

GreenHub

INTEGRATION VON POWER-TO-X PFADEN AN KVA-STANDORTEN IN DER SCHWEIZ

EIN INNOSUISSE FLAGSHIP PROJEKT

IET Institut für Energietechnik

- ▶ Gegründet 1997 am Standort Rapperswil-Jona
- ▶ Teil der OST – Ostschweizer Fachhochschule
- ▶ Ca. 40 Forschende in 5 Fachbereichen: Elektrische Energietechnik, Gebäudetechnik, Power-to-X und Wasserstoff, Scientific Computing and Engineering, Wind Energy Innovation

OST
Ostschweizer
Fachhochschule

Studium Weiterbildung **Forschung** Die OST Aktuelles

DE | EN Suche

Home | Forschung | Technik | Erneuerbare Energien und Umwelttechnik | IET Institut für Energietechnik

IET Institut für Energietechnik

Das IET Institut für Energietechnik widmet sich der Forschung und Lehre auf den Gebieten der Energieerzeugung, -verteilung und -nutzung. Wir entwickeln innovative Lösungen für eine nachhaltige und effiziente Energiezukunft und arbeiten bei der Realisierung von Praxisprojekten eng mit Industriepartnern zusammen.

«Wir gestalten eine nachhaltige Energiezukunft durch Innovation.» Dies ist die Vision des IET. Die Energiezukunft ist nicht nur nachhaltig, sondern basiert auf erneuerbaren Quellen und ist dank einer dezentralen Struktur und einer Vielzahl von Technologien und Energievektoren widerstandsfähig. In Partnerschaft mit Industrie und Forschungsorganisationen führen die 40 Forschende des Instituts angewandte Forschungsprojekte in fünf Fachbereichen durch und geben ihr Know-how an Akteure aus Industrie, Gesellschaft, Lehre und Weiterbildung weiter.

Das IET in Kürze

Die 41 Forscherinnen und Forscher verfügen über Kenntnisse und Fachwissen in den fünf Fachbereichen des Instituts und bringen ihren Enthusiasmus, ihr Fachwissen und ihre Perspektiven in die Projekte ein.

Themenbereiche
Gebäudetechnik, Elektrische Energietechnik, Wissenschaftliches Rechnen, Künstliche Intelligenz (KI),

Kontakt
Prof. Dr. Markus Friedl
IET Institut für Energietechnik
Institutsleiter, Professor für Thermo- und Fluidodynamik
+41 58 257 43 33
markus.friedl@ost.ch

Untersseiten
IET Institut für Energietechnik
Über uns
Zusammenarbeit
News
Veranstaltungen
Weiterbildungen
IET Newsletter

