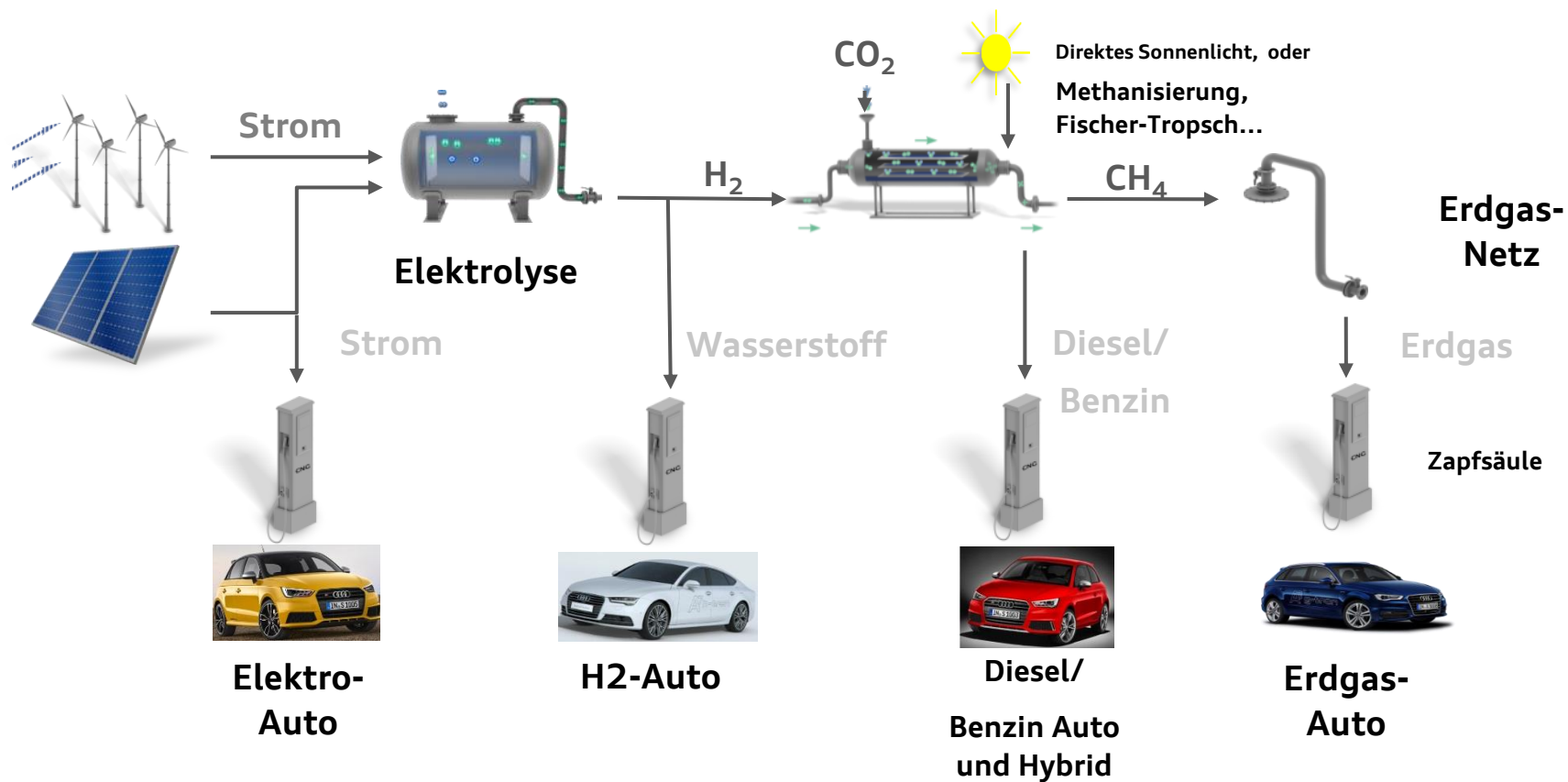
Audi e-diesel®

Audi e-hydrogen®

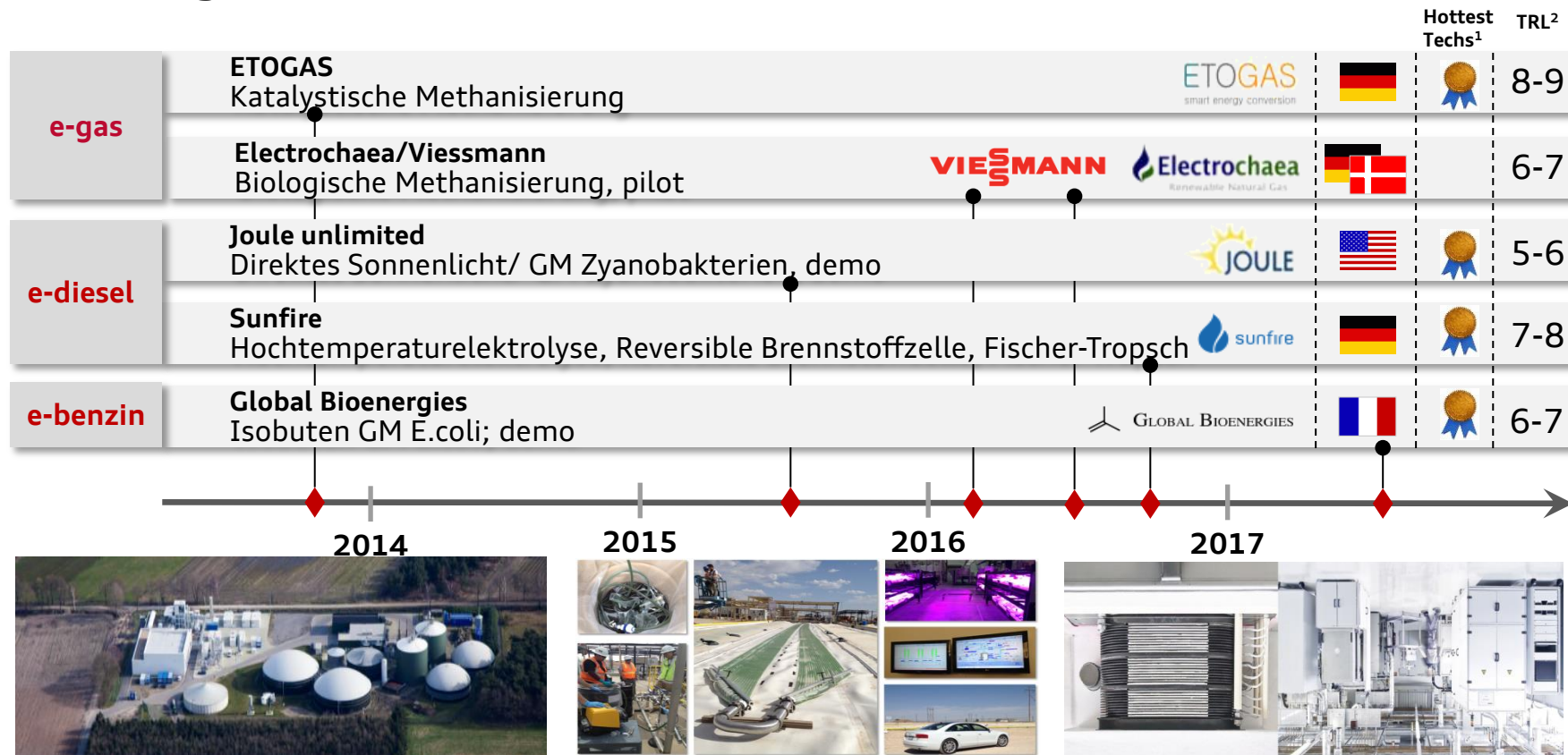
Audi e-gas®

Audi e-power

Grundlagen der Audi e-fuels



Audi & Partner zeigen, dass e-fuels Technologien bereit zur Umsetzung sind



1: 20 Hottest Techs in CO2 utilization for fuel according to biofueldigest.com

2: Technology Readiness Level (TRL): 1: Grundprinzip bewiesen; 4: Pilot im Labor; 5: Pilot in relevanter Umgebung; 9: industrielle Anlage



3 Lebenszyklusanalyse

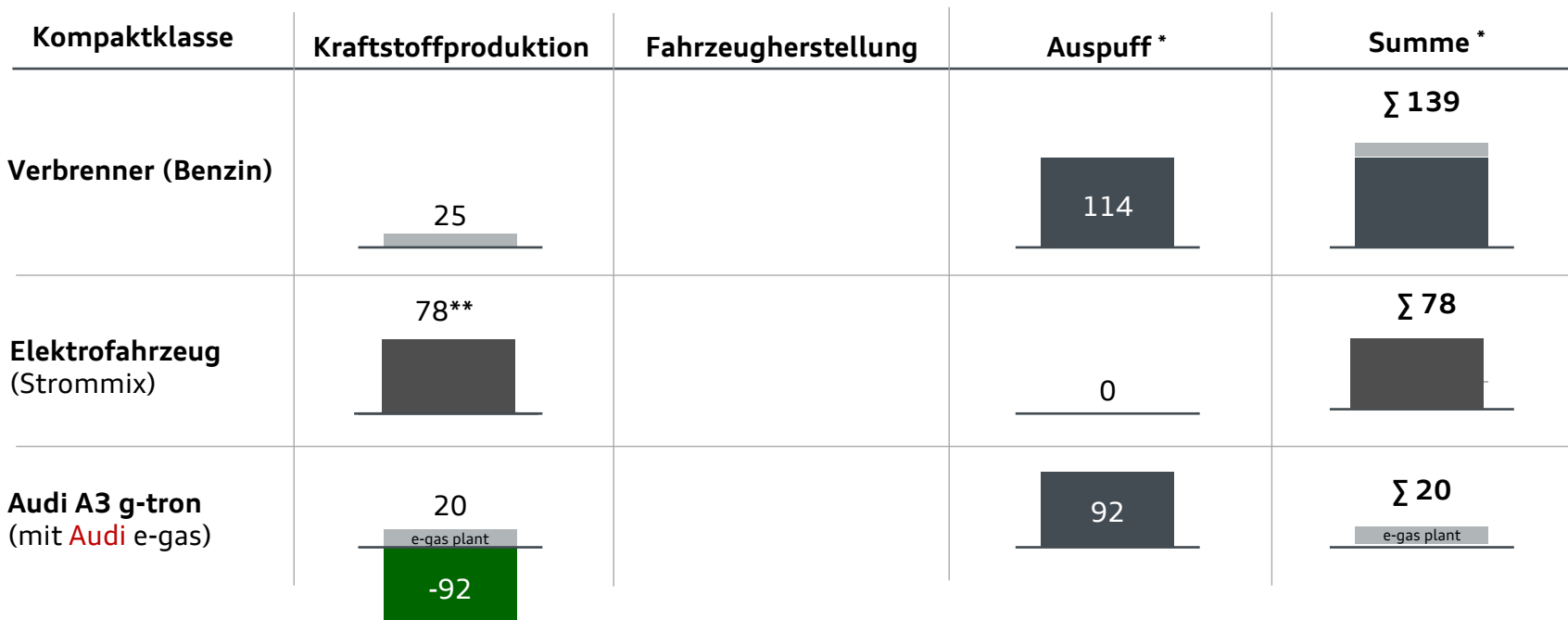
Ergebnisse und Vergleich von alternativen Antrieben

Lebenszyklusanalyse für A3, 200.000 km Laufleistung; Emissionsangaben in g/km

Kompaktklasse	Kraftstoffproduktion	Fahrzeugherstellung	Auspuff	Summe*
Verbrenner (Benzin)			114	
Elektrofahrzeug (Strommix / Windenergie)			0	
Audi A3 g-tron (mit Audi e-gas)			92	

