

Expertengespräche Power-to-Gas

SYNTHETISCHES METHAN FÜR TRANSPORT UND MOBILITÄT

IET INSTITUT FÜR
ENERGIETECHNIK

Boris Meier
Rapperswil, 12. September 2017

 **HSR**
HOCHSCHULE FÜR TECHNIK
RAPPERSWIL
FHO Fachhochschule Ostschweiz



SNG für den Strassenverkehr

www.20min.ch/schweiz/energy-challenge/story/22963368

Home Schweiz Ausland Wirtschaft Sport People Entertainment Digital Wissen Lifestyle



1/4 Für die saubere Herstellung von Methangas ist erneuerbarer Strom zwingend. An der Hochschule für Technik in Rapperswil (HSR) kommt er aus den eigenen Solarzellen. Diese Energie wird dann in der eigenen Anlage zuerst in Wasserstoff umgewandelt.

Bild: z/Vg

ein aus i

49

Empfehlen

Twittern

0

G+

Mail

Zum Thema

Prognose: Ab 2040 fährt jedes vierte Auto elektrisch

Dr. Energy: «Wie speichert man

Während der Hype um Elektroautos nicht abrisst, fristen andere alternative Treibstoffe noch ein Schattendasein. Dazu gehören Wasserstoff und Methangas, die Markus Friedl, Leiter des Instituts für Energietechnik an der Hochschule für Technik Rapperswil, erforscht. «Einerseits freut mich das grosse Interesse an der Technik der Elektroautos», sagt Friedl. Andererseits hätten auch Treibstoffe wie Methangas ein mindestens so grosses Potenzial, die Mobilität der Zukunft zu verändern. Doch darüber sei in der öffentlichen Debatte bisher noch wenig zu hören.

Friedl rechnet der Technologie gute Chancen aus, weil er überzeugt ist, dass die Autokäufer bereit sind, auf erneuerbare Treibstoffe umzusteigen. «Früher prahlten Autofahrer mit dem Benzinverbrauch ihrer Boliden oder der Motorleistung.» Heute habe jedoch ein Bewusstseinswandel stattgefunden, wollten viele möglichst effizient und

Umfrage
Welcher Antrieb hat Zukunft: Methangas- oder Elektroautos?

Elektroautos, weil der Strom aus erneuerbaren Energien direkt in ihre Akkus fliessen kann und keine Umwandlung nötig ist. 30 %

Methangas, weil die ressourcenintensive Batterieproduktion entfällt. 41 %

Keines von beiden, Benzin und Diesel werden noch lange die Mobilität dominieren. 29 %

Insgesamt 816 Teilnehmer

Umfrage

Welcher Antrieb hat Zukunft: Methangas- oder Elektroautos?

Elektroautos, weil der Strom aus erneuerbaren Energien direkt in ihre Akkus fliessen kann und keine Umwandlung nötig ist.

30 %

Methangas, weil die ressourcenintensive Batterieproduktion entfällt.

41 %

Keines von beiden, Benzin und Diesel werden noch lange die Mobilität dominieren.

