

## Masterarbeit/Masterthesis

Am **Institut für Industriebetriebslehre und industrieller Produktion** ist im Themenbereich **Future Energy Commodities** eine Abschlussarbeit zu folgendem Thema zu vergeben:

### Life Cycle Assessment des globalen Transports von Wasserstoff und Wasserstoffderivaten

#### ■ Hintergrund:

Im Zuge der globalen Energiewende nimmt Wasserstoff (H<sub>2</sub>) als Energieträger eine Schlüsselrolle ein – insbesondere in schwer dekarbonisierbaren Sektoren wie Industrie und Schwertransport. Da der kostengünstige und nachhaltige Wasserstoff jedoch häufig nicht am Ort des Verbrauchs produziert wird, müssen globale Transportketten etabliert werden. Neben dem reinen Wasserstoff kommen dabei auch sogenannte Wasserstoffderivate wie Ammoniak, Methanol, LOHC, und weitere zum Einsatz, um Transport und Speicherung effizienter zu gestalten.

#### ■ Ziel der Arbeit:

Ziel der Masterarbeit ist es, eine ganzheitliche Umweltbewertung (Life Cycle Assessment, LCA) verschiedener globaler Transportpfade von Wasserstoff und ausgewählten Wasserstoffderivaten durchzuführen. Dabei sollen verschiedene Elemente der Lieferkette – von der Produktion über die mögliche Umwandlung und Umladung bis hin zum Transport und der Rückverwandlung – systematisch analysiert werden. Auf Basis der durchgeführten LCAs sollen wesentliche Einflussparameter (z. B. Energieverbrauch, Verluste, Boil-off-Raten, Umwandlungseffizienzen) identifiziert, aufbereitet und anschließend in ein bestehendes Python-basiertes Bewertungs-Tool implementiert werden.

#### ■ Aufgabenstellung:

- Definition von typischen Wasserstoff-Lieferketten
- Recherche technischer und logistischer Parameter entlang der Supply Chain
- Durchführung mehrerer LCAs für unterschiedliche Transportoptionen
- Analyse und Vergleich der Umweltauswirkungen (z. B. CO<sub>2</sub>-Äquivalente, Energiebedarf)
- Ableitung zentraler Modellparameter für die Weiterverwendung im Python-Tool
- Implementierung der Ergebnisse in das bestehende Python-Tool zur Modellierung von Wasserstoffwertschöpfungsketten

#### ■ Voraussetzungen:

- Strukturierte und eigenständige Arbeitsweise
- Vorkenntnisse in einer Programmiersprache (z.B. Python, Matlab) sind von Vorteil.
- Begeisterungsfähigkeit für das Thema.

#### ■ Ansprechpartner (Bewerbungen bitte per E-Mail):

- Uwe Langenmayr, uwe.langenmayr@kit.edu, Tel: 0721 608-44685
- Alexander Schneider, alexander.schneider@kit.edu

