



Energiewende
Nationales Forschungsprogramm

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften



**Life Sciences und
Facility Management**

IUNR Institut für Umwelt und
Natürliche Ressourcen

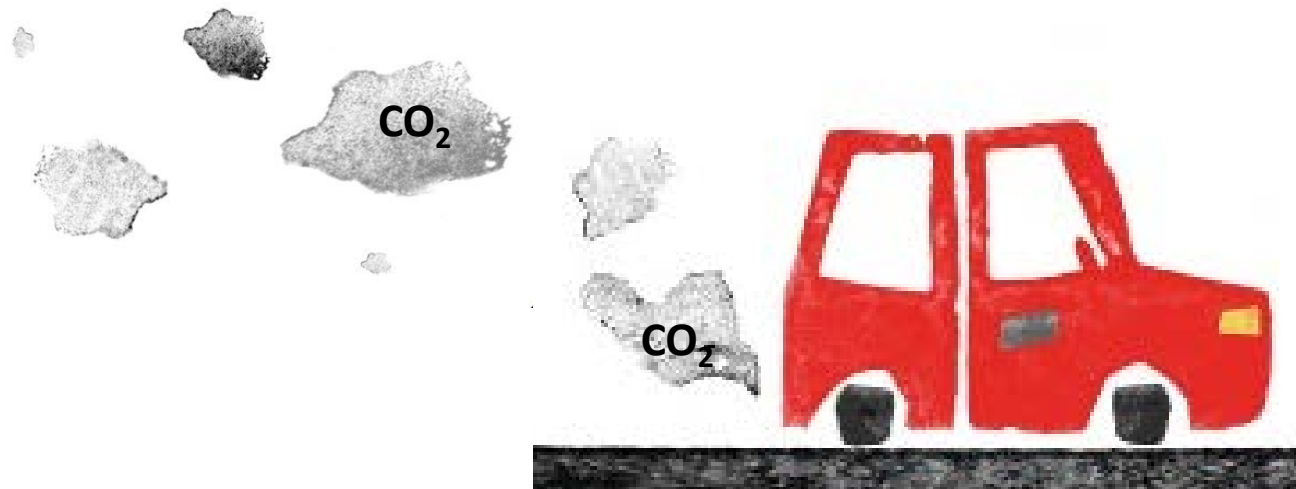
Life Cycle Assessment SNG für den Strassenverkehr

**Expertinnen- und Expertengespräche
Power-to-Gas
13. Juni 2018**

Matthias Stucki und Sarah Wettstein
Forschungsgruppe Ökobilanzierung
ZHAW Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen



Lebenszyklus von SNG im Strassenverkehr



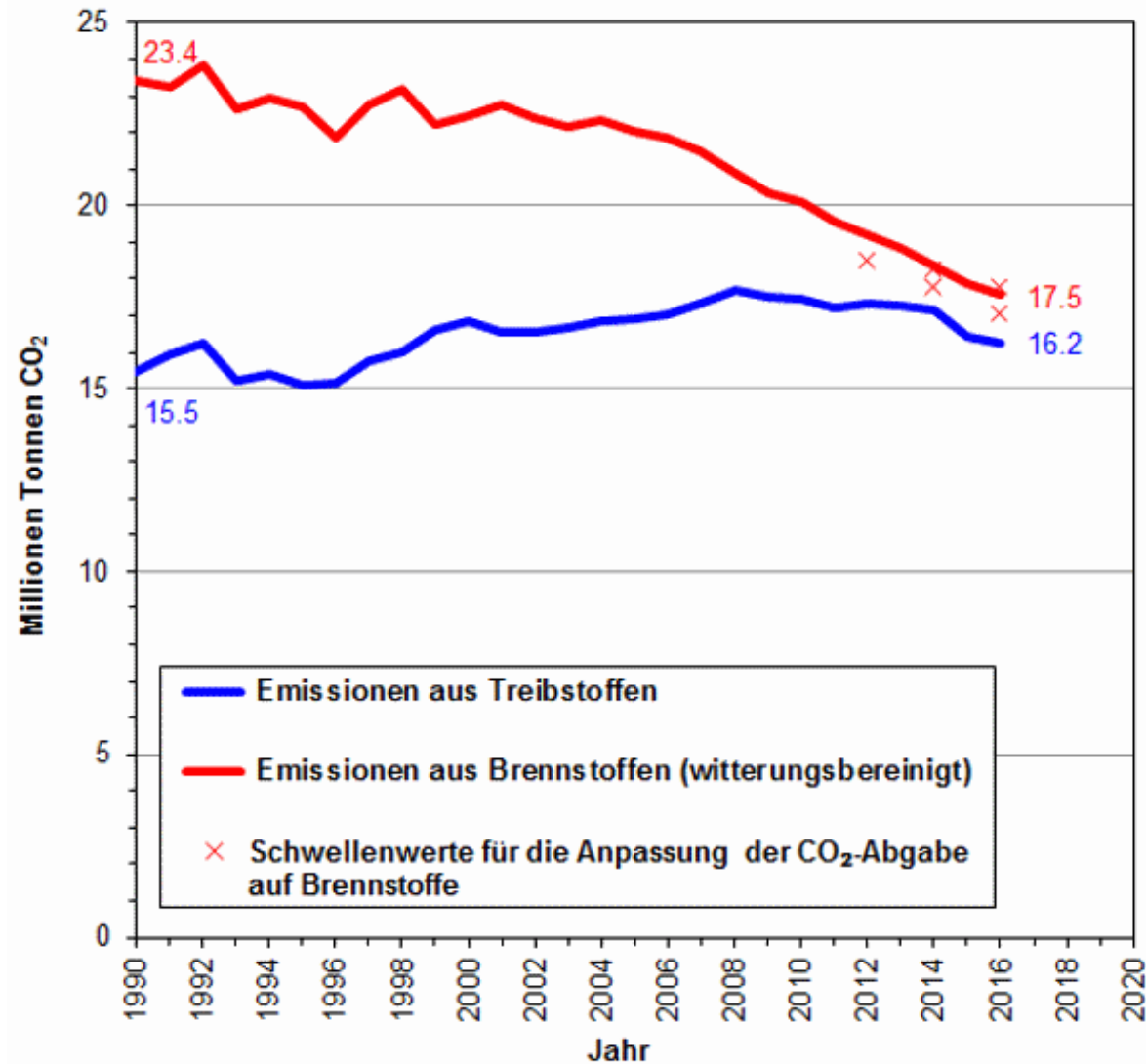
Fallbeispiel VW Golf



Abgasnorm: EURO6

Realverbrauch pro 100 km: 6.6 l Benzin / 4.2 kg SNG / 16.1 kWh Strom
(Bach Christian, EMPA, 2017)

