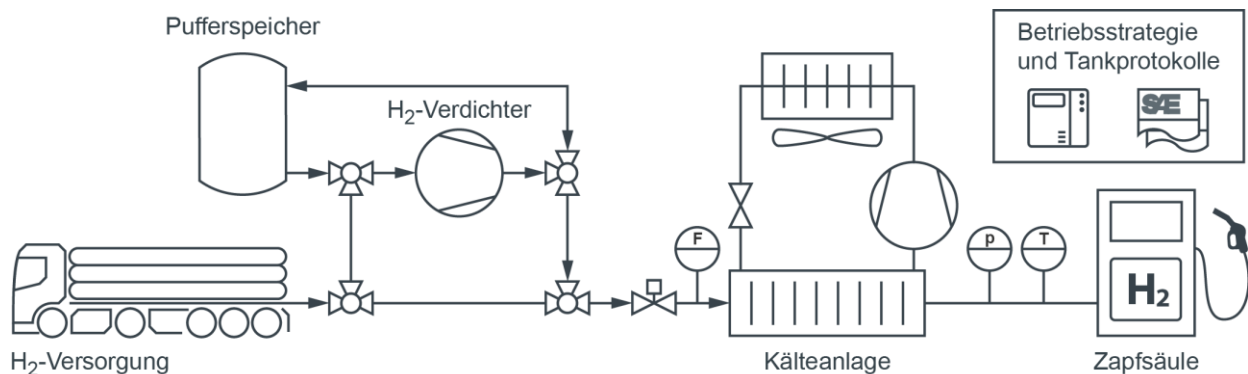


Bachelor-/Studien-/Masterarbeit

Modellbasierte Analyse und Optimierung von Wasserstoff-Tankstellensystemen

Im Verkehrssektor besteht nach wie vor Handlungsbedarf, CO₂-Emissionen zu reduzieren und den bereits eingeleiteten Wandel zu klimafreundlicheren Antriebssystemen zu intensivieren. Wasserstoff wird insbesondere im Bereich der Nutzfahrzeuge als alternativer Energieträger gehandelt. Bei heutzutage typischen Varianten von Wasserstofftankstellen wird dieser im gasförmigen Aggregatzustand vertankt und im Fahrzeug bei Drücken von 350 bar oder 700 bar gespeichert. Unterschiedliche Fahrzeugtypen erfordern dabei jeweils angepasste Tankstellenkonzepte. Die Entwicklung optimierter Wasserstoff-Tankstellensysteme zur Erfüllung zukünftiger Anforderungen stellt dabei eine Herausforderung dar.



Vereinfachter Aufbau einer typischen Wasserstoff-Tankstelle nach dem Stand der Technik zur Betankung von 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
- Anpassung und ggf. Ergänzung vorhandener Komponenten- und Systemmodelle zur Abbildung von Wasserstoff-Speichern und entsprechenden Tankstellensystemen

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

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

- Modellbasierte Analyse des Wasserstoff-Betankungsvorgangs
- 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>