www.ost.ch/iet

Innosuisse Flagship GreenHub

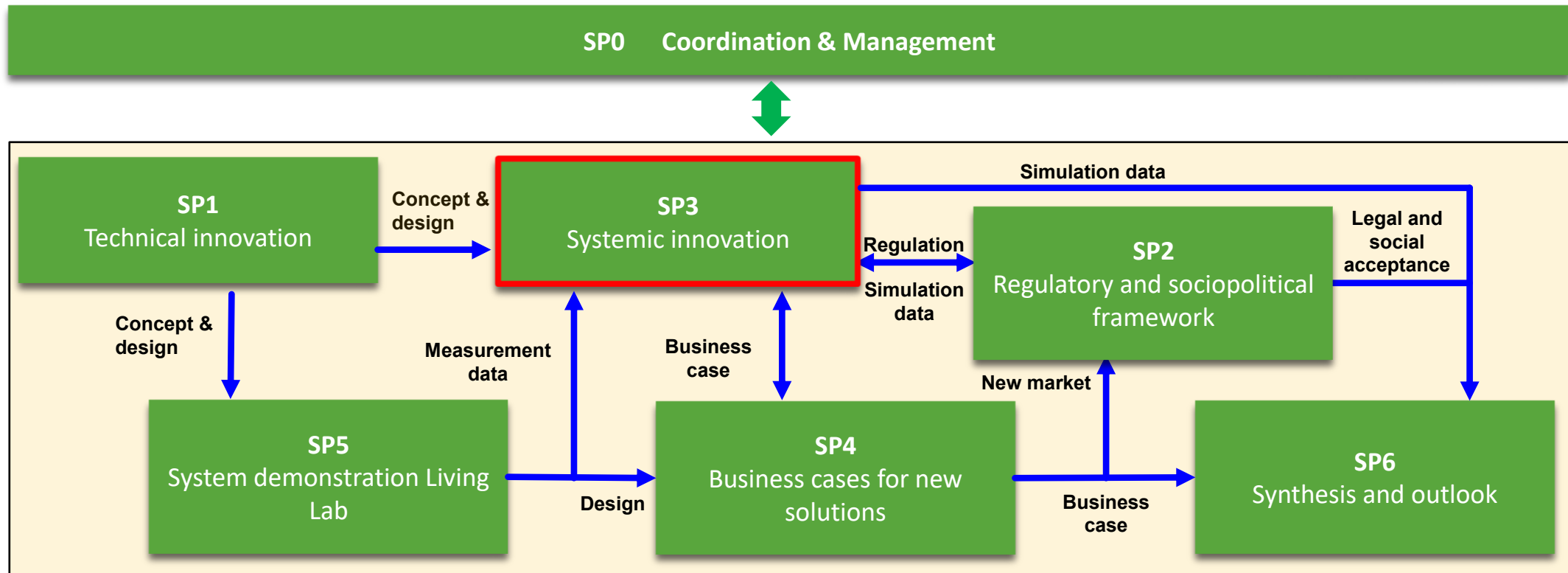
- ▶ Eines von 8 Innosuisse Flagship-Projekten
- ▶ 9 Forschungspartner
- ▶ 9 Implementationspartner
- ▶ Projektdauer: 4 Jahre (Feb. 24 – Jan. 28)



Projektziel

- ▶ Ziel des GreenHub Projekts ist die Entwicklung systemischer und innovativer Ansätze für die Umwandlung und Speicherung von erneuerbarer Energie in Form umweltfreundlicher, flüssiger Brennstoffe unter Verwendung von Rohstoffen, die z.B. von Kehrlichtverwertungsanlagen (KVA) geliefert werden.