29 %

Insgesamt 816 Teilnehmer

SNG für den Strassenverkehr

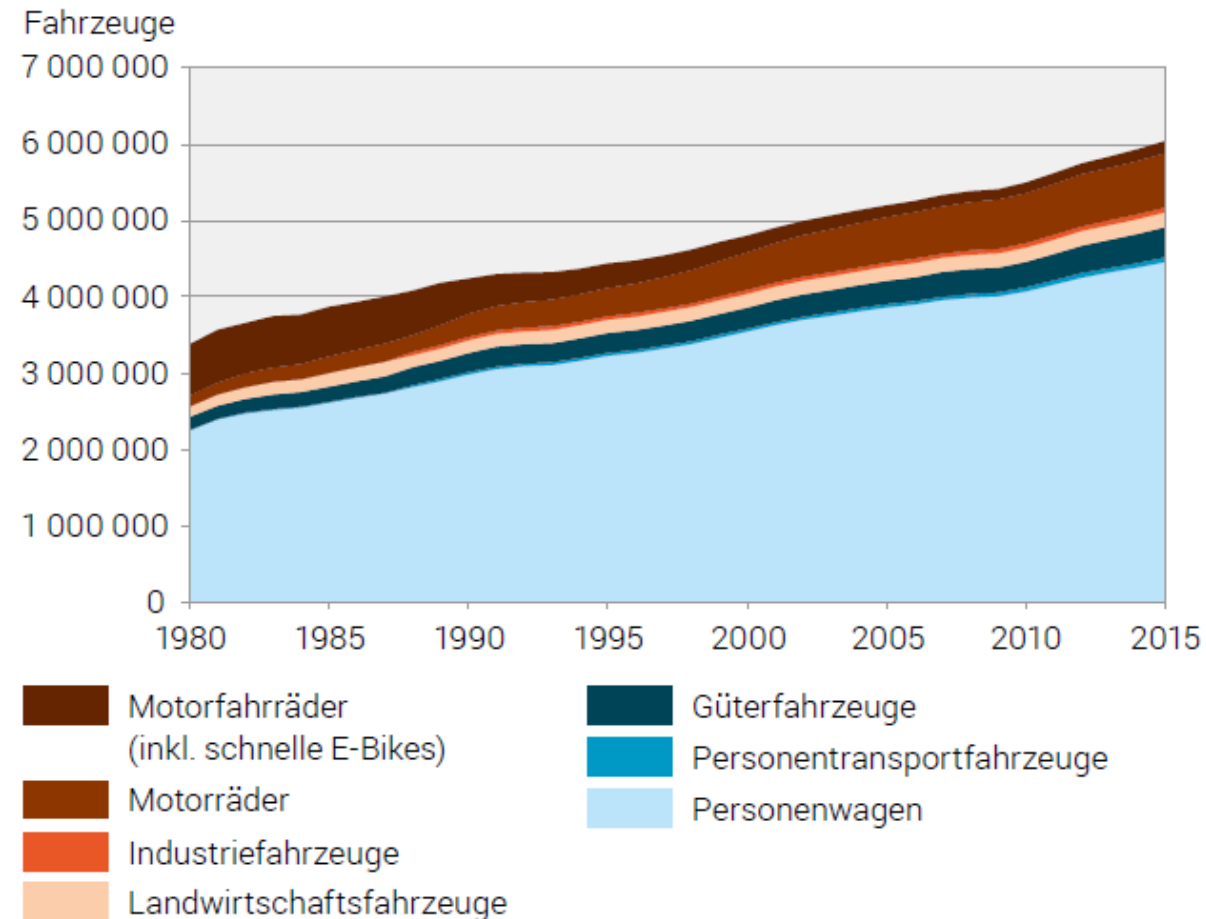
1. Einleitung
2. Voraussetzungen / Potenzial
3. Szenario / CO₂-Reduktion
4. Fazit



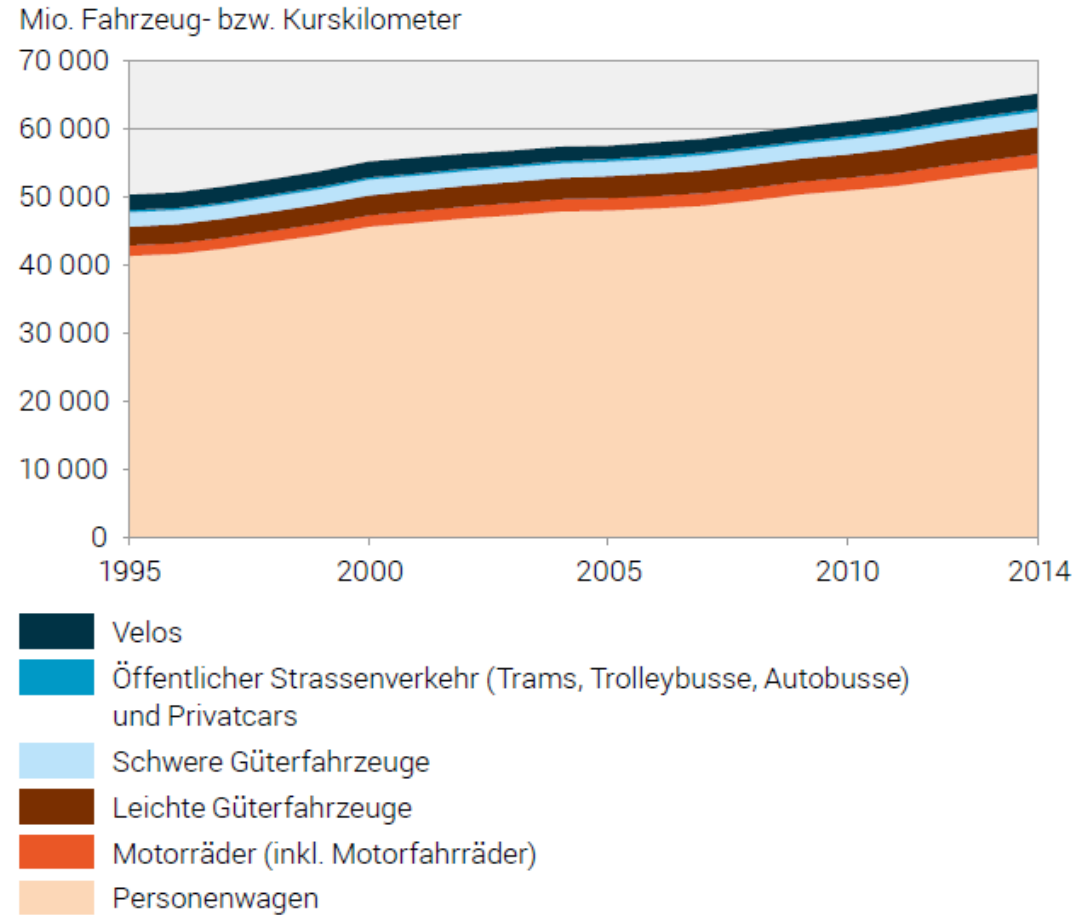
SNV für den Strassenverkehr



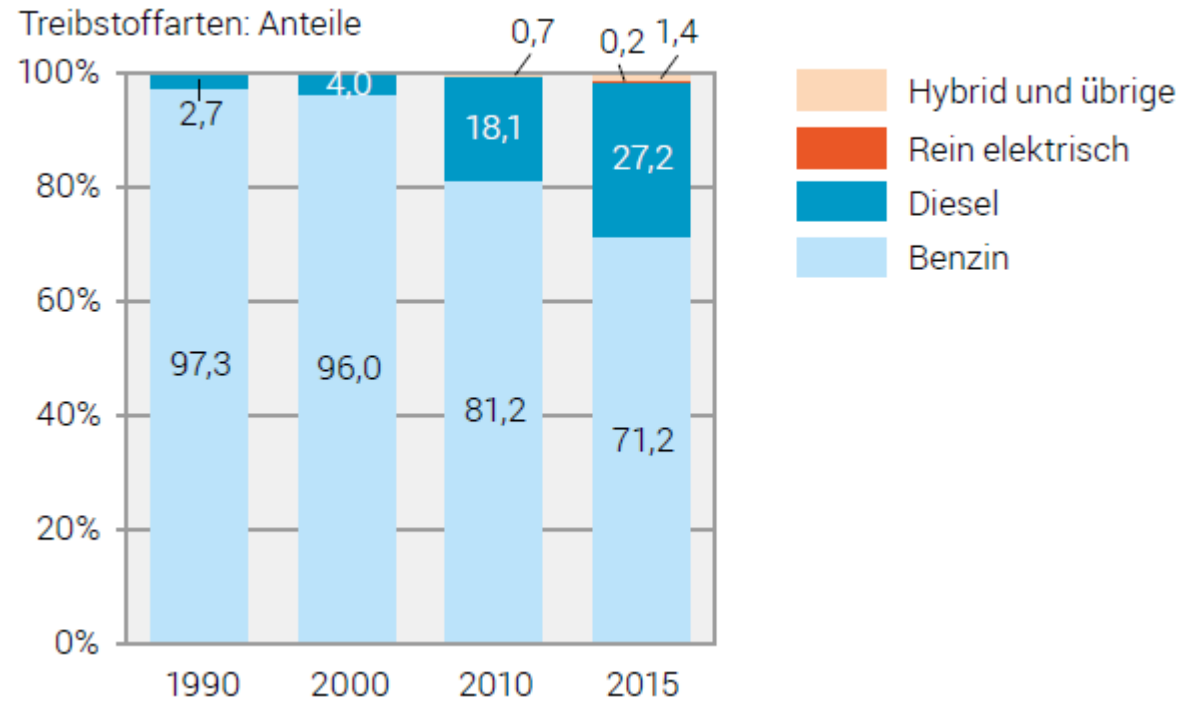
Daten zum Strassenverkehr (1)



Daten zum Strassenverkehr (2)



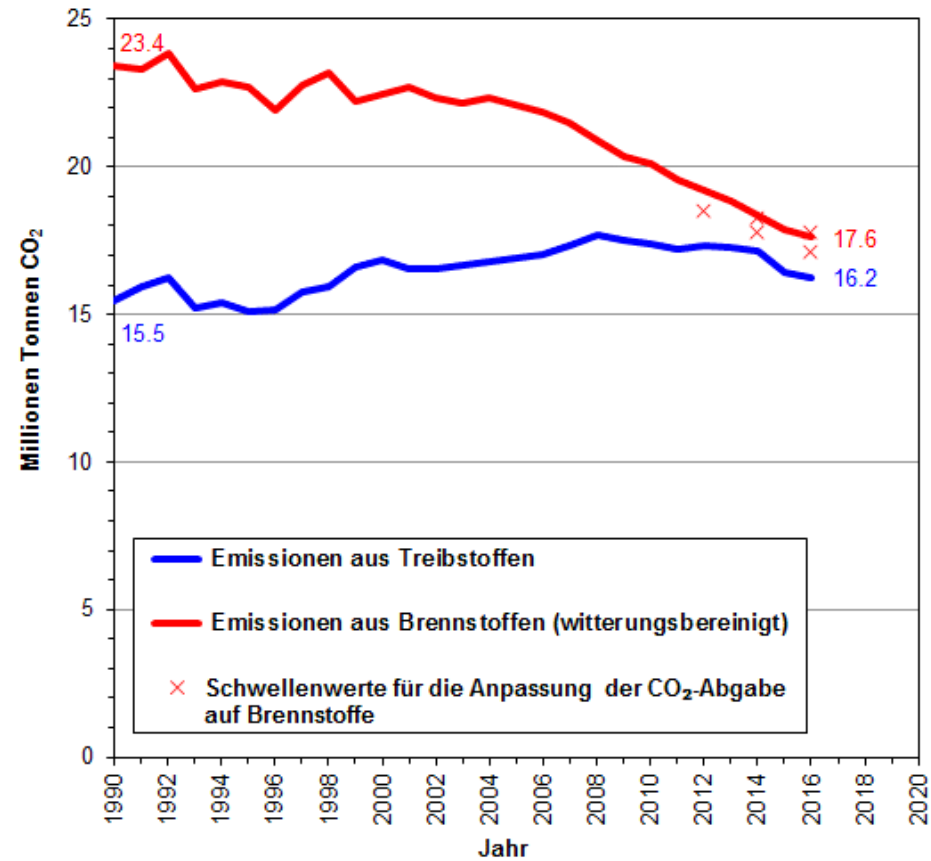
Daten zum Strassenverkehr (3)



Daten zum Strassenverkehr (4)

Anteil Strassenverkehr an CO₂-Emissionen Schweiz:

40 %



SNG für den Strassenverkehr

1. Einleitung
2. Voraussetzungen / Potenzial
3. Szenario / CO₂-Reduktion
4. Fazit



Voraussetzungen

Power-to-Methane Anlage

(Strom, CO₂, Wasser, Bodenfläche)

Verteilnetz und Speicher

Tankstellen

Fahrzeuge

Voraussetzungen

Power-to-Methane Anlage

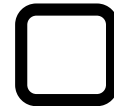
(Strom, CO₂, Wasser, Bodenfläche)



Wasser



Bodenfläche



CO₂

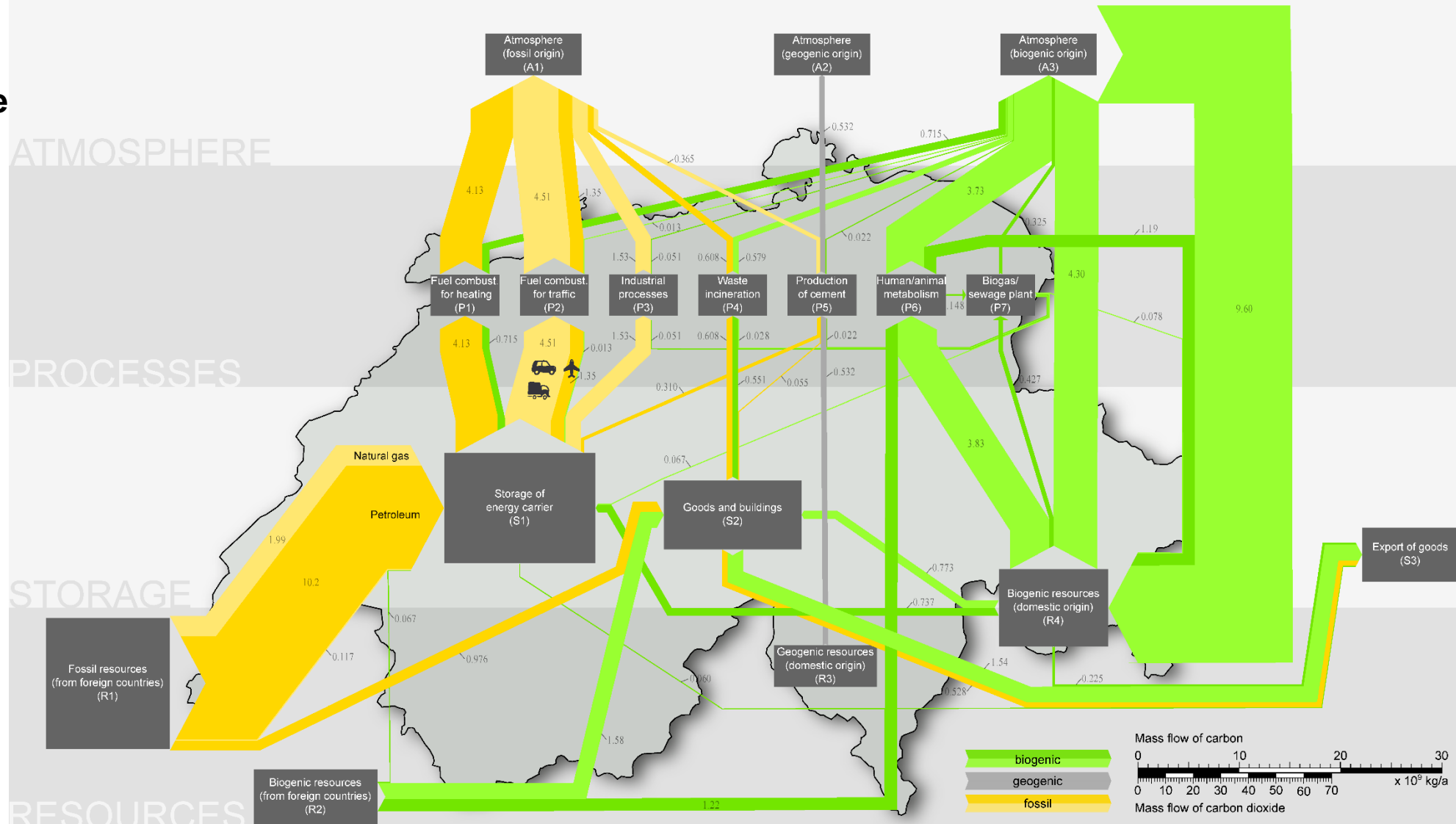


Strom



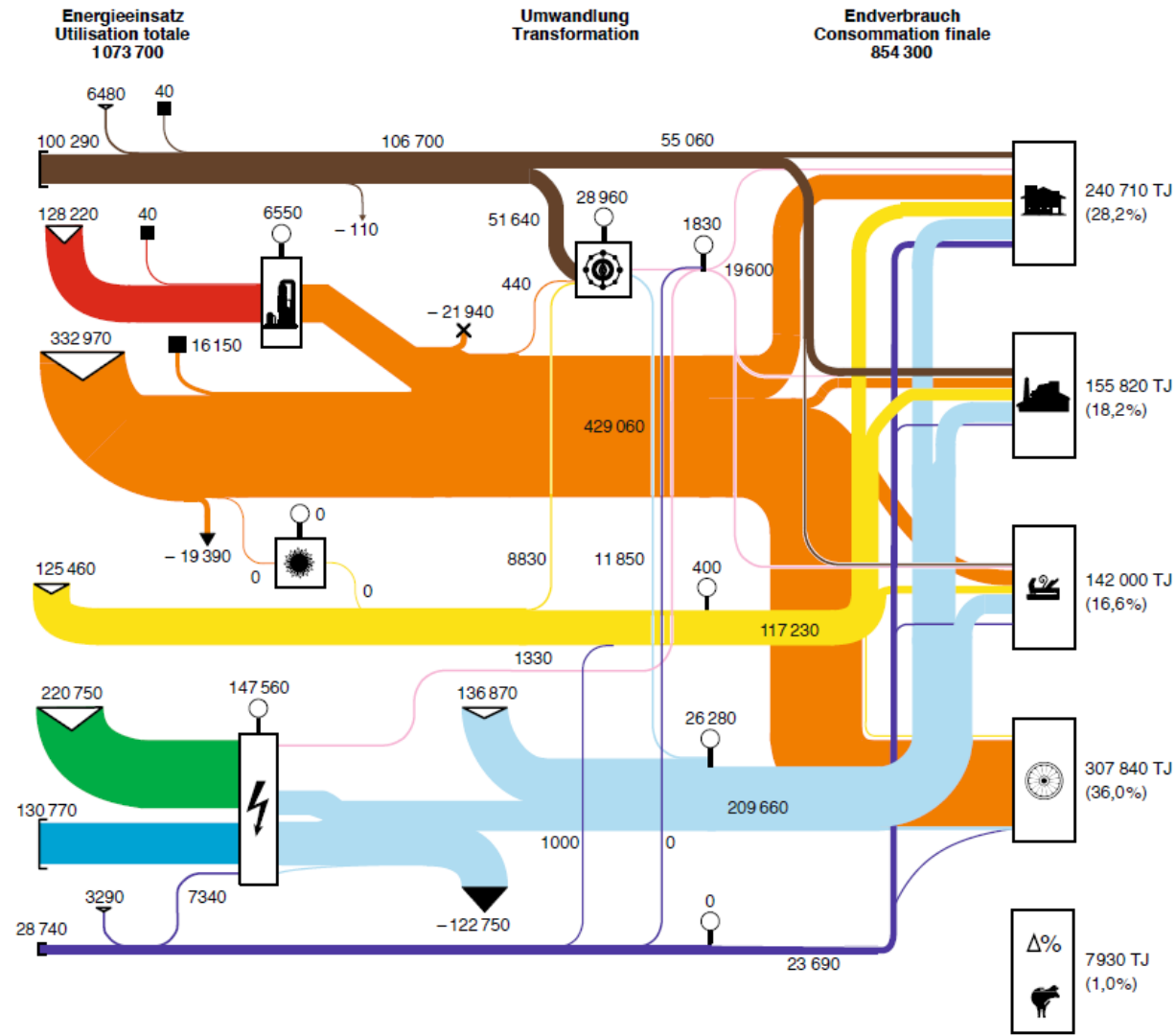
SNG für den Strassenverkehr

Kohlenstoffströme Schweiz 2013



SNG für den Strassenverkehr

Energiestatistik Schweiz 2016



Voraussetzungen

Power-to-Methane Anlage

(Strom, CO₂, Wasser, Bodenfläche)



Wasser



Bodenfläche



CO₂



Strom

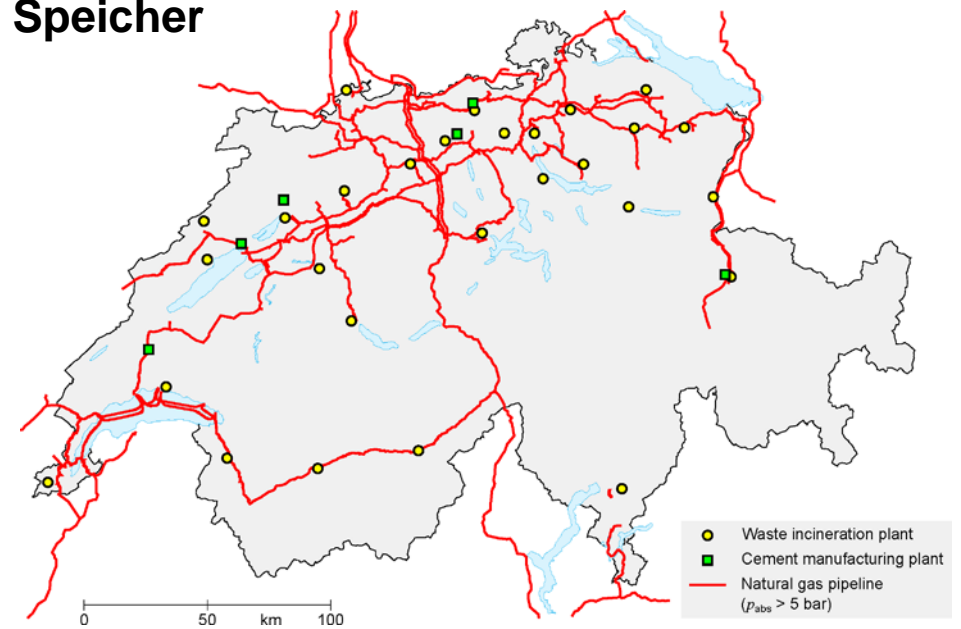
Voraussetzungen

Verteilnetz und Speicher



Verteilnetz

Speicher



Erdgasspeicher

Erdgasspeicher Schweiz

	Kapazität in Mio. Nm ³	Kapazität in GWh
Netzspeicher	2.5	28.35
Transitgasleitung	1.3	14.40
Speicher Schweiz	4.8	48.70
Speicher Ausland	139.0	1510.00
Summe	147.6	1601.45

Erdgasspeicher Deutschland



24.6 Mia. Nm³

Voraussetzungen

Tankstellen



140 Tankstellen in der Schweiz



Voraussetzungen

Fahrzeuge



Personenwagen

Güterfahrzeuge



Stralis NP von IVECO, 400 PS,
570 km Reichweite

Voraussetzungen

Power-to-Methane Anlage

(Strom, CO₂, Wasser, Bodenfläche)

Verteilnetz und Speicher

Tankstellen

Fahrzeuge

SNG für den Strassenverkehr

1. Einleitung
2. Voraussetzungen / Potenzial
3. Szenario / CO₂-Reduktion
4. Fazit



CO₂ Reduktion: Beispiel

Wie «sauber» muss der elektrische Strom sein, damit SNG von Mineralölsteuererleichterungen profitiert?

Voraussetzungen:

- 40 % weniger CO₂-Emission als Benzin
- Max. 25 % mehr UBP gegenüber Benzin

Mineralölsteuerverordnung Art. 19c

Berechnung

Benzin Verbrennung: 302 g CO₂ / kWh (Brennwert)

SNG Produktion mit 54 % Wirkungsgrad

Strom max. erlaubt:

$(100 \% - 40 \%) * 54 \% * 302 \text{ g CO}_2 / \text{kWh}$

= 98 g CO₂ / kWh

Wasserkraft: < 10 g CO₂ / kWh

PV: 79 g CO₂ / kWh

Wind: 17 g CO₂ / kWh

Mögliche Kompromisslösung

Ist SNG-Fahrzeug «sauberer» als reines Elektrofahrzeug?

