

ALTERNATIVE KRAFTSTOFFE UND TREIBHAUSGASREDUKTION

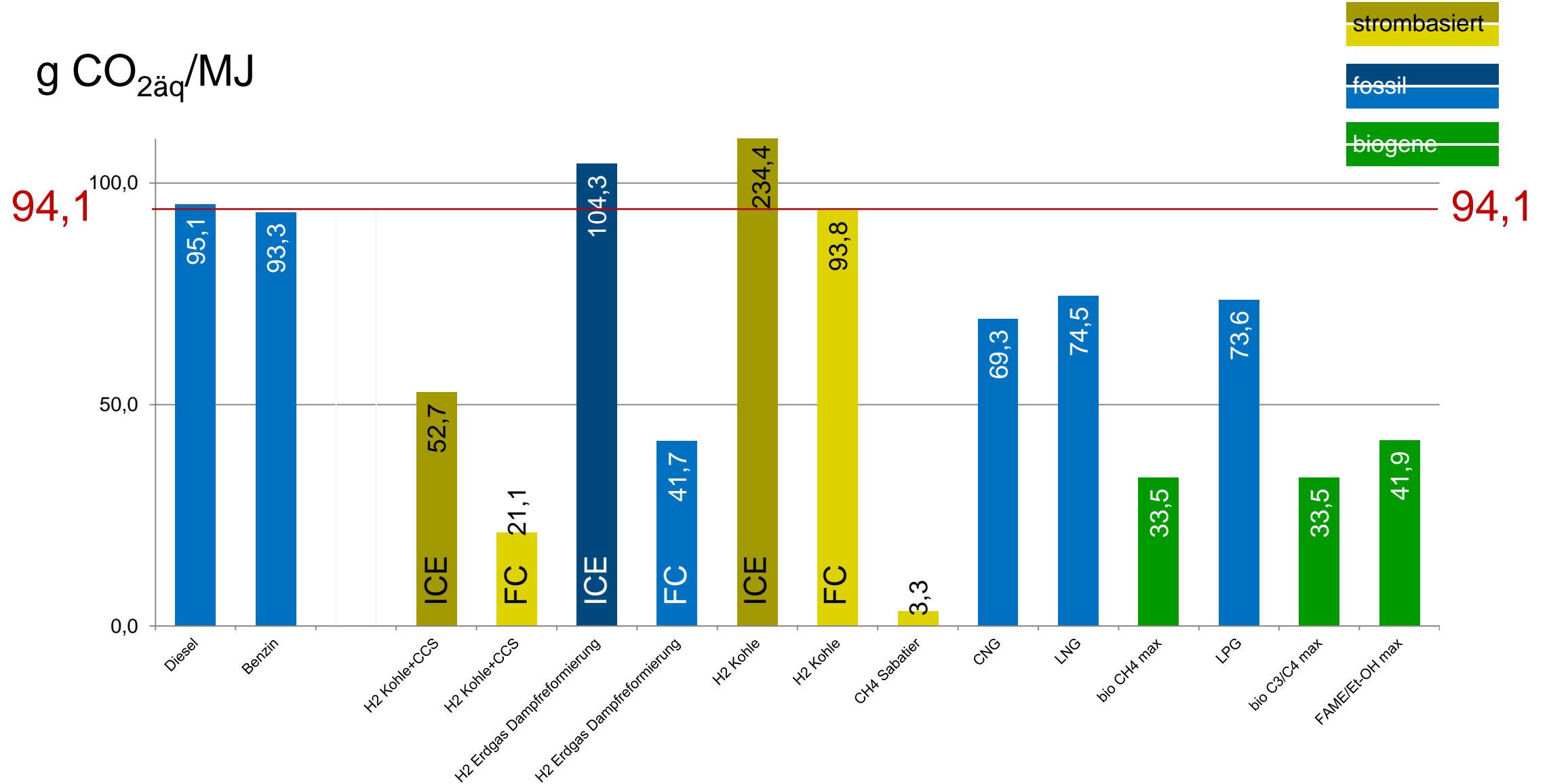
...unter besonderer Berücksichtigung von Methan aus der Sicht eines Verpflichteten

