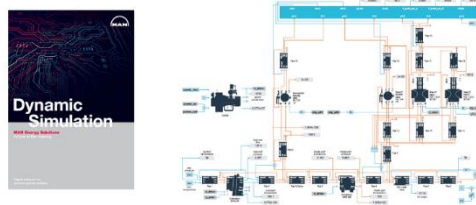


# Abschlussarbeit (Bachelor / Master)

## Entwicklung modularer Wärmeübertragermodelle für industrielle Turbomaschinenanwendungen durch KI-Integration



Im Industriebereich ist ein rasantes Wachstum bei der Nachfrage nach digitalen Lösungen zu verzeichnen. Anfragen nach dynamischen Prozesssimulationen, Online-Monitoring sowie unbemanntem Betrieb komplexer Industrieanlagen nehmen stetig zu. Wesentlicher Bestandteil solcher Lösungen sind sogenannte „Digital Twins“, also möglichst realitätsnahe Modelle sowohl einzelner Komponenten als auch ganzer Industrieprozesse.

Bei Prozessen wie industriellen Wärmepumpen und Energiespeicherlösungen (z.B. CAES) spielen Wärmeübertrager eine prozessbestimmende Rolle. Aufgrund der Vielzahl möglicher Bauformen gestaltet sich die Modellierung äußerst zeitaufwändig, da für die meisten Wärmeübertragertypen individuelle Modelle erstellt werden müssen.

In dieser Bachelorthesis soll ein innovativer Lösungsansatz untersucht werden, bei dem ein allgemeingültiges Modell-«Framework» zusammen mit einem neuronalen Netz (KI) ein «modulares Gesamtmodell» bilden.

Das Framework besteht aus einem in-house entwickelten Wärmeübertragermodell, während die neuronalen Netze mithilfe etablierter Software zur Berechnung von Wärmeübertragern (HTRI) trainiert werden sollen.

Die wesentlichen Schritte der Arbeit umfassen

- die Erweiterung des bestehenden Wärmeübertragermodells zu einem «allgemeingültigen» Framework,
- die Erstellung eines Skripts (Matlab / Python) zur Parametrierung von HTRI,
- die Ausarbeitung eines automatisierten Datenaustauschs zwischen Skript und HTRI unter Nutzung der HTRI-Programmierschnittstelle (Automation Server oder HTRI connect),
- das Trainieren neuronaler Netze mittels Deep Learning für einen Anwendungsfall,
- die Integration der KI-Bausteine in die Wärmeübertrager-Frameworks
- sowie die Validierung für einen projektspezifischen Anwendungsfall.