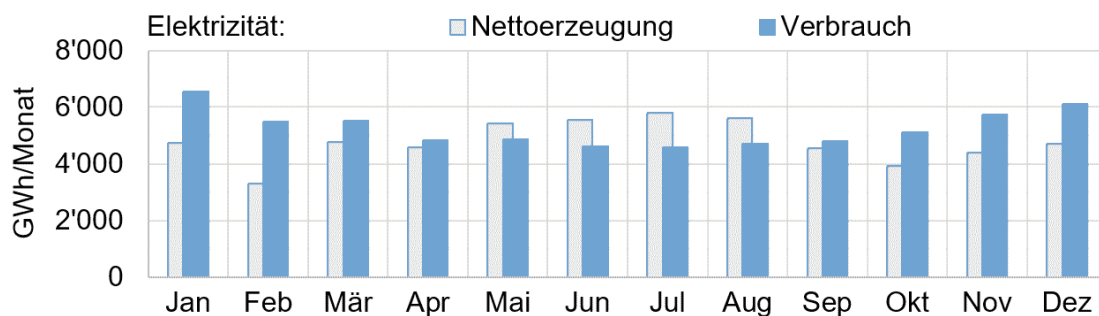


Elektrische Energie: Nettoerzeugung und Endverbrauch in der Schweiz 2017



Saisonale Speicherung:

- Chemische Speicherung ist trotz Verlusten den Batterien überlegen.
- Vier Grössenordnungen tiefere Kosten

