

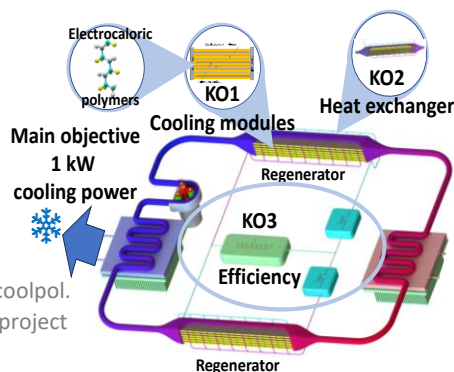


Studentische Arbeiten (M.Sc., B.Sc.) „Modellierung und Simulation elektrokalorischer Wärmepumpen und deren elektrischer Ansteuerung“

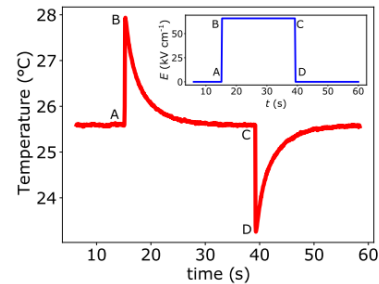
Ein Schwerpunkt innerhalb der Gruppe „Smarte Converter für eine emissionsfreie Mobilität der Zukunft“ liegt auf der Entwicklung elektrokalorischer Wärmepumpen, welche höhere Leistungszahlen (COP) als bisherige Kompressor-Wärmepumpen versprechen und ohne laute Kompressoren und ohne schädliche Kältemittel realisiert werden können.

Wird an ein elektrokalorisches (EC) Material ein elektrisches Feld angelegt, verändert sich dessen innere Ordnung, wodurch das Material Wärme aufnehmen oder abgeben kann. Am IEW werden in diesem Zusammenhang insbesondere aktive elektrokalorische Regeneratoren untersucht: Durch den Regenerationseffekt lässt sich eine Temperaturspanne von bis zu 20 °C realisieren, die über der rein adiabatischen Temperaturänderung einer einzelnen EC-Probe liegt, welche wenige Grad beträgt. Die Wärmeübertragung zwischen dem EC-Material und der Wärmequelle bzw. -senke erfolgt über ein Fluid.

Ein wesentliches Ziel ist die Optimierung der Systemparameter der EC-Wärmepumpe (Temperaturspanne, Kühlleistung, COP), wobei die Wärmeübertragung bei unterschiedlicher Feldanregung (z. B. Sinus, Rechteck) im Fokus steht.



Quelle:
<https://www.coolpol.eu/about-the-project>



A→B & C→D: Änderung der Ordnung im EC-Material durch el. Feldanregung führt zu Temperaturänderung

B→C; D→A: Wärmeabgabe / -aufnahme (Fluid)

Themen und Anwendungen (Auswahl)

- Wärmeübertragung
 - Simulation und Optimierung der Wärmeübertragung für fluidbasierte elektrokalorische Regeneratoren
- EC-Material
 - Vermessung elektrokalorischer Materialien (Hystereseverluste, Temperaturspanne)
- System
 - Simulative Bestimmung der Systemparameter (Temperaturspanne, Kühlleistung, COP) unter Berücksichtigung elektrischer Verluste, wie Hystereseverluste und Verluste in der Leistungselektronik

Arbeitsinhalte (Auswahl)

- Modellierung und Optimierung der Wärmeübertragung (simulativ, bspw. in COMSOL)
- Messtechnik zur Charakterisierung elektrokalorischer Materialien (Wärmebildkamera, Optische Temperatursensoren (opSens Solution))
- Weitere Tätigkeiten je nach Art der Arbeit

Thema und Dauer der Arbeit werden individuell festgelegt

Interaktiver Simulator Elektrokalorik:

<https://www.coolpol.eu/simulator>