Projektstruktur

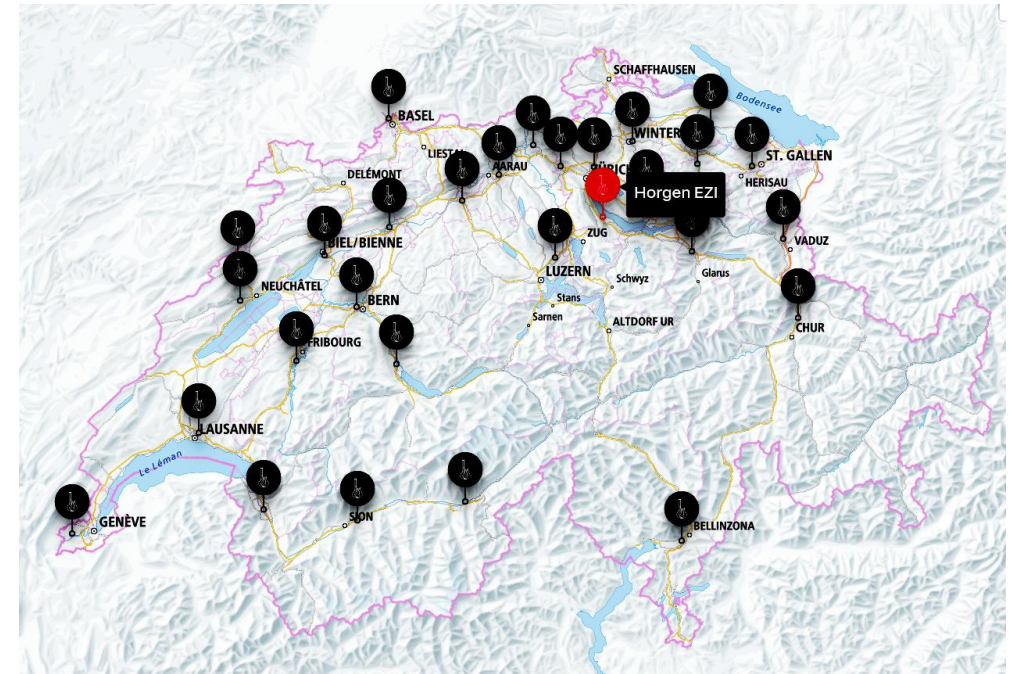


Start: 02/ 2024

Estimated end: 02/2028

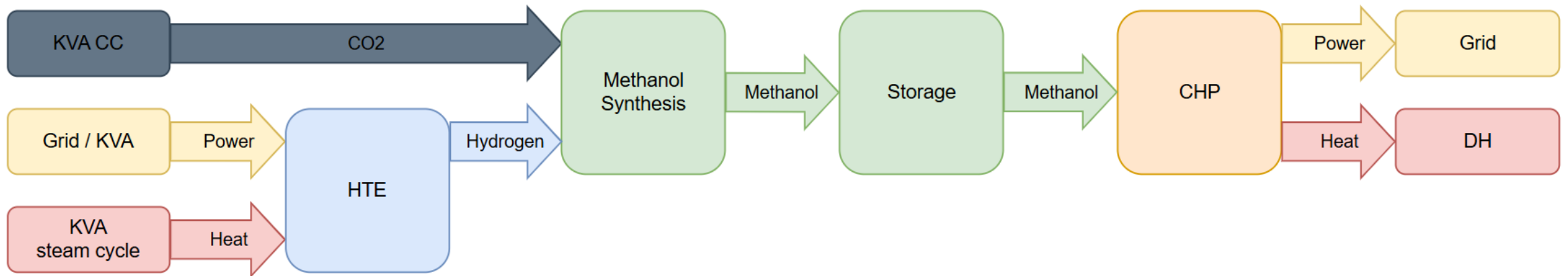
Energiezentren KVA

- ▶ 29 KVA in der Schweiz
- ▶ Stromabsatz: 1'626 GWh
- ▶ Wärmeabsatz: 3'980 GWh
- ▶ Im Sommer besteht ein grosses Wärmepotenzial
- ▶ KVA werden mit Carbon Capture an Storage (CCS) ausgerüstet: Erste Anlage soll 2030 in Betrieb gehen.



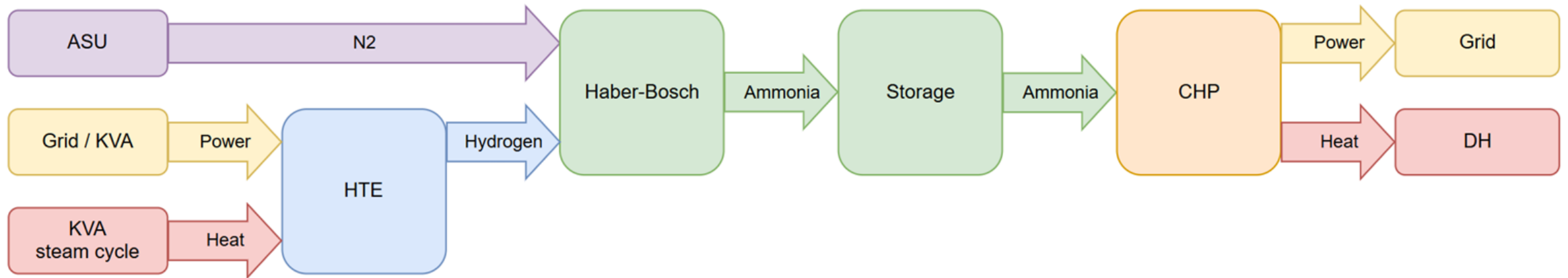
vbsa.ch

GreenHub Konzepte: Methanol



- Gesamteffizienz: ca. 50 % (Base Case)

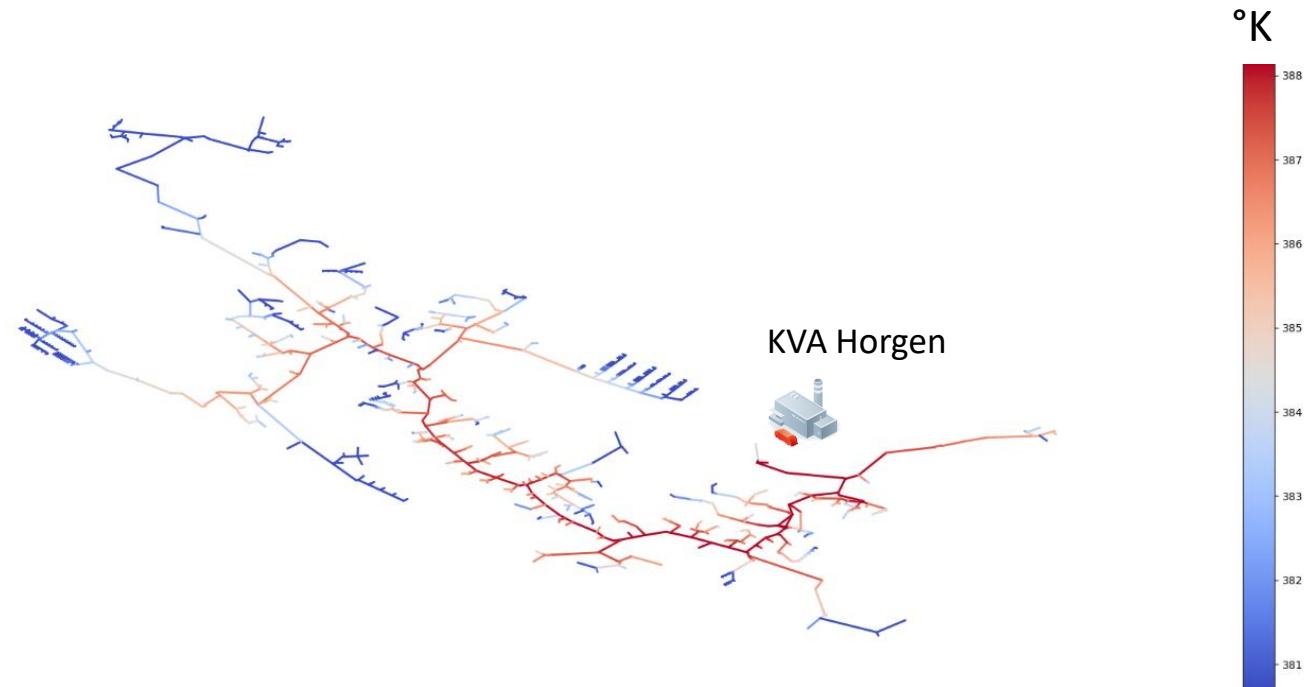
GreenHub Konzepte: Ammoniak



- ▶ Effizienz sehr ähnlich wie bei MeOH
- ▶ Als weitere Konzepte werden Alu-to-Energy und Methanol-to-Olefines untersucht

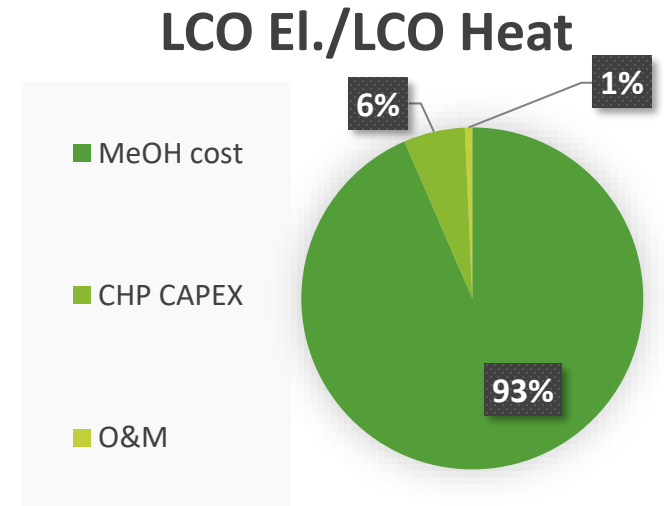
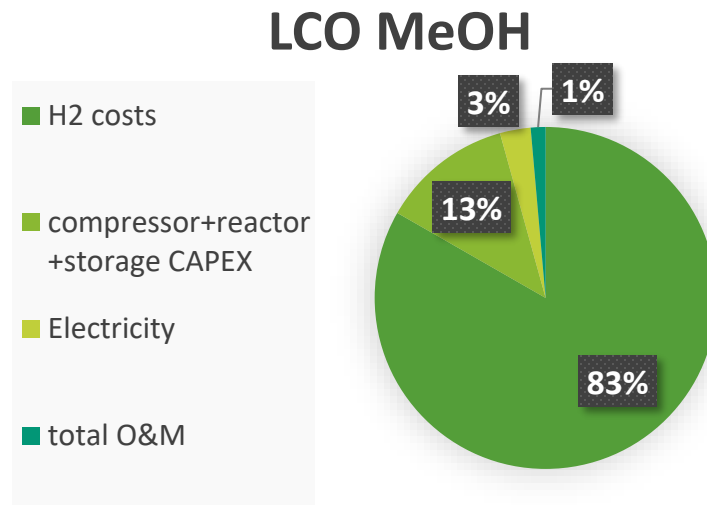
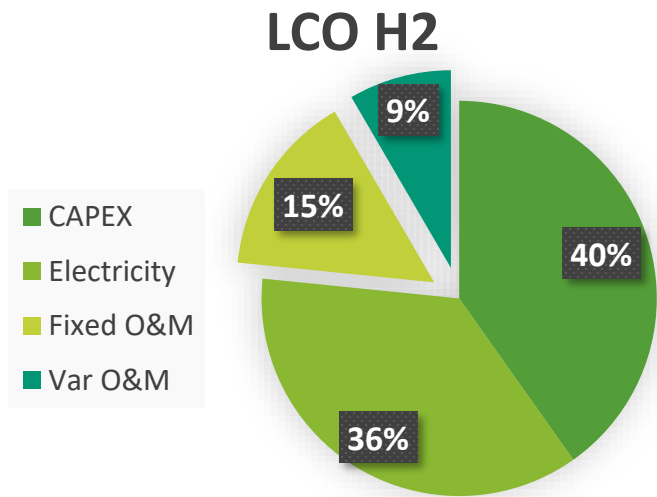
Fernwärmenetz Simulation

- Simulation der Temperaturverteilung im Fernwärmenetz.
- Integration des GreenHub-Projekts als zusätzliche Energiequelle.
- Auswirkungen auf thermische und hydraulische Netzstabilität.
- Berechnung von Temperatur, Druck, Strömungsgeschwindigkeit und Massenstrom.
- Einfluss auf zukünftige Netzerweiterungen und neue Anschlüsse.



Vorlauftemperatur im Fernwärmenetz Horgen - Simulations Zeitpunkt: 2021-11-23 06:00:00

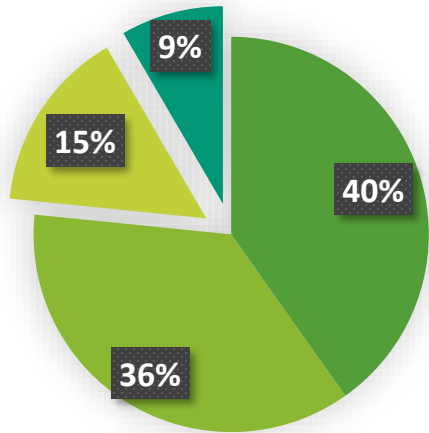
Levelized Cost (LCO): Power-to-Methanol



LCO: Power-to-Ammonia

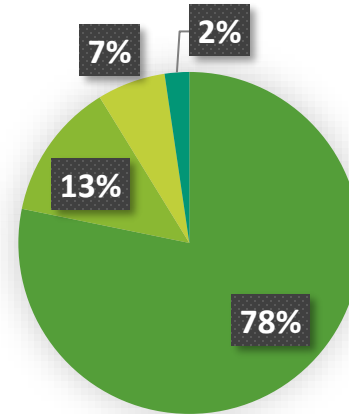
LCO H2

- CAPEX
- Electricity
- Fixed O&M
- Var O&M



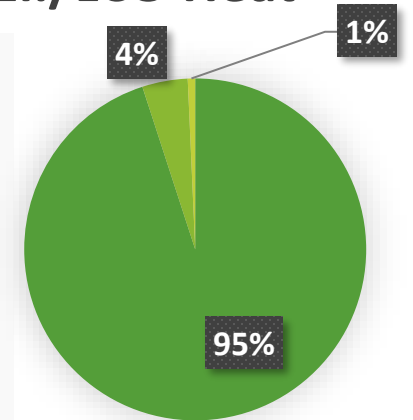
LCO NH3

- H2 costs
- Electricity
- ASU+compressor+reactor+storage CAPEX
- total O&M



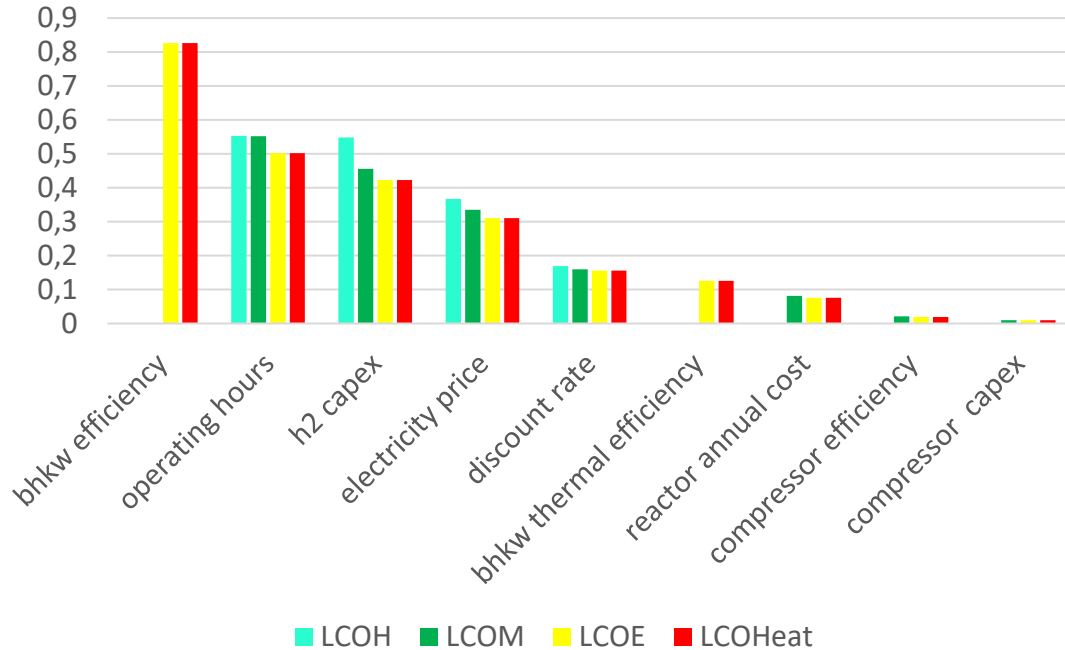
LCO El./LCO Heat

- NH3 cost
- CHP CAPEX
- O&M

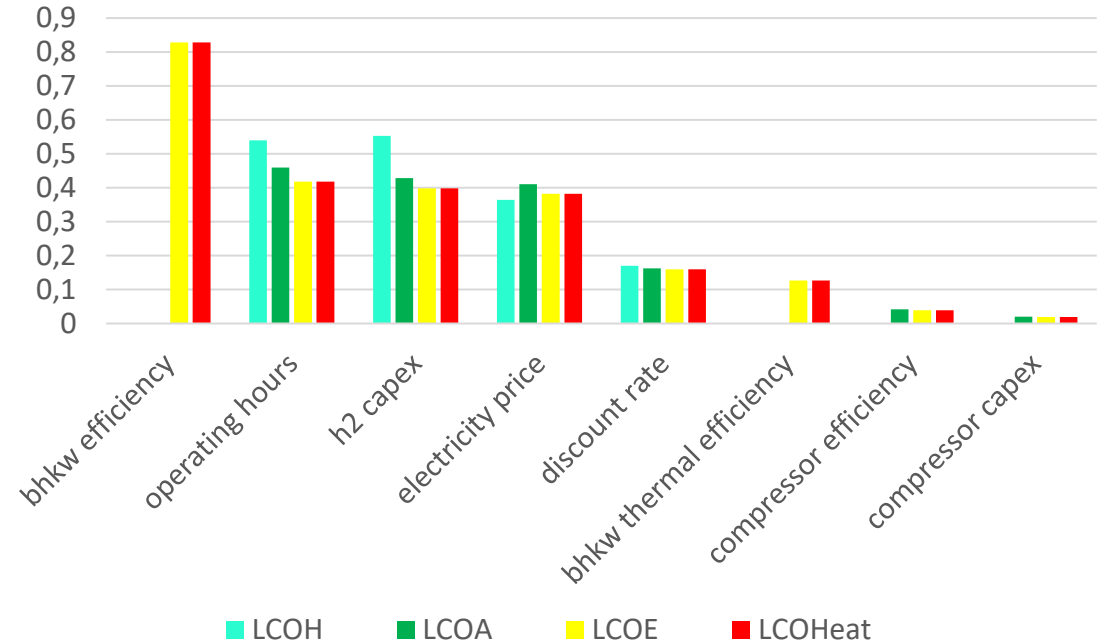


Sensitivity Analysis

CH3OH Sensitivity index



NH3 Sensitivity index



EPSI - Energy Price Seasonality Index

- ▶ Ein von uns entwickelter Index, der die saisonalen Durchschnitts-Energiepreise ins Verhältnis setzt
- ▶ Zum Vergleich mit zur Wirtschaftlichkeit nötigen Preisdifferenzen bei Langzeitspeichern
- ▶ Typische EPSI der Börsenstrompreise CH bewegen sich im Bereich 2-3, Tendenz steigend
- ▶ Für den GreenHub Base Case liegt der EPSI bei etwa 4-5 mit grossem Optimierungspotenzial

$$EPSI_{y,y+1} = \frac{\overline{EnergyPrice}_{Winter,y,y+1}}{\overline{EnergyPrice}_{Summer,y}}$$

LivingLab Horgen

- ▶ Der Methanol-Pfad wird als LivingLab in der KVA Horgen aufgebaut.
- ▶ Ebenfalls werden eine Methanol-to-Olefines- sowie eine Alu-to-Energy-Anlage aufgebaut
- ▶ Das LivingLab dient zu Test- und Demonstrationszwecken
- ▶ Status: Baueingabe eingereicht



Vorläufiges Fazit (nach Halbzeit)

- ▶ Sowohl der Methanol- als auch der Ammoniak-Pfad sind technisch machbar.
- ▶ Die Integration in KVA ermöglicht Synergieeffekte.
- ▶ Die Gesamteffizienz von ca. 50 % im Base Case lässt sich mit teilweise bereits vorhandenen Mitteln stark verbessern.
- ▶ Die Wirtschaftlichkeit wird sich dank Effizienzsteigerung, Lerneffekte und grösserem EPSI in naher Zukunft verbessern.
- ▶ Der CO₂-Ausstoss kann nahezu auf Null gebracht werden.
- ▶ Nutzung fossiler Energieträger wird substituiert

Spezieller Dank für die Beiträge zu dieser Präsentation geht an:

Prof. Dr. habil. Dariusz Novak (IET)
Prof. Dr. Massimiliano Cappezzali (HEIG-VD)
Leonardo Veronesi (IET)
Marten Fesefeldt (HEIG-VD)
Christoph Steiner (IET)
Salvatore Oricchio (IET)
Michel Haller (SPF)

Besten Dank!

Kontakt: matthias.frommelt@ost.ch

Web: www.flagship-greenhub.ch

Flagship supported by



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Innosuisse – Swiss Innovation Agency



Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana

