



Aufgabenstellung für eine Projekt- /Diplom- /Masterarbeit

Am Institut für Wärmetechnik und Thermodynamik, Lehrstuhl für Gas- und Wärmetechnische Anlagen ist eine studentische Arbeit zu vergeben, mit dem Thema:

Adaption des Prinzips von Druckluftenergiespeichern auf Wasserstoff- /Erdgas-Untergroundspeicher

Aufgrund der stark volatilen Erzeugung erneuerbarer Energien, die häufig zeitlich versetzt zum Verbrauch auftritt, gewinnt die **Speicherung von erneuerbarer Energie bzw. Strom** zunehmend an Bedeutung. Ein möglicher Ansatz hierfür sind **Druckluftenergiespeicher (Compressed Air Energy Storage, CAES)**. Dabei wird beim Einspeichern der Energie Luft in einen Untergroundspeicher verdichtet und beim Ausspeichern über eine Fluidenergiemaschine entspannt.

Im Rahmen einer Vorarbeit für ein zukünftiges Forschungsprojekt soll zu diesem Thema der **Stand von Wissenschaft und Technik** systematisch recherchiert und ausgewertet werden. Aufbauend auf der Literaturrecherche soll das Konzept der Energierückgewinnung von **Druckluftenergiespeichern** für **Wasserstoff- bzw. Erdgasuntergroundspeicher** adaptiert werden.

Die Arbeit soll sich insbesondere auf folgende Schwerpunkte konzentrieren:

- Zusammenstellung der verschiedenen, in der Literatur publizierten **technischen Konzepte von Druckluftenergiespeichern**
- Erfassung und Vergleich der **Strom-zu-Strom-Wirkungsgrade** der identifizierten Konzepte
- **Recherche zu realisierten Projekten** oder Projekten in der **Planungs- bzw. Umsetzungsphase**
- **Bewertung technologischer Optionen zur Verdichtung und Entspannung von Gasen:**
 - Getrennter Betrieb von Verdichtern und Expansionsmaschinen
 - Maschinen bzw. Technologien mit bidirektionaler Nutzung
- Berechnung zu erwartenden **der Strom-zu-Strom-Wirkungsgrade** für **Erdgas** und **Wasserstoff** als Arbeitsgas
- Entwicklung von **Kennzahlen** zum Vergleich des **energetischen Speicherpotenzial** bei der Untergroundspeicherung von Brenngasen
- **Entwicklung eines Anlagenkonzeptes** auf Basis von **Druckluftenergiespeichern** für einen **Erdgas-** und einen **Wasserstoff-Untergroundspeicher** mit Energiebilanz
- Prüfung der Option der Ergänzung mit einem **Brennstoffzellen- / Elektrolysesystem** als Strom – Wasserstoff- Strom-Speicher mit **systemischer Energiebilanz** und **Strom- zu-Strom-Wirkungsgrad**

Betreuer: M.Sc. Christoph Sachse
(Tel: 03731 – 39-3031, E-Mail: christoph.sachse@doktorand.tu-freiberg.de)

Prüfer: Prof. Dr.-Ing Hartmut Krause

Beginn: ab sofort
Stand: 18.11.2025