Dr. Ralf Stöckel, TOTAL Deutschland GmbH @ dena Energiewendekongress 2019, Berlin, Deutschland

RELEVANT REQUIREMENTS OF GERMAN LEGISLATION

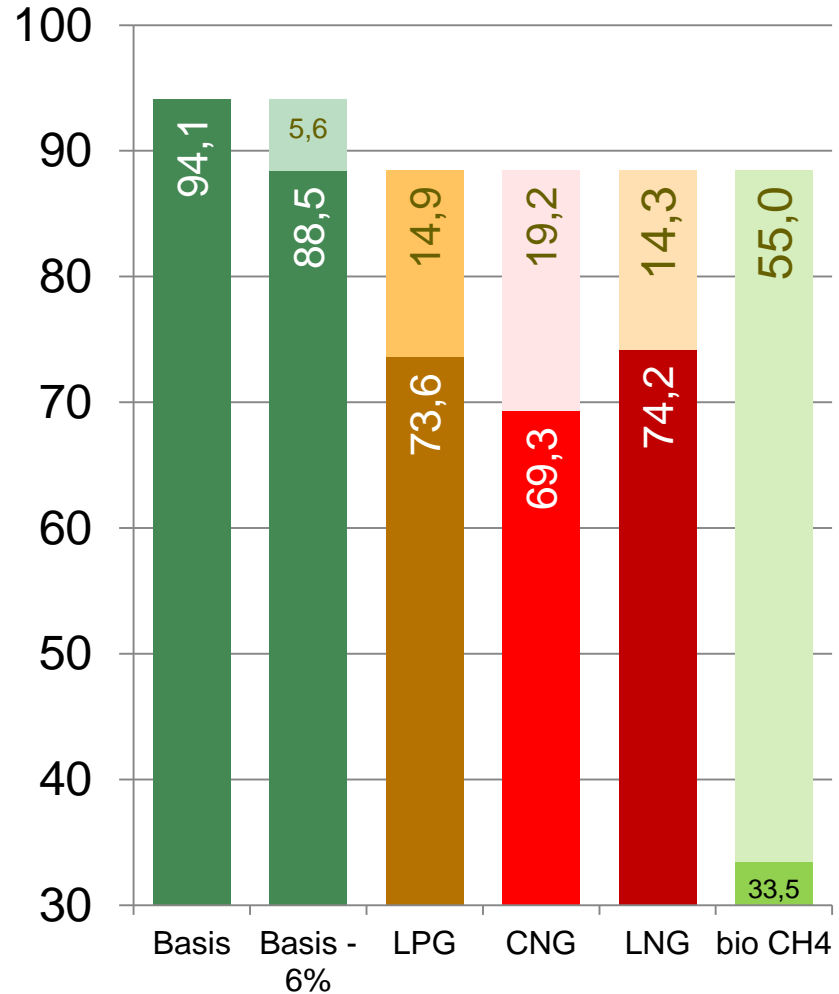
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
GHG abatement	% [g CO ₂ /MJ]	-3,5	-3,5	-4,0	-4,0	-6,0	-6,0
cap1G components	% [GJ]			6,5	6,5	6,5	6,5
min 2G components	% [GJ]					0,05	0,1
cap UER	% [GJ]					1,2	1,2

