

Die Mobilität der Zukunft

eine systemische Betrachtung ist notwendig

Christian Bach

Abteilungsleiter Fahrzeugantriebssysteme

Woher kommt die erneuerbare Energie?

Aus einheimischen und ausländischen Quellen

erneuerbare **chemische** Energieträger

- Synthetische Kohlenwasserstoffe
(Methan, Kerosin, Diesel, Benzin)

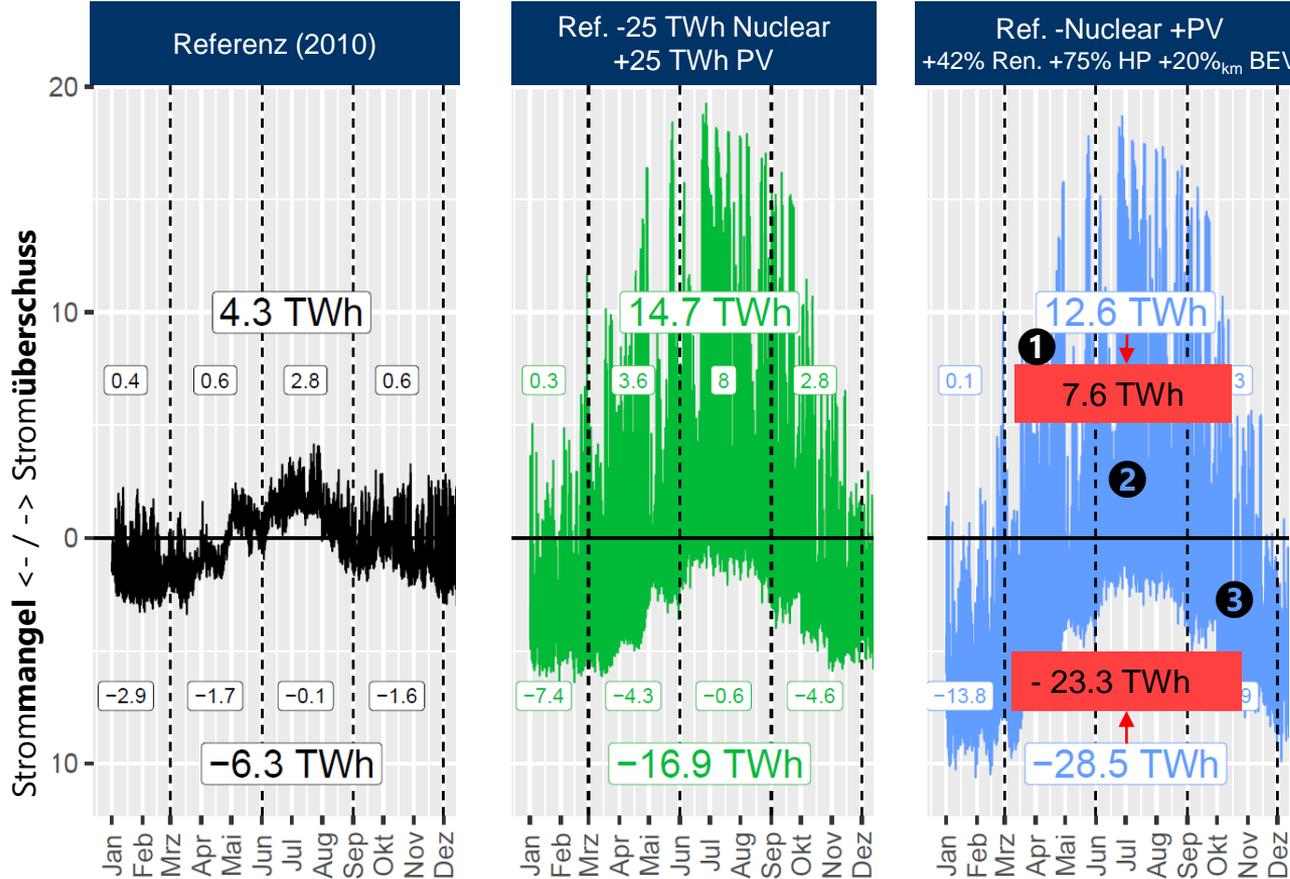


erneuerbare **elektrische** Energie

- Wasserkraft
- Photovoltaik
- Windenergie

Einheimische erneuerbare Elektrizität

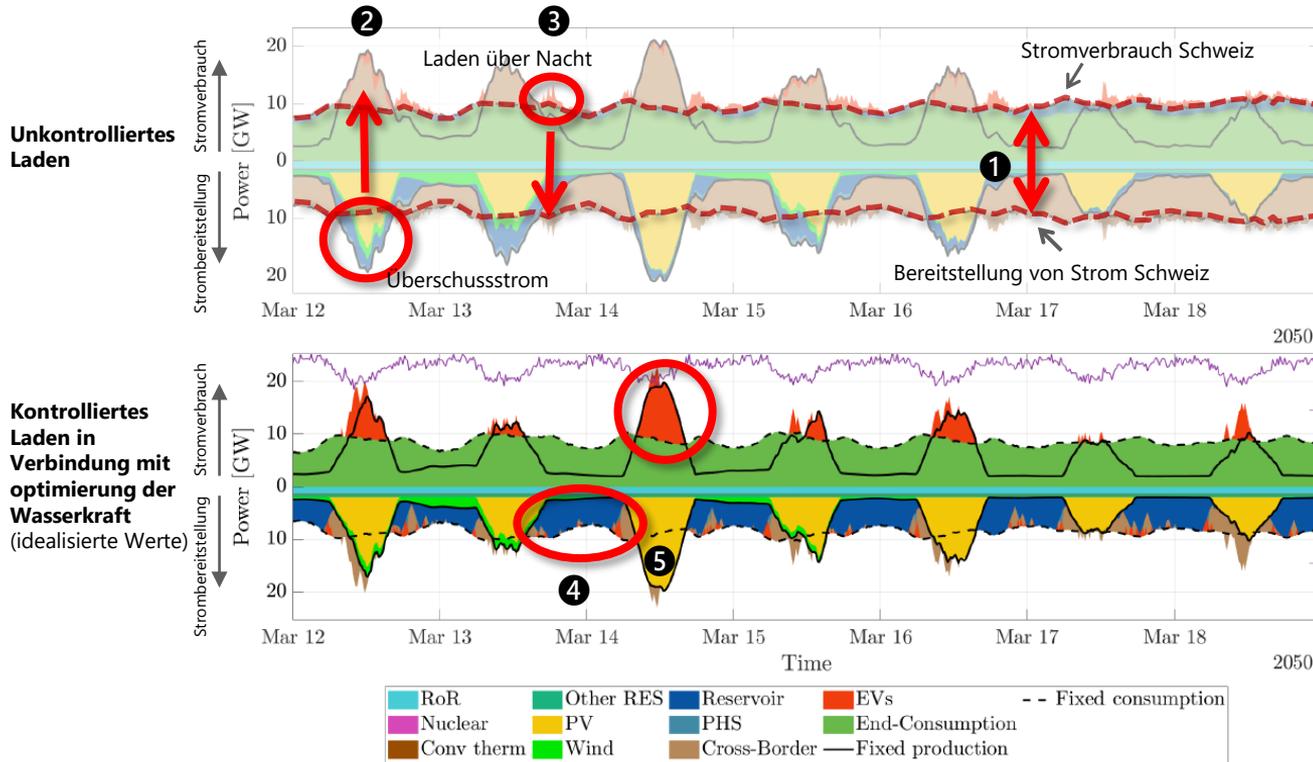
Starke Sommer-Winter-Unterschiede bei der erneuerbaren Energie in Zukunft



- 1 Elektrofahrzeuge für den Tag-Nacht-Ausgleich**
Erf. Speicherkapazität: 80 – 140 GWh
Nutzung parkierter Elektroautos
3 Mio BEV → z.B. 60 GWh Speicher
- 2 Wasserstofffahrzeuge für die Nutzung von Stromüberschüssen**
Verbl. Stromüberschuss: 7 – 8 TWh/a
Wasserstoffproduktion für LKW
20'000 BZ-LKWs → 5.0 TWh_{H₂}, (8 TWh_{el})
- 3 Synth. Energieträger für Langstrecken LKWs und Winterstrom**
Stromimportbedarf: 10 - 20 TWh_{el}
Synthetische Energieträger & BHKW
5 GW_{el} BHKW @ 4'000 FL-h/a

Domestic renewable electric energy

Potential of high impact by energy systemic battery charging



«Antriebswede»

- ① Strombereitstellung und Stromverbrauch müssen jederzeit ausgeglichen sein.
- ② Überschüssiger Strom muss exportiert (hier dargestellt), umgewandelt oder abgeregelt werden.
- ③ Das nächtliche Laden kann den Bedarf an importiertem Strom erhöhen (ist potentiell fossiler Strom).

«System-dienliche transformation»

- ④ Nachts kann der Strom aus den BEV-Batterien genutzt werden, um Haushalte mit Strom zu versorgen (und um das Auto anzutreiben).
- ⑤ Laden von BEVs während des Tages.

Quelle:
Di Natale L. et al; The Potential of Vehicle-to-Grid to Support the Energy Transition: A Case Study on Switzerland; Energies (2022)

Woher kommt die erneuerbare Energie?

Aus einheimischen und ausländischen Quellen

erneuerbare **chemische** Energieträger

- Synthetische Kohlenwasserstoffe
(Methan, Kerosin, Diesel, Benzin)