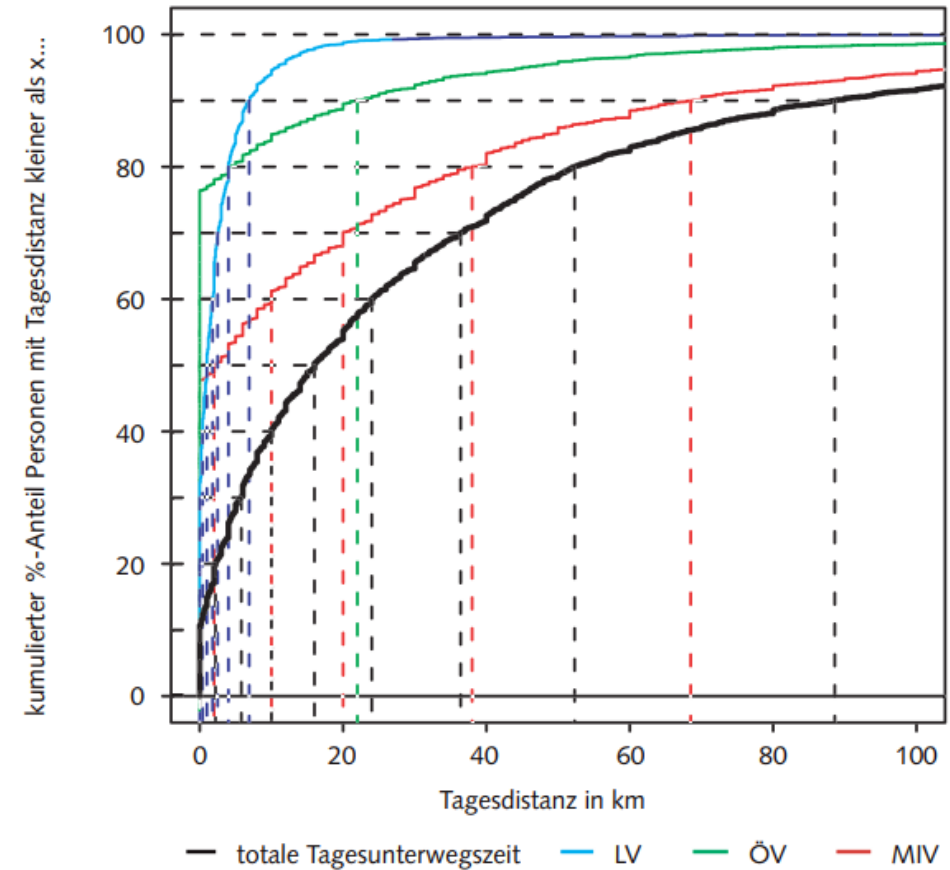
Akku ist das grösste Problem beim Elektrofahrzeug.

Mögliche Lösung:
Plug-in Hybrid mit Akku-Reichweite 50 km und SNG.

Schätzung:
20 % der Fahrleistung Strassenverkehr mit SNG
80 % der Fahrleistung Strassenverkehr elektrisch

Nach Verkehrsmitteln kumulierte Tagesdistanzen

Nur Inlandwege, Kanton Zürich 2000



Mögliche Kompromisslösung

Schätzung:

20 % der Fahrleistung Strassenverkehr mit SNG →

80 % der Fahrleistung Strassenverkehr elektrisch →

Elektrische Energie: 90 TJ/Jahr

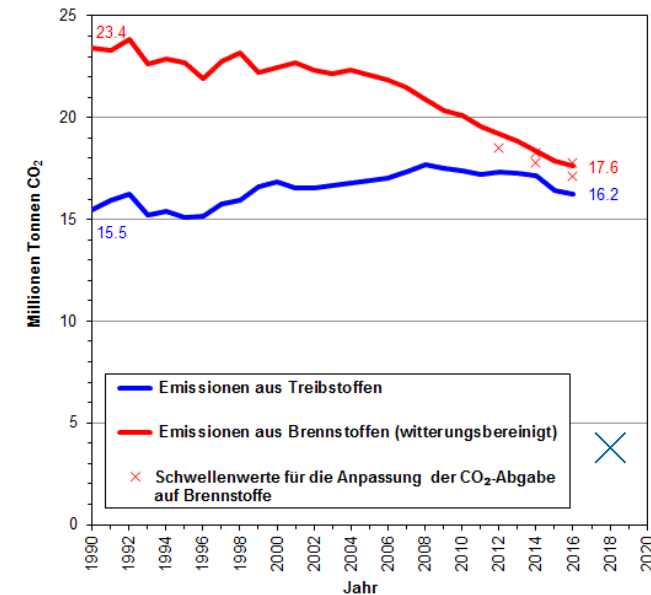
Elektrische Energie: 52 TJ/Jahr

Erhöht jährlichen Schweizer Stromverbrauch um + 67 %.

Senkt jährliche CO₂-Emission des Strassenverkehrs auf 3.9 Mio. Tonnen.

CO₂ fällt bei der Stromherstellung an:

Gerechnet mit Schweizer Strommix: 100 g CO₂/kWh



Fazit

- SNG für den Strassenverkehr ist heute technisch möglich.
- SNG ist ideale Ergänzung zu Elektroantrieb.
- Erneuerbare Stromerzeugung in grossem Stil ausbauen!



Demonstrationsanlage HSR

SNG für den Strassenverkehr



Mobilitätskosten

