

Design nachhaltiger Kälte- und Arbeitsfluide

Forschungsschwerpunkt

Energietechnik und molekulare Thermodynamik

Unser Profil

Der Lehrstuhl für Technische Thermodynamik (LTT) der RWTH Aachen beschäftigt sich in der Energie- und Verfahrenstechnik mit dem „thermodynamischen Aufzug“: vom molekularen Aufbau über einzelne Prozesse bis hin zu ganzen Energiesystemen. Die Gruppe „Modellierung und Design Molekularer Systeme“ am LTT untersucht das Verhalten und die Eigenschaften fluider und fester Stoffe in Abhängigkeit ihres molekularen Aufbaus und ihrer Wechselwirkungen.

Am Institut Energy and Process Systems Engineering der ETH-Zürich beschäftigt sich die Gruppe „Sector Coupling“ mit Power-to-Heat-Technologien. Ein Fokus liegt hierbei auf den Wechselwirkungen von Kältemitteln und Dampfkomppressionswärmepumpen.

Die ausgeschriebene studentische Arbeit entspringt einem gemeinsamen Projekt der beiden Institute und wird gemeinsam betreut.

Hintergrund

Ausgehend vom Montrealer Protokoll verfügen Kältemittel für Wärmepumpen und Kältemaschinen nicht mehr über ein Ozone Depletion Potential (ODP). Allerdings haben die meisten heutigen Kältemittel ein hohes Treibhauspotential (Global warming Potential, GWP) und müssen kurz- bis mittelfristig ersetzt werden. Die Suche nach Alternativen hat Stoffe mit niedrigerem GWP hervorgebracht, die jedoch fast alle brennbar sind und damit bei Defekten neue Gefahren verursachen.

In unserer Gruppe wurde ein Framework zum automatisierten, computergestützten Design von Molekülen entwickelt. In dem Framework werden mittels eines genetischen Algorithmus Moleküle im Rechner erstellt, evaluiert, und optimiert. In vorangegangenen Arbeiten wurden Modelle zur Vorhersage von ODP, GWP, und adiabater Flammentemperatur als erstem Indikator für die Brennbarkeit entwickelt, implementiert und zum Design von Molekülen benutzt.

Aufgabenstellung

In einer Bachelor- oder Masterarbeit erweiterst Du das bestehende Brennbarkeitsmodell mit in der Literatur beschriebenen und eigenen Ideen sowie Ansätzen aus dem maschinellen Lernen (ML). Anschließend nutzt Du unseren Design-Framework und Dein neues Modell, um Moleküle auf eine geringe Brennbarkeit und gleichzeitig geringes ODP und GWP hin zu optimieren. Ziel ist die Validierung der Ergebnisse für besonders vielversprechende Moleküle und die Modellierung von Kälteprozessen mit diesen Molekülen.

Dein Profil

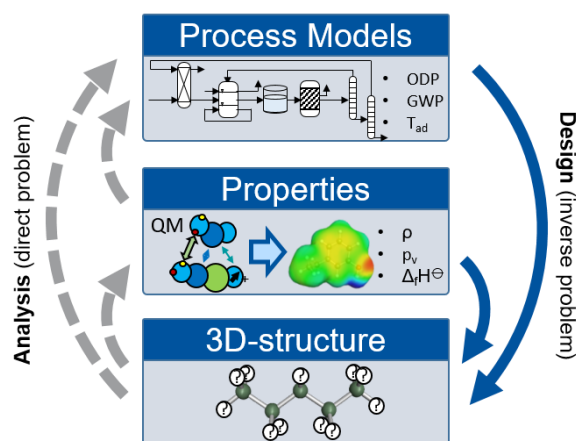


Abbildung 1: Schematische Darstellung des CAMPD Framework

Ausschreibungsdatum: April 2022

Du studierst Maschinenbau/Wirt.-Ing. MB/CES mit Vertiefung Verfahrenstechnik, Energietechnik oder etwas Vergleichbares. Du hast Interesse an aktuellen Forschungsthemen der Thermodynamik und Energietechnik und verfügst über gute Kenntnisse in Thermodynamik. Erfahrungen mit Python, Matlab oder einer vergleichbaren Programmiersprache sind wünschenswert, aber nicht zwingend erforderlich. Du bearbeitest komplexe Aufgabenstellungen selbstständig und zielorientiert.

Unser Angebot

Du arbeitest in einem jungen, motivierten Team an einem aktuellen Forschungsthema und stehst dabei stets im Austausch mit deinen Betreuern. Die Arbeit erfolgt in Kooperation mit EPSE@ETH, sodass du Einblicke in zwei verschiedene Arbeitsgruppen und Universitäten bekommst. Zusätzlich kannst du deine Kenntnisse im Bereich der Thermodynamik und Programmierung erweitern. Da es sich um eine theoretische Arbeit handelt, ist es möglich diese komplett von zu Hause aus zu bearbeiten, mit einer engen Betreuung via Online-Meetings. Alternative kann die Arbeit am LTT durchgeführt werden, ein Aufenthalt in Zürich ist ebenso möglich. Wenn Du Interesse hast, melde dich gerne per E-Mail (mit Lebenslauf und aktueller Notenübersicht).