ERFÜLLUNGSOPTIONEN ZUR THG-MINDERUNG



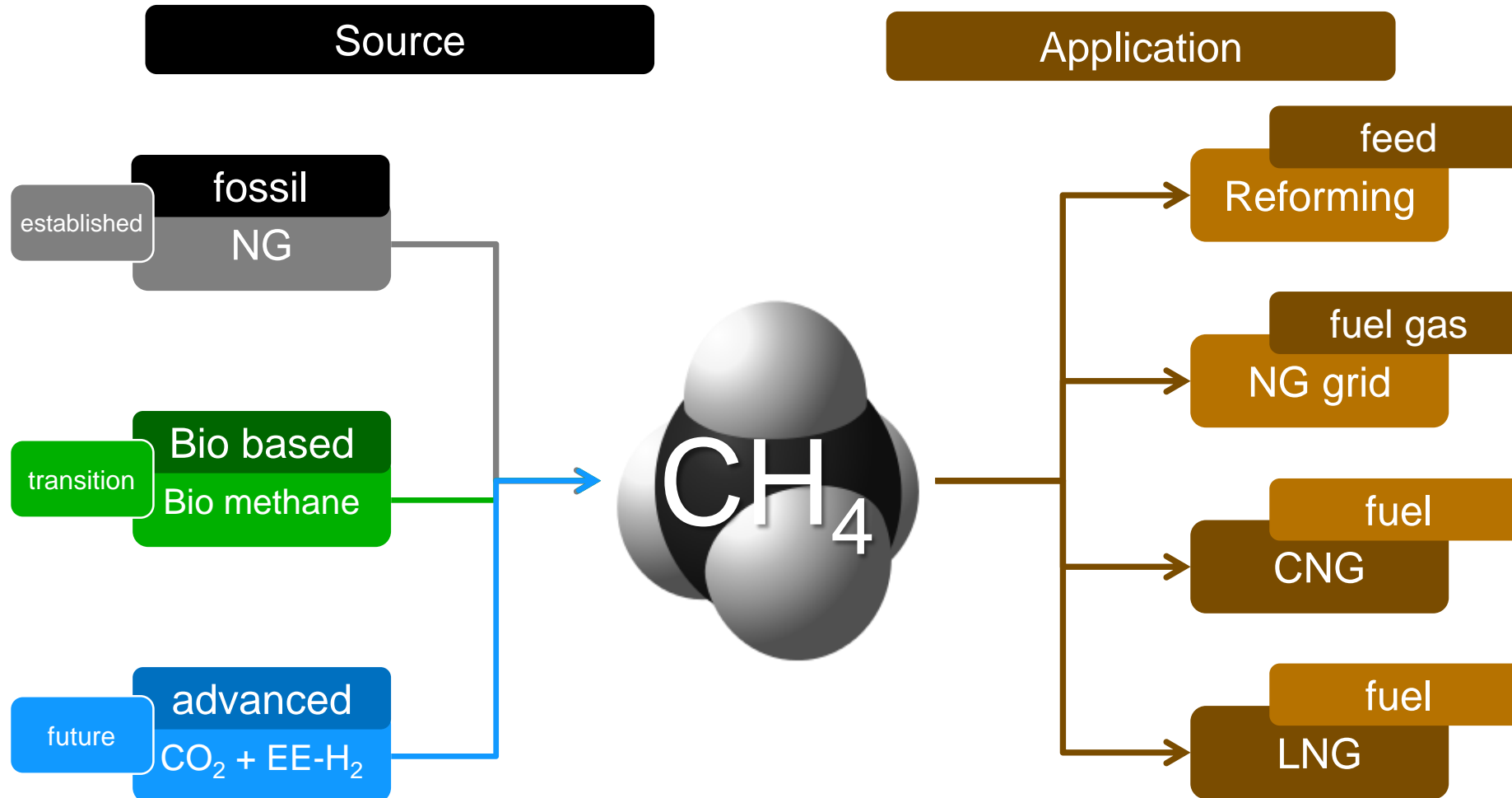
LPG, CNG & LNG FROM 2020 ONWARD

g CO_{2äq}/MJ



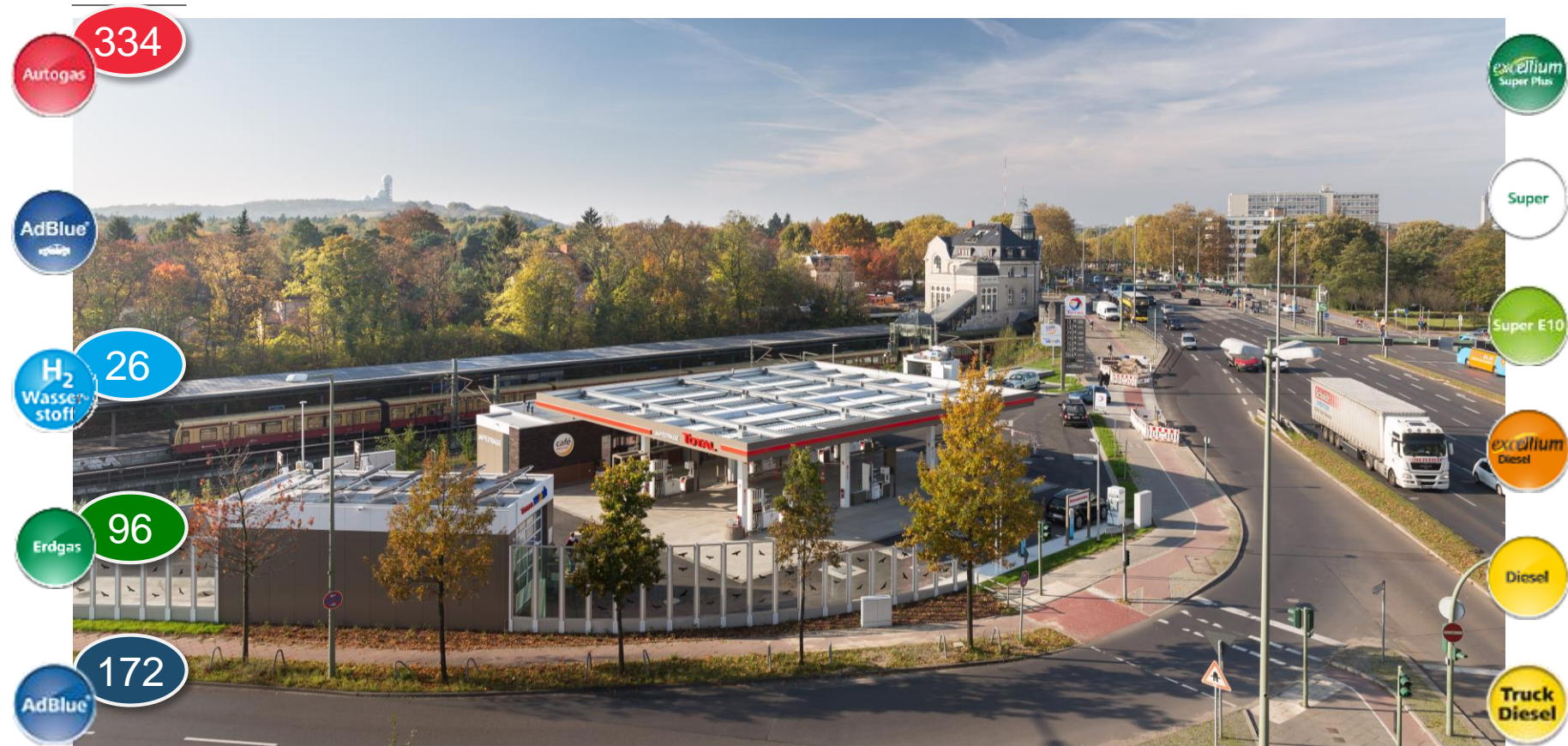
	Unit	CNG	LNG	Bio CH4
Δ vs. Basis -6%	g CO ₂ /MJ	19,2	14,3	55,0
Specific energy content	MJ/kg	48	48	48
CO ₂ -abatement vs. Basis - 6%	t CO ₂ /t fuel	0,922	0,686	2,640

THE METHANE (CH₄) FLEXIBLE SOURCING – MULTIPLE APPLICATIONS



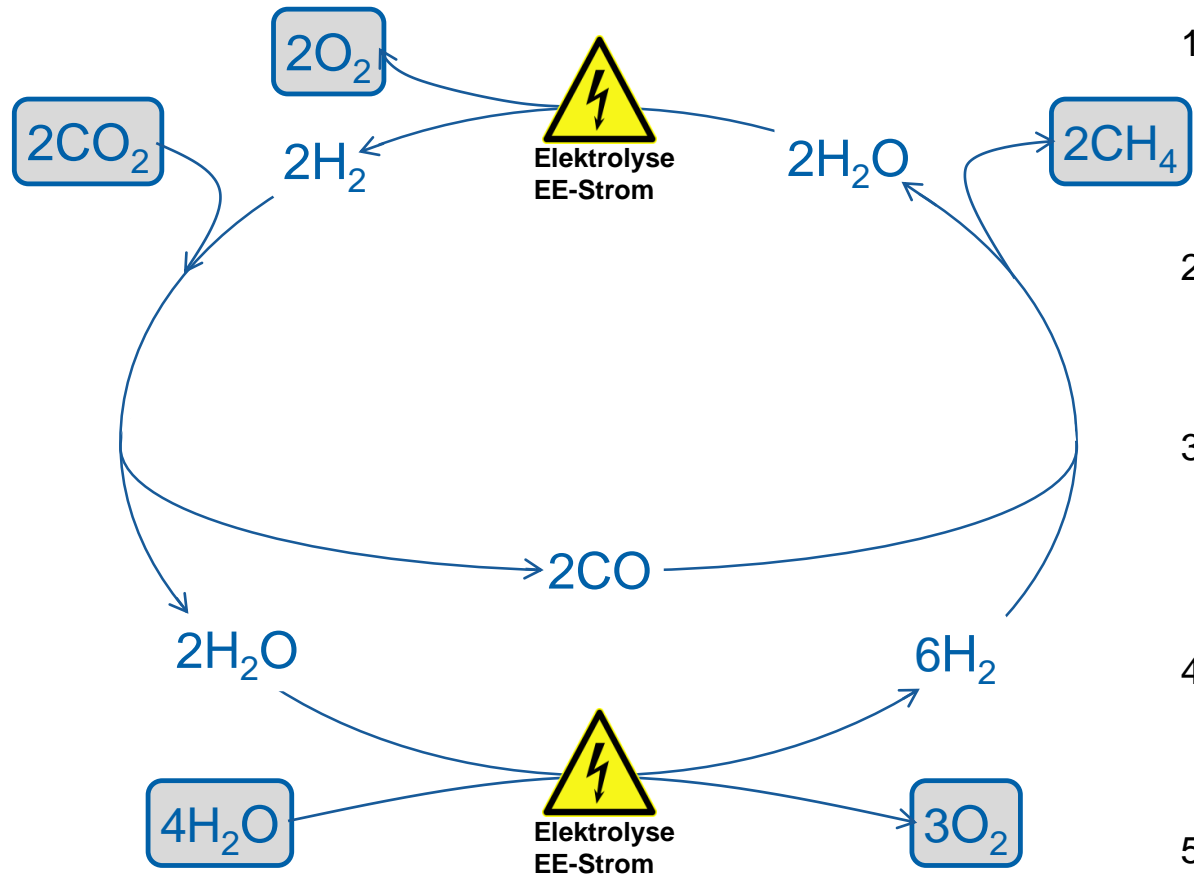
TOTAL MULTI ENERGY FILLING STATION – FILLING STATION OF THE FUTURE

BERLIN JAFFESTRASSE (MESSE BERLIN): Solar, quick charging and hydrogen



BACK UP

DER SABATIER-PROZESS ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- \rightarrow \text{CH}_4 + \text{O}_2$)



- 1) Wasser wird durch EE-Überschussstrom in Sauerstoff und Wasserstoff gespalten (Elektrolyse)
- 2) Wasserstoff reduziert Kohlendioxid zu Kohlenmonoxid und bildet Wasser
- 3) Wasser wird durch EE-Überschussstrom in Sauerstoff und Wasserstoff gespalten (Elektrolyse)
- 4) Wasserstoff und Kohlenmonoxid reagieren zu Methan und Wasser
- 5) Wasser wird durch EE-Überschussstrom ...

GERMANY: POWER BASED FUELS AND FUEL COMPONENTS

Problem I : increasing share of renewable power generation-> more volatile power supply-> more power surpluses -> higher grid balancing costs

Problem II: it seems that some GHG emission remains unavoidable even in a net-zero-CO₂-world

Approach:

