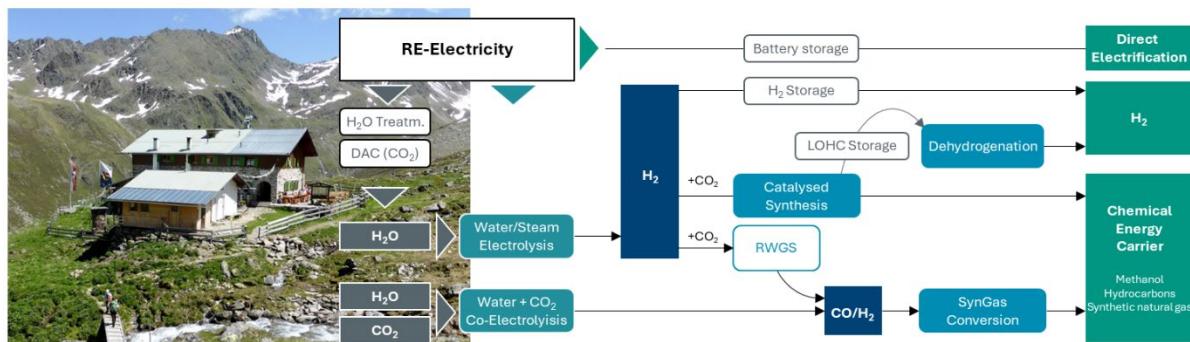


AUSSCHREIBUNG MASTERARBEIT

Insellösung für saisonale Energiespeicherung über PtX-Verfahren am Beispiel der Pforzheimer Hütte

Hintergrund:

Für eine Energieautarkie basierend auf rein erneuerbaren Energiequellen (RE), insbesonders auch in stark entlegenen, von der Energieinfrastruktur entkoppelten Szenarien sind (Langzeit)energiespeicher für die Überbrückung von Zeiten mit nicht ausreichender lokaler Bereitstellung erneuerbarer Energien erforderlich. Neben der elektrochemischen Speicherung in Batterien bieten hier Power-to-X (PtX) Verfahren die Möglichkeit über chemische Energieträger (Wasserstoff, Methan, etc.) auch größere Zeitabschnitte zu überbrücken. Hierbei wird konzeptionell erneuerbarem Strom in Zeiten hoher Verfügbarkeit genutzt um über Elektrolyseverfahren zunächst Wasserstoff zu generieren um diesen direkt oder über chemische Folgeprodukte zu speichern, sodass der chemische Energieträger in Zeiten geringer RE-Erzeugungskapazität für die lokale Energiebereitstellung genutzt werden kann. Ein Extrembeispiel einer solchen energetischen Inselsituation stellt die von der Sektion Pforzheim des Deutschen Alpenvereins (DAV) betriebene Schutzhütte (Pforzheimer Hütte/Adolf-Witzemann-Haus) in den Sellrainer Bergen (Österreich) dar. Die auf 2.308m ü.NN liegende Hütte besitzt RE-Erzeugungskapazität (PV- und Wasserkraft) welche den Eigenbedarf in den alpinen Sommermonaten übersteigt. Für die Überbrückung der Wintermonate werden Langzeitenergiespeicher gesucht, um die derzeitige Energiebereitstellung über Pflanzenöl und Propangas mit entsprechend aufwändiger Logistik zu umgehen. Im Rahmen dieser Abschlussarbeit soll die Energiesituation der „Pforzheimer Hütte“ bewertet und konkrete Optionen für die saisonale Energiespeicherung erarbeitet werden. Hierfür sollen PtX-Verfahren im Vordergrund stehen, andere Optionen (elektrochemisch, LOHC, etc.) aber ebenfalls betrachtet werden.



Die Pforzheimer Hütte (Adolf-Witzemann-Haus) in den Sellrainer Bergen (links, Foto: pforzheimerhuette.at) und schematische Darstellung ausgewählter PtX-Routen.

Aufgaben und geplante Arbeiten:

Ziel der Arbeit ist die Erarbeitung detaillierter Szenarien für die saisonale Energiespeicherung am Fallbeispiel „Pforzheimer Hütte“. Hierbei ist neben der technischen Machbarkeit inkl. Betrachtung lokaler Anforderungen (Bau-/Umweltauflagen, etc.) auch eine technooökonomische Bewertung durchzuführen. Die Sektion Pforzheim des DAV stellt hierfür alle vorhandenen, messtechnisch erfassten Daten der Hütte zur Verfügung und unterstützt im Bereich der Informationen zu lokalen Gegebenheiten. Die Aufgaben dieser Studie gliedern sich wie folgt:

- Bestandsbeschreibung der Energiesituation der Pforzheimer Hütte
- Erarbeitung unterschiedlicher Energiespeicheroptionen (Schwerpunkt: PtX) in Form von Prozessfließschemata („Basic Engineering“) mit für den Anwendungsfall „Pforzheimer Hütte“ spezifischen Stoff- und Energieströmen inkl. Vorschläge für optional alternativer Ansätze für bspw. Kochen und Heizen.
- Simulation ausgewählter Lösungsansätze mittels Prozesssimulation zur Abschätzung des Wirkungsgrades unter Berücksichtigung des Energieerzeugungs- und Bedarfsprofils der Pforzheimer Hütte
- Abschätzung der Kosten (technooökonomische Analyse) der vielversprechendsten Lösungsansätze
- Bewertung der vielversprechendsten Lösungsansätze für die „Pforzheimer Hütte“ unter Gesichtspunkten der Technoökonomie, Nachhaltigkeit und lokaler Randbedingungen (Bau-/Umweltauflagen)

- Ableiten ggf. allgemeingültiger Ergebnisse für andere kleinskalige, dezentrale Insellösungen

Beginn der Arbeit: sofort
Kontakt: roland.dittmeyer@kit.edu