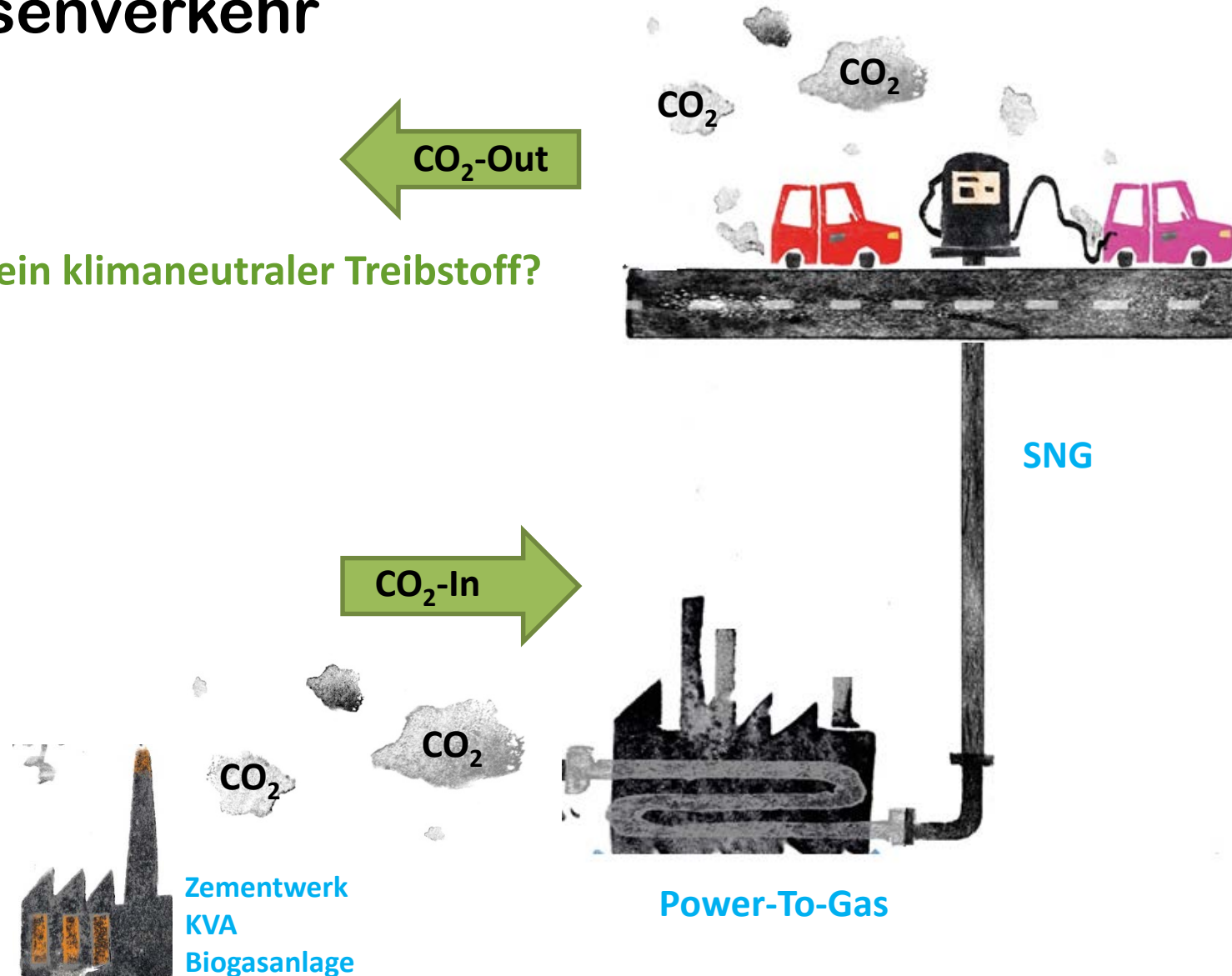
Lebenszyklus von SNG im Strassenverkehr



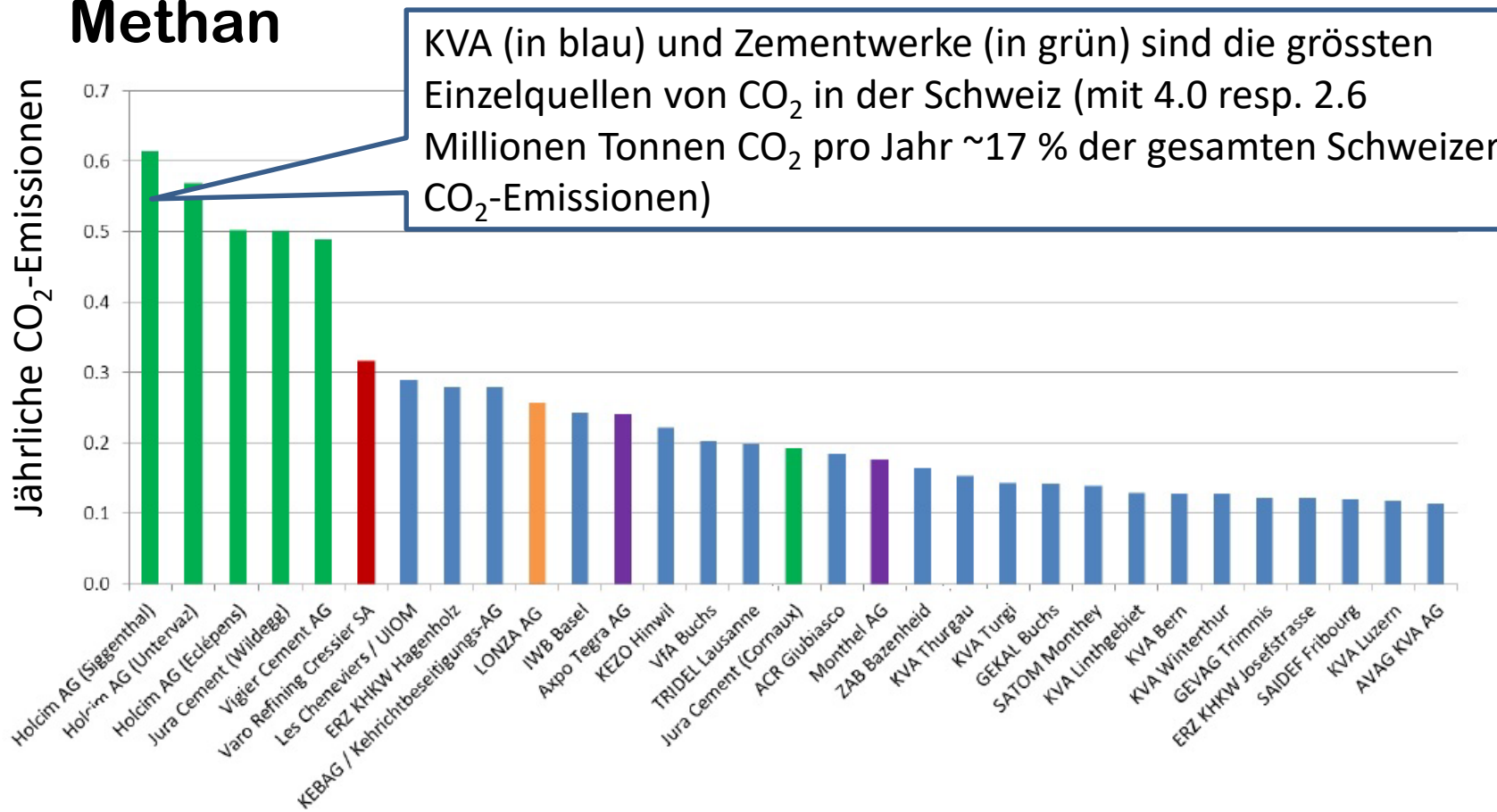
BAFU 2018: CO₂-Statistik

Lebenszyklus von SNG im Strassenverkehr

Ist SNG ein klimaneutraler Treibstoff?

