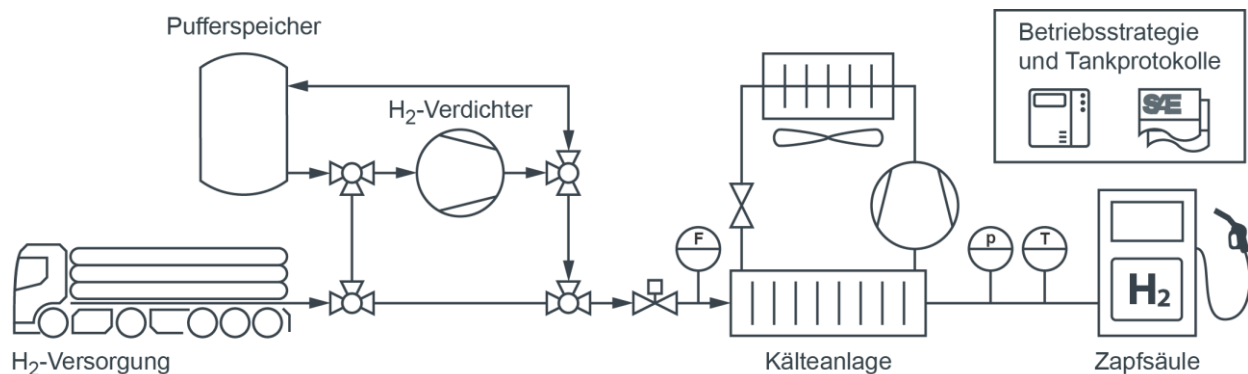


Bachelor-/Studien-/Masterarbeit

Modellbasierte Analyse und Optimierung von Wasserstoff-Tankstellensystemen

Für die weitere Verbreitung wasserstoffbasierter Fahrzeuge ist ein Ausbau der Wasserstoff-Tankstelleninfrastruktur notwendig. Hierzu zählt nicht nur eine Erhöhung deren Anzahl, sondern auch die Entwicklung neuartiger, leistungsfähigerer und effizienterer Tankstellen zur Betankung unterschiedlichster Fahrzeugtypen. Der optimale Aufbau solcher Tankstellen hängt u. a. von den zukünftig zu betankenden Fahrzeugen und deren Wasserstoff-Speichersystemen (z. B. gasförmig, flüssig, chemisch gebunden) ab, aber auch von der Art wie der Wasserstoff an die Tankstelle angeliefert und ggf. dort gespeichert wird (z. B. gasförmig via Lkw oder Pipeline, flüssig oder chemisch gebunden via Lkw). All diese Punkte sind jedoch derzeit noch offen und hängen u. a. von zukünftigen technischen Entwicklungen aber auch politischen Rahmenbedingungen ab. Die Entwicklung optimierter Wasserstoff-Tankstellensysteme zur Erfüllung zukünftiger Anforderungen stellt daher eine Herausforderung dar.



Vereinfachter Aufbau einer typischen Wasserstoff-Tankstelle nach dem Stand der Technik zur Betankung von Pkw mit gasförmigem Wasserstoff bei 700 bar

Ziel dieser studentischen Arbeit ist die modellbasierte Analyse und Optimierung von Wasserstoff-Betankungsvorgängen sowie Wasserstoff-Tankstellensystemen und deren Komponenten. Hierfür stehen bereits umfangreiche Modellbibliotheken in der Modellierungssprache Modelica¹ sowie Optimierungstools in Python² als Ausgangspunkt zur Verfügung. Umfang und Fokus der Arbeit können je nach Art der Arbeit und persönlichen Interessen angepasst werden.

Mögliche Aufgaben:

- Literaturrecherche zu Wasserstoff-Tankstellekonzepten und Wasserstoff-Speicherarten

¹ <https://www.tlk-thermo.com/index.php/de/til-suite>

² <https://www.tlk-thermo.com/index.php/de/software/optimization-suite>

- Anpassung und ggf. Ergänzung vorhandener Komponenten- und Systemmodelle zur Abbildung von Wasserstoff-Speichern und entsprechenden Tankstellensystemen
- Modellbasierte Analyse des Wasserstoff-Betankungsvorgangs, u. a. für neuartige Speichertechnologien
- Modellbasierte Untersuchung innovativer Wasserstoff-Tankstellensysteme und deren Komponenten (z. B. alternative Verdichtungstechnologien oder Energierückgewinnungsmaßnahmen)
- Untersuchung von Methoden zur Vorauslegung von Wasserstoff-Tankstellensystemen z. B. unter Anwendung numerischer Optimierungsverfahren
- Detaillierte modellbasierte Konzeptionierung, Analyse und Optimierung von Kälteanlagen zur Wasserstoff-Vorkühlung mit dem Fokus auf R-744 (CO₂) als Kältemittel

Ihr Profil:

- Studium der Ingenieurwissenschaften oder vergleichbarer Studiengang
- Vorkenntnisse und Interesse an Fragestellungen der technischen Thermodynamik und ggf. Wärme- und Stoffübertragung
- Kenntnisse in Modelica/Dymola und ggf. Python von Vorteil. Das IfT bietet entsprechende Lehrveranstaltungen an³.

Bei Interesse melden Sie sich bitte bei Henrik Waßmuth (h.wassmuth@tu-braunschweig.de).

³ <https://www.tu-braunschweig.de/ift/lehre/lehrveranstaltungen>