*Recycling: ca 1% aller Emissionen bei TFSI; hier vernachlässigt

Lebenszyklusanalyse für A3, 200.000 km Laufleistung; Emissionsangaben in g/km



*Recycling: ca 1% aller Emissionen bei TFSI; hier vernachlässigt

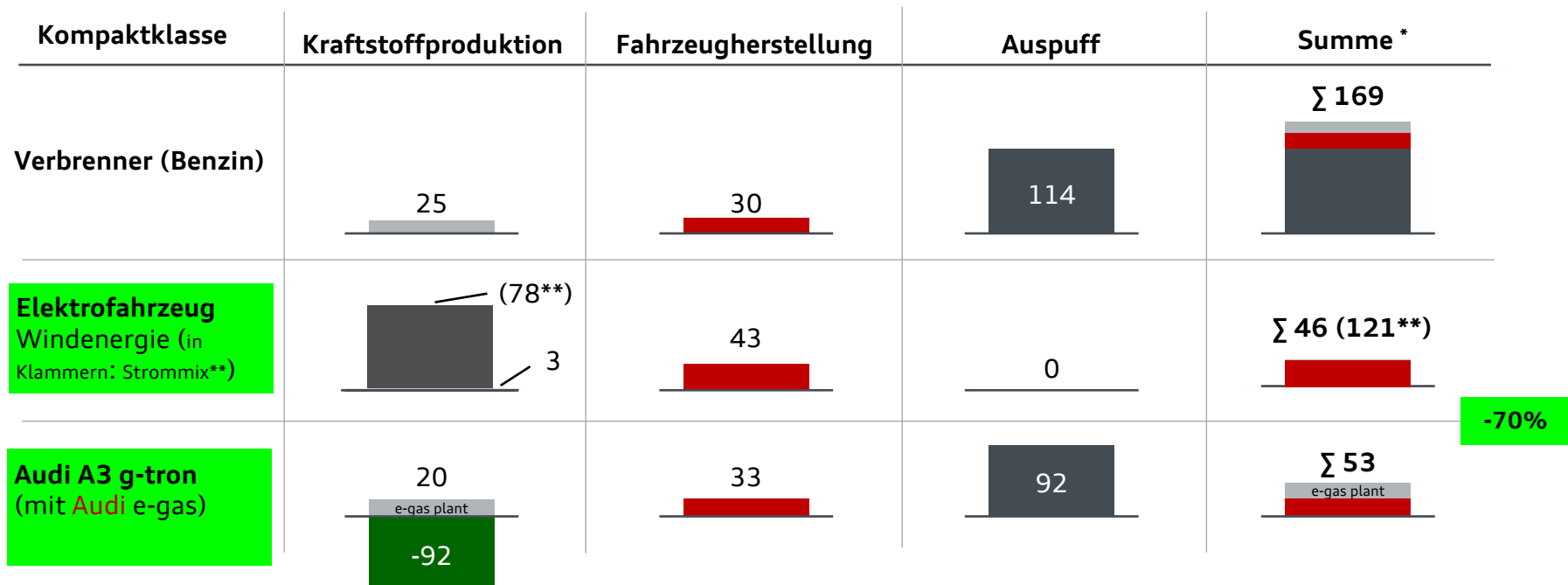
**EU-Strommix 2015

Lebenszyklusanalyse für A3, 200.000 km Laufleistung; Emissionsangaben in g/km

Kompaktklasse	Kraftstoffproduktion	Fahrzeugherstellung	Auspuff *	Summe *
Verbrenner (Benzin)	25		114	Σ 139
Elektrofahrzeug (Strommix / Windenergie)	3		0	Σ 3
Audi A3 g-tron (mit Audi e-gas)	20 e-gas plant -92		92	Σ 20 e-gas plant

*Recycling: ca 1% aller Emissionen bei TFSI; hier vernachlässigt

Lebenszyklusanalyse für A3, 200.000 km Laufleistung; Emissionsangaben in g/km



*Recycling: ca 1% aller Emissionen bei TFSI; hier vernachlässigt

** EU-Strommix 2015

4 Fazit

Ergebnisse und Vergleich von alternativen Antrieben

Für die rasche Umsetzung benötigen wir rechtliche Rahmenbedingungen im Stromsektor und Transportsektor

- Strommarktgesetz: PtX sollte nicht als Letztverbraucher, sondern als “chemisches Umspannwerk” eingestuft werden
- **EU:** Erneuerbare synthetische Kraftstoffe sollten gemäss ihrer CO₂-Einsparung bewertet werden (z.B. Nettotreibhausquote / BImSchG)
- **EU:** Erneuerbare synthetische Kraftstoffe sollten als freiwillige zusätzliche Massnahme auf CO₂-Fahrzeugemissionen anrechenbar sein

Danke! Fragen?