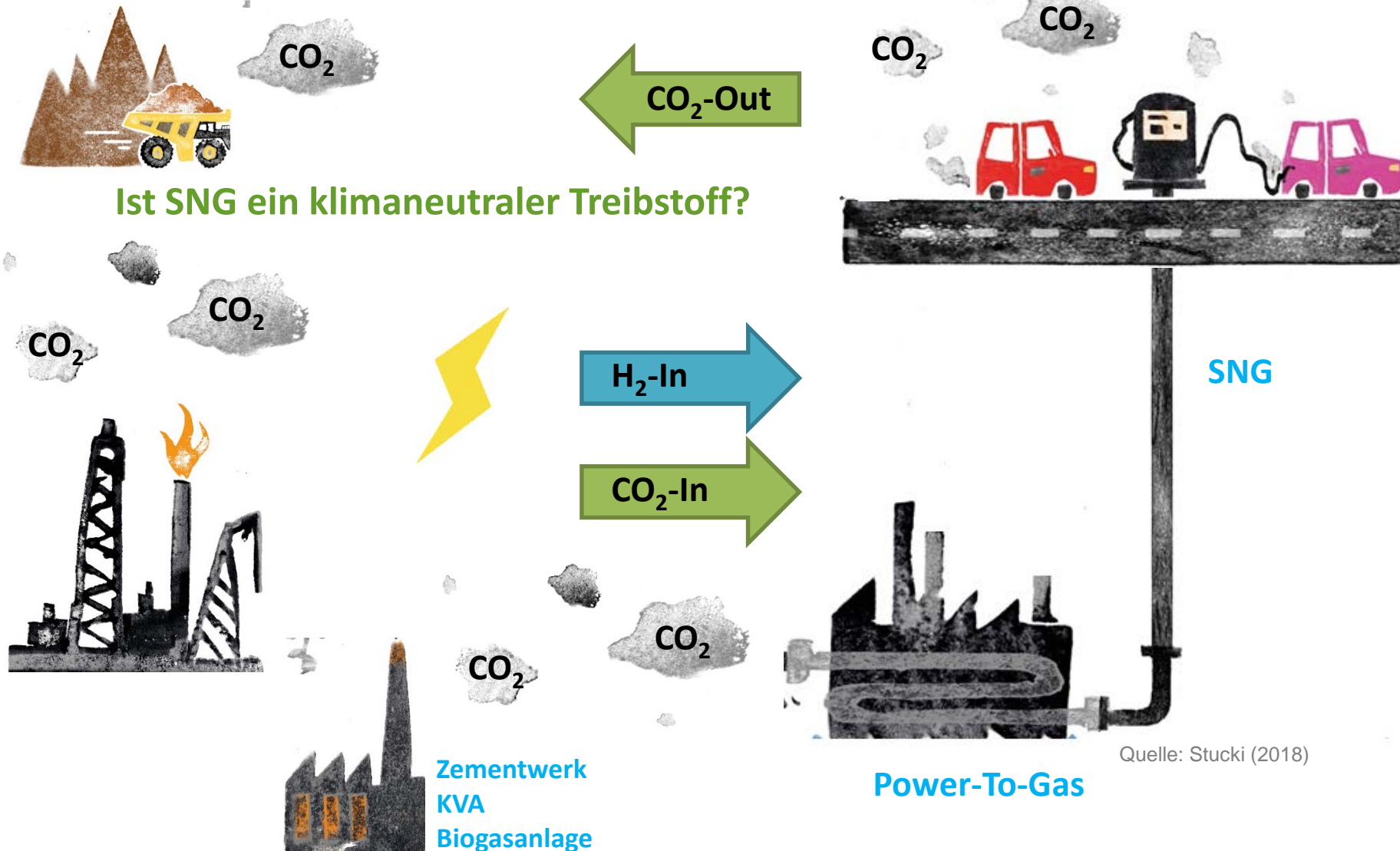


LCA-Ergebnisse aus aktueller Forschung: Beispiel synthetisches Methan

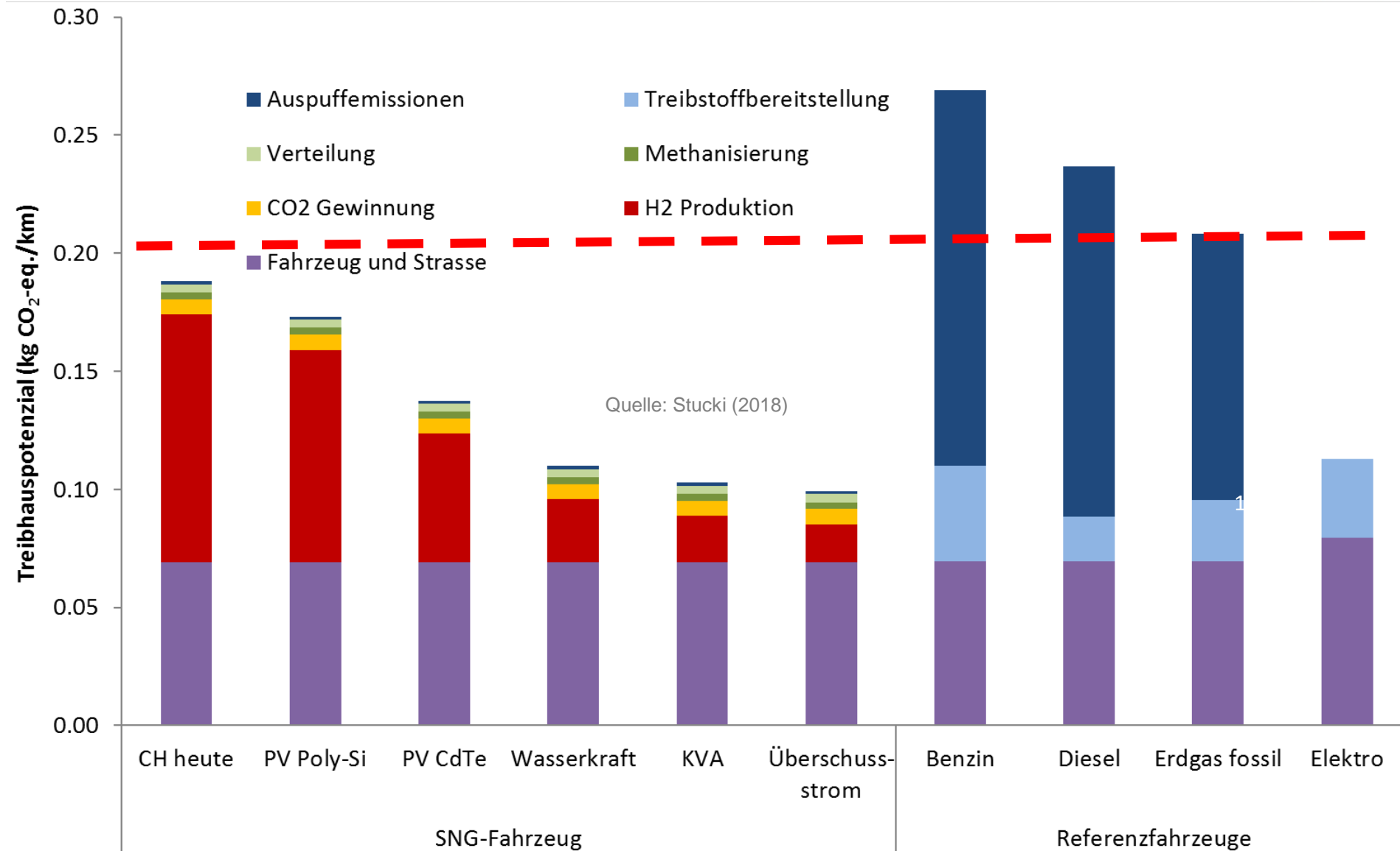


Grösste CO₂-Einzelquellen in der Schweiz. **grüne Balken:** Zementindustrie, **rote Balken:** Raffinerie, **blaue Balken:** KVA, **orange Balken:** chemische Industrie, **violette Balken:** Kraftwerke (E-PRTR)