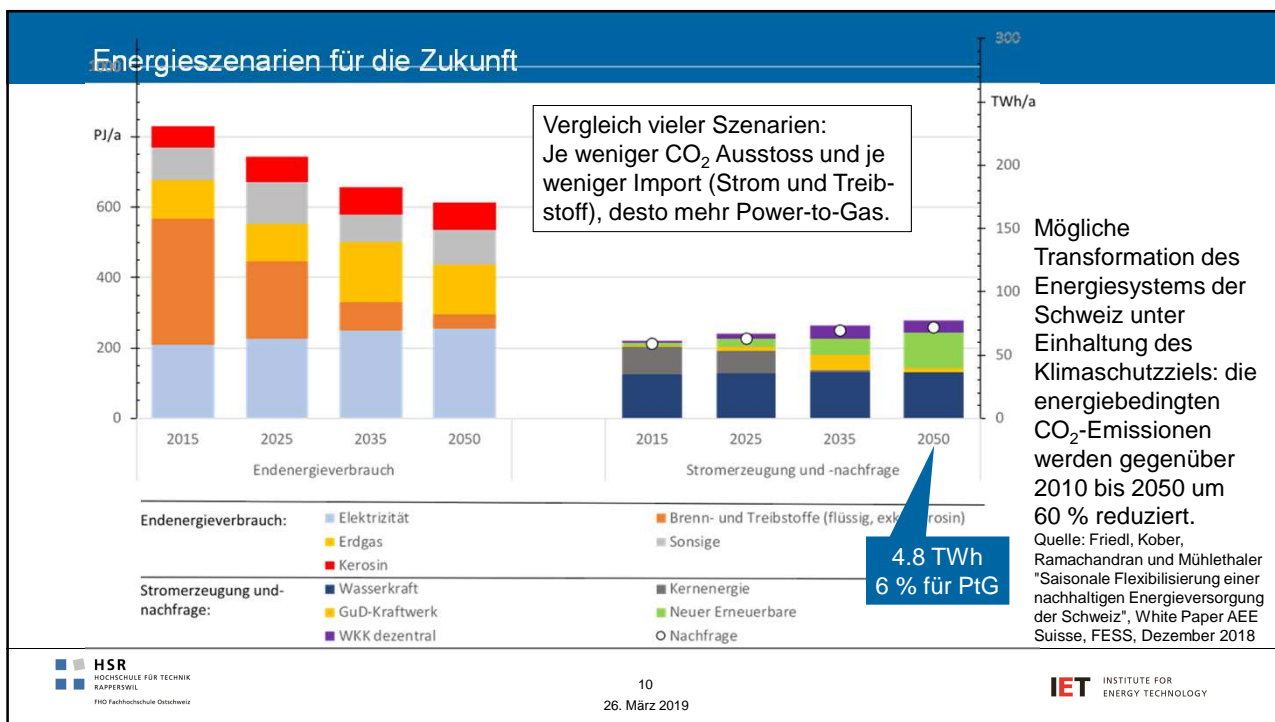
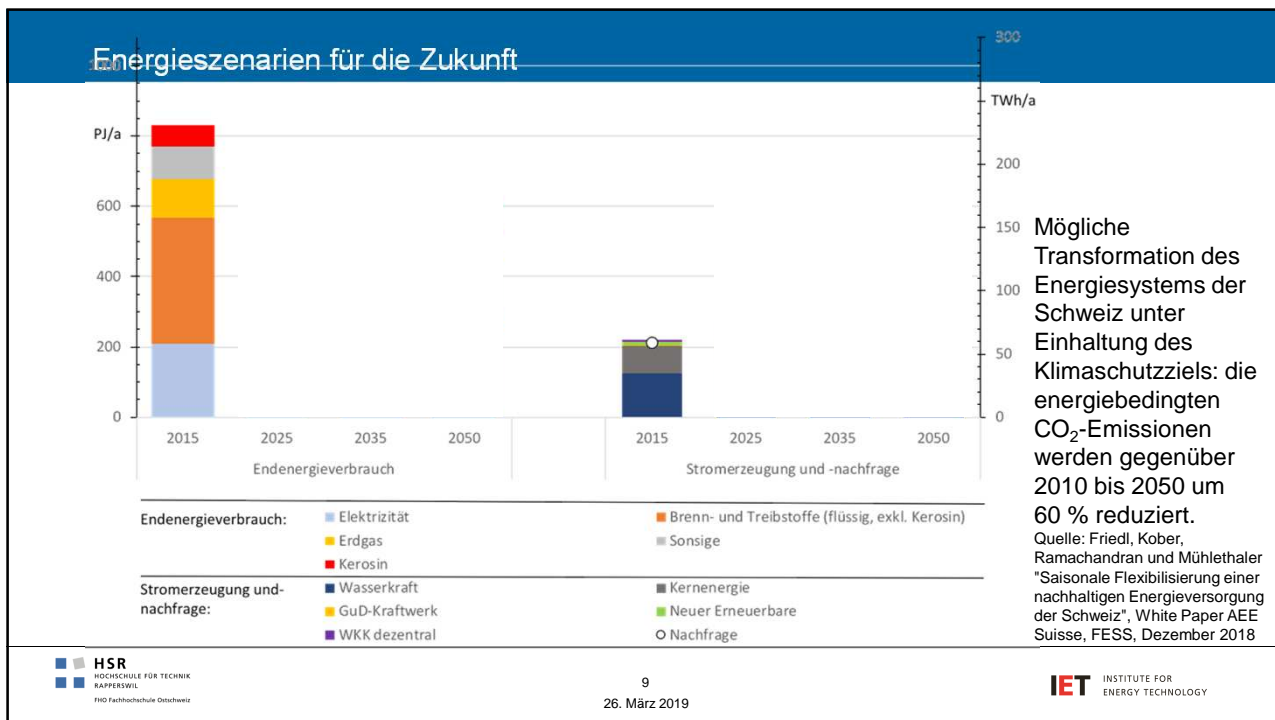
Ziele der Schweiz

- „Sicherstellung einer wirtschaftlichen und umweltverträglichen Bereitstellung und Verteilung der Energie“ *
- Reduktion Endverbrauch durch „sparsamere und effizientere Energienutzung“ *
- „Übergang hin zu einer Energieversorgung, die stärker auf der Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere einheimischer erneuerbarer Energien, gründet.“ *
- Ausstieg aus der Nutzung der Kernkraft **
- Reduktion von Treibhausgasemissionen ***, Einhaltung Übereinkommen von Paris.

* Energiegesetz Stand 2017

** Kernenergiegesetz Stand 2018

*** Der Schweizerische Bundesrat, „Verordnung über die Reduktion der CO₂-Emissionen,“ 2015



Herausforderungen Power-to-Gas mit PV:

Effizienz Power-to-Methane: 50% ($\dot{m}_{CH_4} \cdot H_o$)/ \dot{W}_{el}

Herstellkosten (HK):

- Dominiert durch Kosten für Elektrizität
- "Nur" ca. 1'000 kWh/kW_p
- Ohne Investition:
HK Methan ≈ Kosten Elektrizität · 2
- Kosten Elektrizität mit NNE
- Vergleich mit Preis für Schweizer Biogas:
14 Rp/kWh

Ökologie:

- Befreiung Mineralölsteuer wenn 40% weniger CO₂ als Benzin
- Elektrizität mit weniger als 90 g_{CO2}/kWh_{el}

Costs ¹			New power plants	
			Current ⁸	2020
Electricity generation costs ⁴ (Rp./kWh)		6 kW	31 (20-35)	24-27 (15-31)
		10 kW	27 (18-31)	22-25 (14-28)
		30 kW	22 (14-26)	18-20 (12-23)
		100 kW	15 (10-18)	12-14 (8-16)
		1000 kW	12 (8-13)	9-11 (6-14)
Life-cycle GHG emissions ^{1,5,6} (g CO ₂ eq/kWh)		multi-c Si	60 (39-69)	35-66
		single-c Si	95 (62-109)	56-104
		thin-film CdTe	38 (25-43)	23-42
		ribbon-Si	67 (43-76)	n.a.
		a-Si	63 (41-72)	n.a.
		thin-film CIS	53 (34-61)	n.a.

Quelle: Bauer, Ch.; Hirschberg, S.; Bäuerle, Y.; Biollaz, S.; Calbry-Muzyka, A.; Cox, B.; Hecks, T.; Lehnert, M.; Meier, A.; Prasser, H.-M.; Schenler, W.; Treyer, K.; Vogel, F.; Wieckert, H.C.; Zhang, X.; Zimmermann, M.; Burg, V.; Bowman, G.; Erni, M.; Saar, M.; Tran, M.Q.: "Potentials, costs and environmental assessment of electricity generation technologies. Final Report, Hg. v. Bundesamt für Energie (BFE), November 2017

Fazit

Gesamtenergiesystem Schweiz

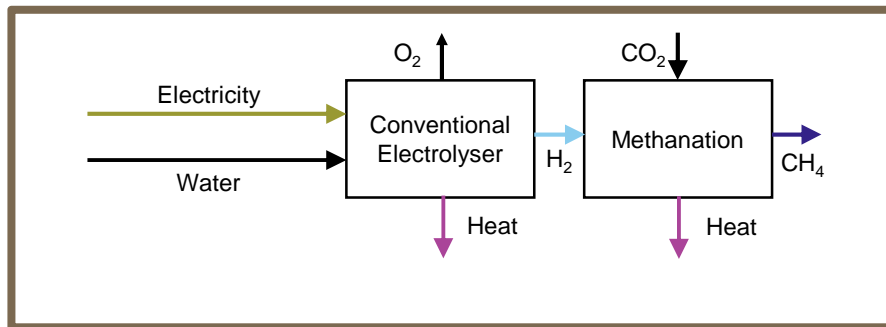
- Energiestrategie 2050 → massiver Ausbau erneuerbare Stromproduktion, insbesondere PV.
- Wir werden im Sommer zu viel Elektrizität haben.
- Je weniger CO₂ Emissionen im Inland und je weniger Import wir anstreben, desto mehr Power-to-Gas brauchen wir.
- Mobilität und Transport erneuerbar mit grossen Distanzen und kurze Betankungszeiten: Methan und bald Wasserstoff sind die Optionen.

- Der Ausstoss einer Tonne CO₂ sollte mindestens 1'000 Fr. kosten. → Viele erneuerbare Technologien werden sich durchsetzen.

Power-to-Gas mit PV

- 40% weniger CO₂ Ausstoss im Vergleich mit Benzin mit PV erreichbar.
- PV Strom mit 1'000 kWh/kW_p und seine Kosten machen Wirtschaftlichkeit von Power-to-Gas nur mit PV Strom schwierig.
- Netznutzungsentgelt verunmöglicht Power-to-Gas mit Strom aus dem Netz.
- Power-to-Gas sinnvoll im Kontext des gesamten Energiesystems (inklusive PV Strom)

Was ist Power-to-Gas?



- Cost of electricity determines production cost of methane
- Environmental impact of electricity determines environmental impact of synthetic methane

High Efficiency Power-to-Methane Pilot (HEPP)