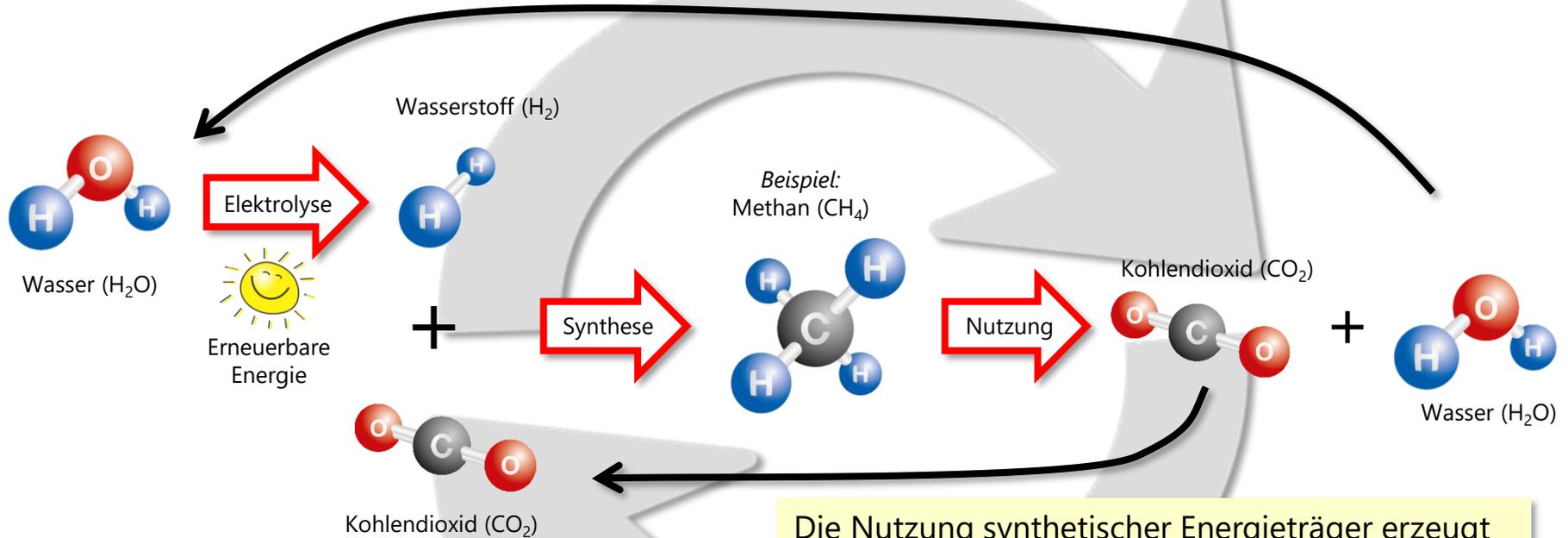


erneuerbare **elektrische** Energie

- Wasserkraft
- Photovoltaik
- Windenergie

Was sind synthetische Energieträger?

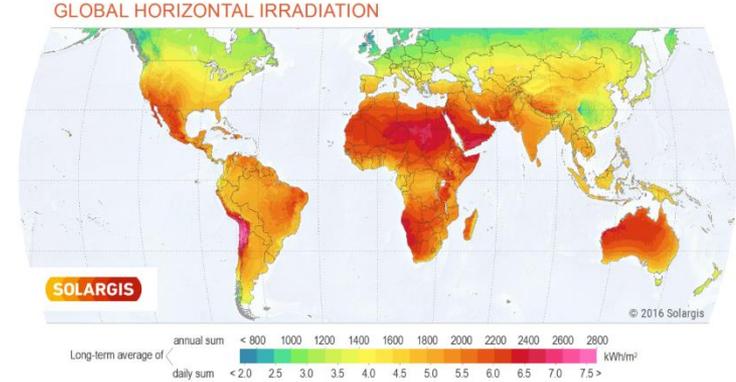
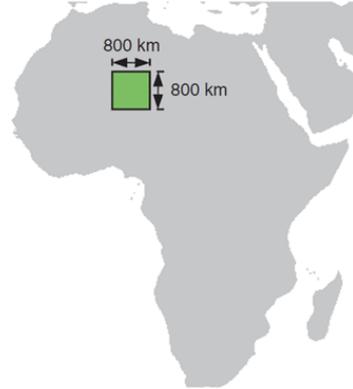
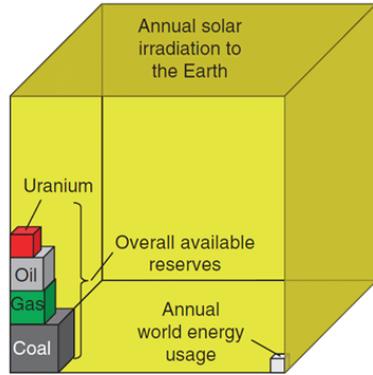
Synthetische Energieträger mit zirkulärer CO₂- (und Wasser-)Nutzung



Die Nutzung synthetischer Energieträger erzeugt nur soviel CO₂, wie zuvor für die Herstellung aus der Atmosphäre entzogen wurde.

Woher kommt die erneuerbare Energie

Die Welt hat kein Energieproblem (sondern ein CO₂-Problem)



Schweiz
1'100 kWh/m²/a



Oman
2'200 kWh/m²/a

Die Sonne «schickt» pro Jahr sehr viel mehr (Sonnen-)Energie auf die Erde, als die Welt je brauchen wird.

Quelle: Burlafinger Klaus; Development of a High Irradiance Setup for Precisely Controlled Accelerated Photo-Degradation of Organic Solar Cells; Doktorarbeit Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Riesige ungenutzte Flächen und doppelte Sonneneinstrahlung im Sonnengürtel.

Was sind fossile und was sind synthetische Energieträger?

Wasserstoff aus synthetischem Methan mit **negativen CO₂-Emissionen**