Lebenszyklus von SNG im Strassenverkehr



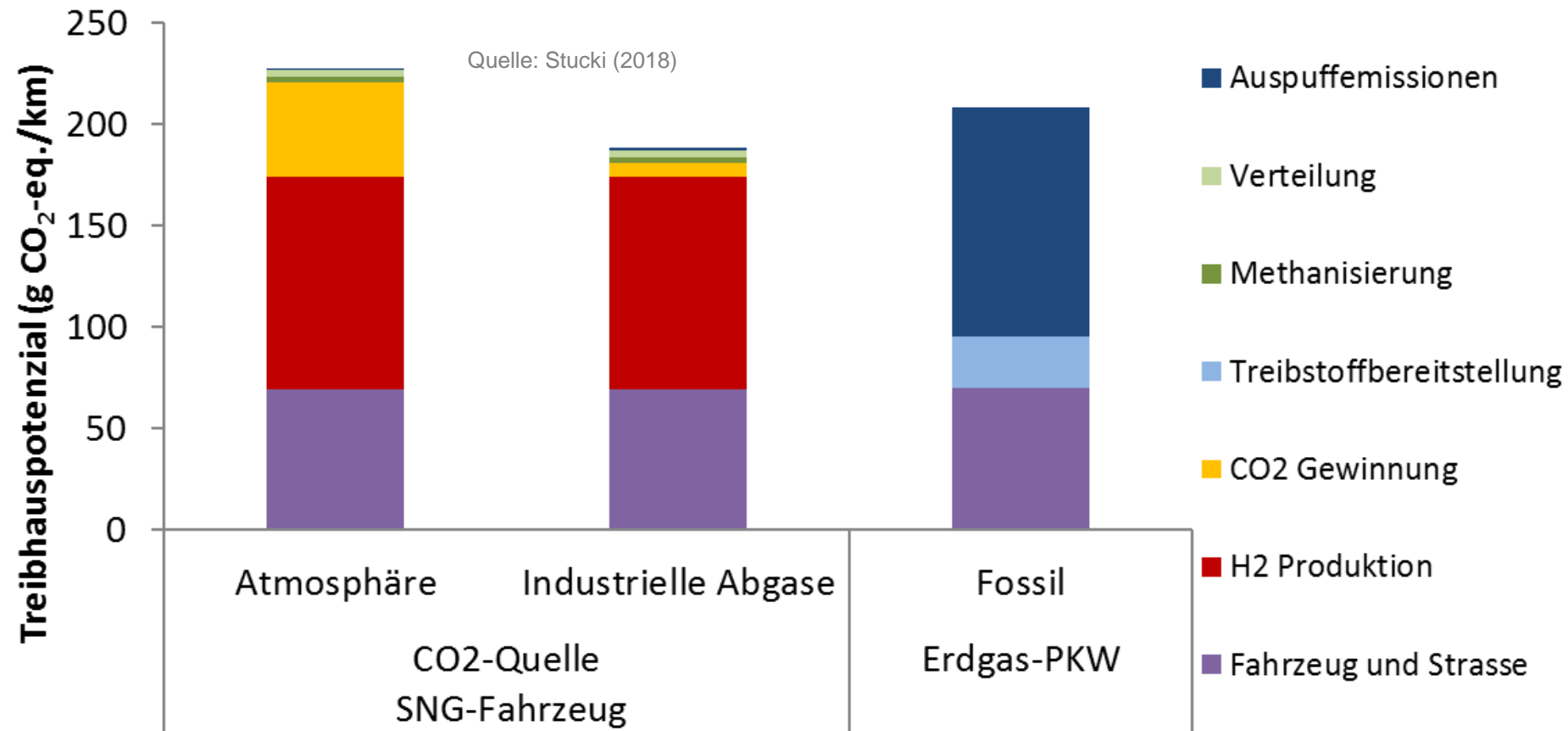
Treibhauspotential von SNG im Vergleich



Erkenntnisse

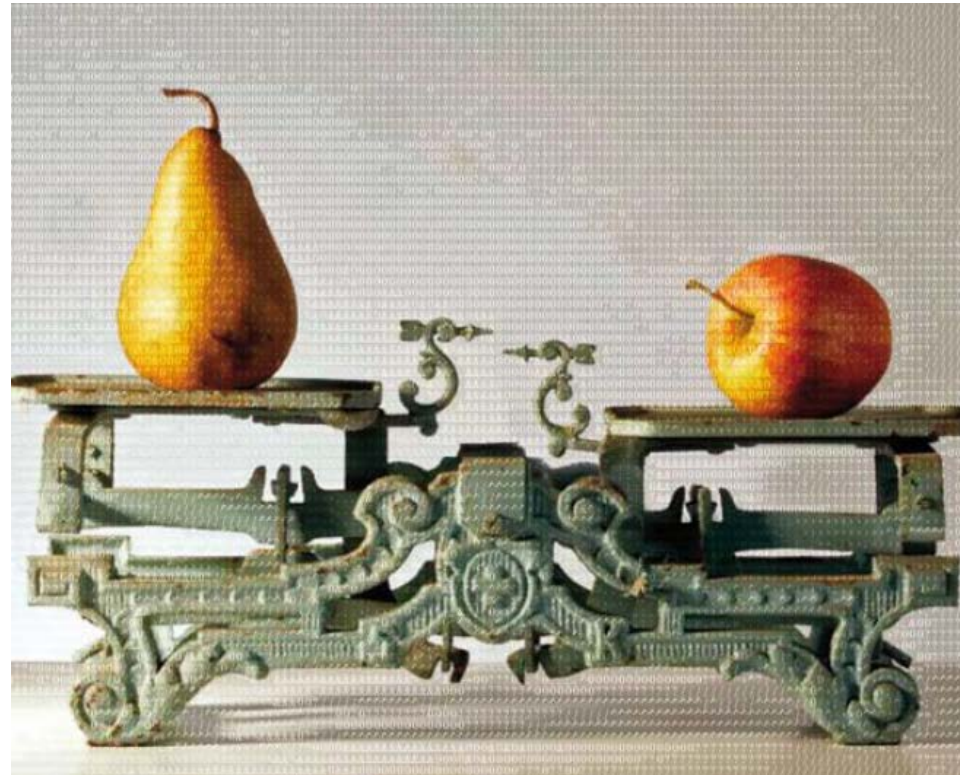
1. SNG ist nicht klimaneutral.
2. hat aber bereits heute ein signifikantes CO₂-
Reduktionspotential
 - gegenüber Benzin (-80g CO₂-eq./km) und
 - gegenüber fossilem Erdgas (-20g CO₂-eq./km).

Die CO₂-Quelle spielt eine Rolle



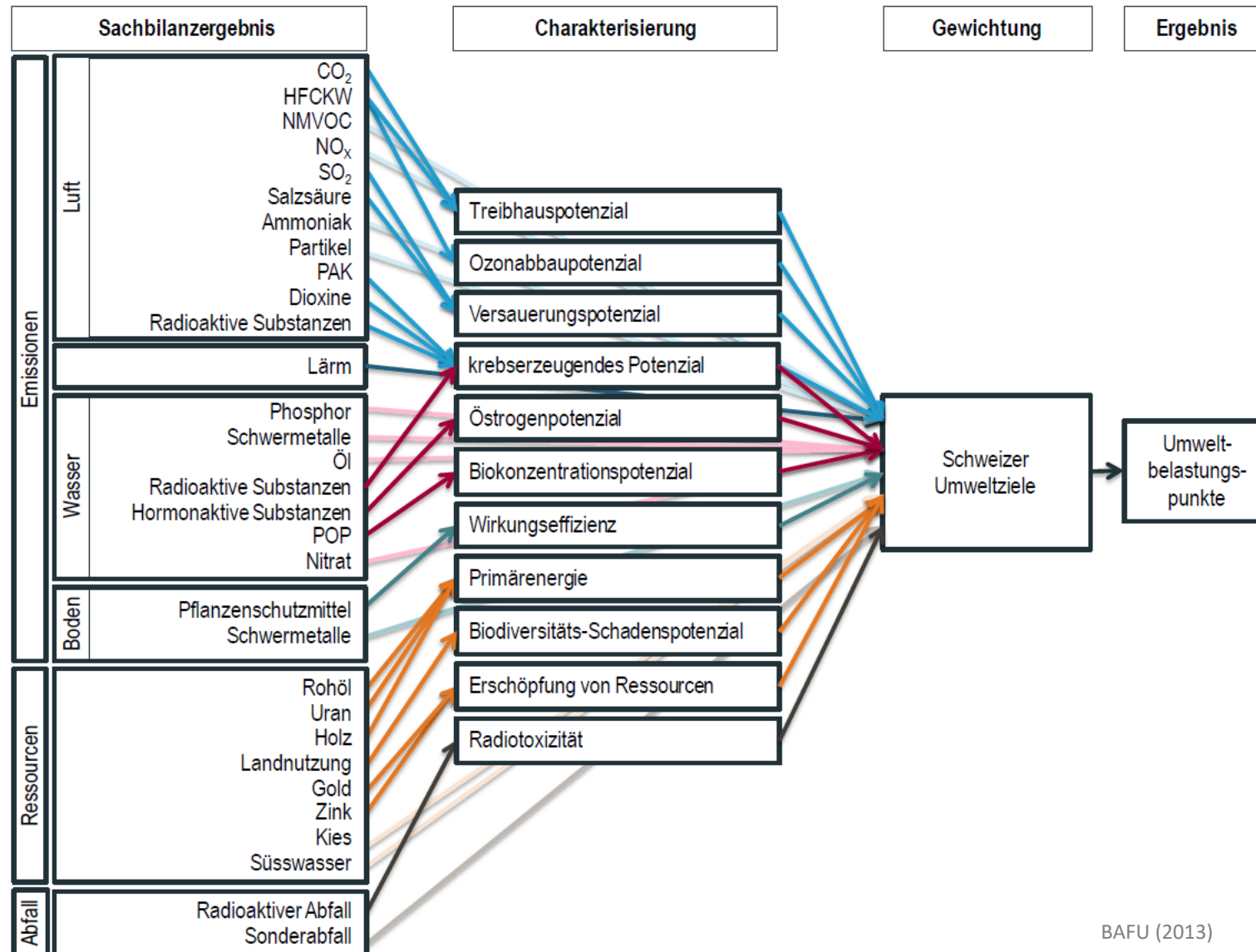
Gesamtumweltbelastung gemäss der Methode der ökologischen Knappheit 2013

- Dilemma bei unterschiedlichen Resultaten für verschiedene Indikatoren
→ aggregierte Methoden gewichten einzelne Umweltprobleme
- Die Methode der Ökologischen Knappheit 2013 berechnet Ökofaktoren basierend auf der Schweizer Gesetzgebung und dem Distance-to-Target-Prinzip

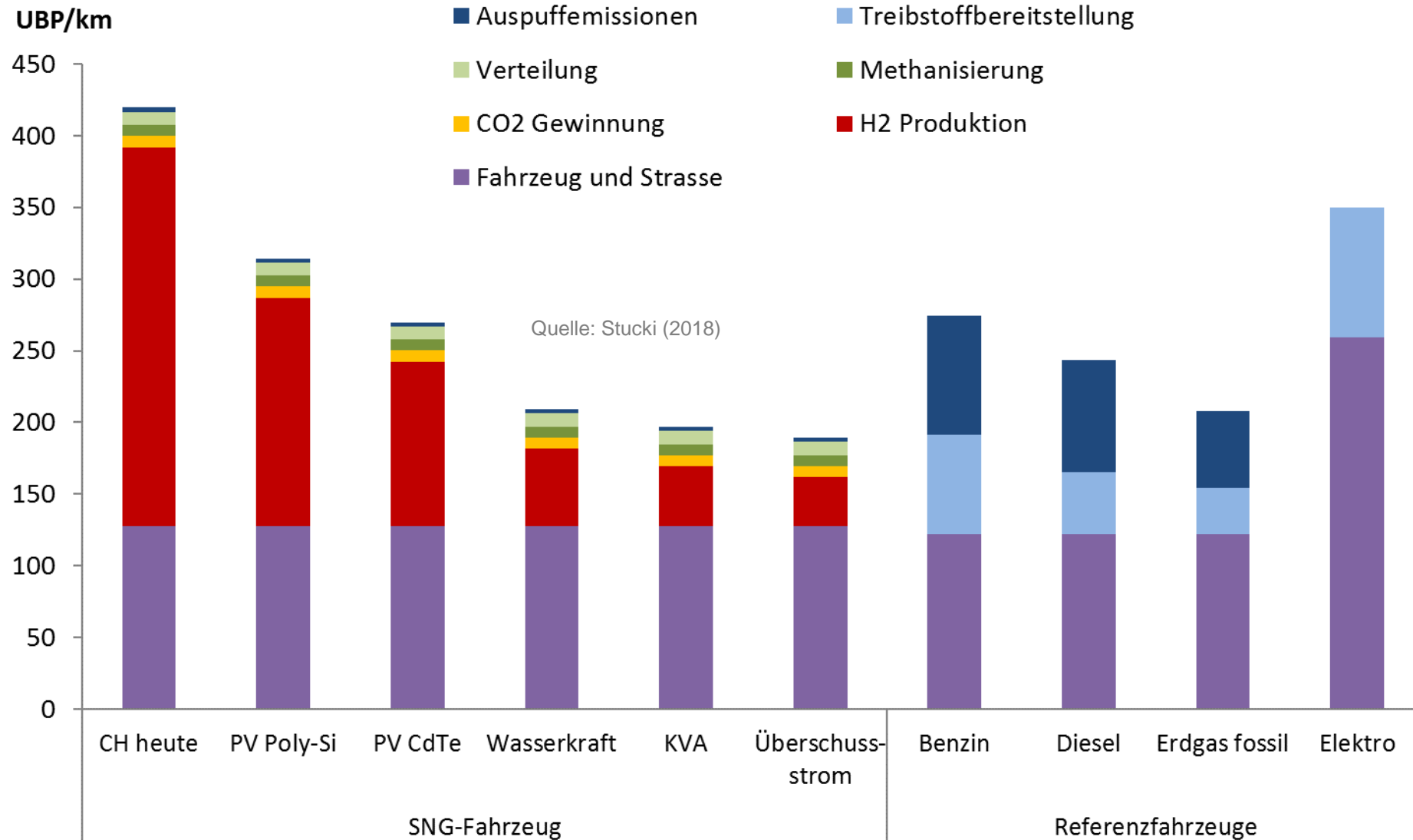


BAFU (2013)

Methode der ökologischen Knappheit 2013



Gesamtumweltbelastung von SNG im Vergleich



Erkenntnisse

1. Bei der Gesamtumweltbelastung ist das ökologische Reduktionspotential weniger gross als bei CO₂.
2. Ökologischer Vorteil von SNG gegenüber Elektromobilität: keine Batterie nötig.

Mit einem nachhaltigeren Energiesystem im Hintergrund wird Power-to-Gas in Zukunft immer ökologischer.



Life Cycle Assessment @ ZHAW

Download von unserem Power-To-Gas-Excel-Tool:
tinyurl.com/SNG-LCA

Matthias Stucki
Forschungsgruppe Ökobilanzierung

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
IUNR Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen
Grüntal, Postfach, CH-8820 Wädenswil

Tel. +41 58 934 57 19

E-Mail: matthias.stucki@zhaw.ch

Internet: www.zhaw.ch/iunr/lca/



Quellen

ecoinvent Centre. (2016). Ecoinvent Data v3.3, Swiss Centre for Life Cycle Inventories. Zürich.

Frischknecht, R., Bauer, C., Froemelt, A., Hellweg, S., Biemann, K., Buetler, T., Cox, B., Haan, P. de, Hoerl, S., Itten, R., Jungbluth, N., Ligen, Y., Mathys, N. A., Schiess, S., Schori, S., Loon, P. van, Wang, J., & Wettstein, S. (2018). LCA of Mobility Solutions: Approaches and Findings—66th LCA Forum, Swiss Federal Institute of Technology, Zurich, 30 August, 2017. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 23(2), 381–386.

Gebald, C., Wurzbacher, J., Kronenberg, D., Rueppel, R. A., Bechtler, C., & Burkhardt, M. (2016). *Climeworks - Capturing CO2 from Air*.

Wettstein, S., Itten, R., & Stucki. (2018a). *Life Cycle Assessment of Renewable Methane for Mobility*. Wädenswil, Switzerland: Institute of Natural Resource Sciences, Zurich University of Applied Sciences.

Wettstein, S., Itten, R., & Stucki, M. (2018b). *Environmental Assessment of the CO2 Methanation Value Chain*. Wädenswil, Switzerland: Institute of Natural Resource Sciences, Zurich University of Applied Sciences.

Zah, R., Spielmann, M., & Ruiz, S. (2015). *Analyse der Umwelt-Hotspots von strombasierten Treibstoffen - Finaler Bericht* (pp. 1–68). Bern, Schweiz: Quantis, im Auftrag des Bundesamt für Umwelt (BAFU).