



Michel Mattioli

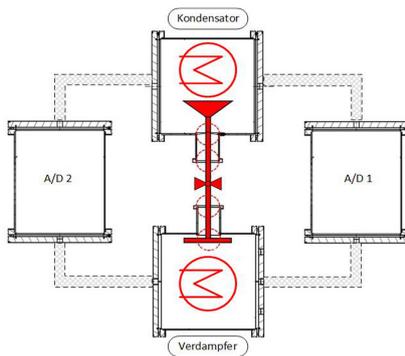


Roman Ruoss

Studenten/-innen	Michel Mattioli, Roman Ruoss
Dozenten/-innen	Prof. Dr. Andreas Häberle
Co-Betreuer/-innen	Dr. Patrick Ruch, IBM, Rüschlikon, ZH
Themengebiet	Thermische Solartechnik

Experimentelle Abbildung von thermisch getriebenen Wärmepumpen mittels des Versuchsaufbaus RackSorb

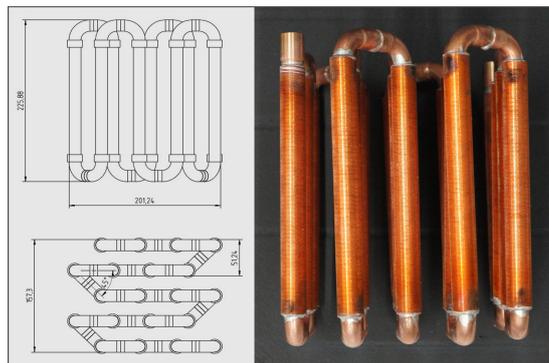
Realisierung und Inbetriebnahme neuer Wärmetauscher und einer effizienteren Kondensatrückführung



Aufbauschema der RackSorb-Anlage. Die rot eingefärbten Elemente wurden neu gestaltet

Einleitung: RackSorb ist ein Projekt, welches in Zusammenarbeit von HSR, SPF und IBM in mehreren Semester- und Bachelorarbeiten entwickelt wurde. Der Versuchsaufbau kann nach Bedarf als Abwärme getriebene Adsorptionswärmepumpe oder Adsorptionskältemaschine genutzt werden. Der Aufbau von RackSorb hatte ein Problem mit den Wärmetauschern, welche korrodierten und der dabei entstandene Wasserstoff hatte eine unerwünschte Druckerhöhung in den Behältern zur Folge. Zusätzlich wurde die Anlage noch nie ausführlich im Betriebszustand getestet. Eine Parametervorgabe für einen möglichst effizienten Betrieb war daher noch nicht vorhanden.

Vorgehen: Zuerst wurde die Geometrie der Wärmetauscher (Verdampfer, Kondensator) erarbeitet. Durch diverse CAD Zeichnungen konnte man sich schliesslich auf zwei Varianten einigen. Für die Verdampferrohre stand eine möglichst gleichmässige Kondensatverteilung im Vordergrund. Bei den Kondensatorrohren wurde für die Kondensatrückführung eine kompaktere Geometrie gewählt. Zusätzlich wurde die Kondensatsammlung und -verteilung neu realisiert. Nach dem vakuumdichten Einbau der neuen Bauteile, wurde ein Funktionstest von RackSorb durchgeführt und die Wärmeleistungen der Wärmetauscher konnte analysiert werden.



CAD-Zeichnung des Kondensatorwärmetauschers mit anschliessendem Endprodukt

Ergebnis: Die neu gefertigten Rippenrohr Wärmetauscher erreichen die vom Hersteller empfohlene Mindestrohrlänge und bieten genug Platz für die Kondensatrückführung. Alle neu realisierten Bauteile konnten vakuumdicht in den Versuchsaufbau RackSorb eingebaut werden. Die Kondensatrückführung funktioniert den Vorgaben entsprechend und erfüllt somit unsere Erwartungen. Grössere Volumenströme wären für eine optimierte Verteilung dennoch erwünscht. Der Kühlmittelkreislauf funktioniert, jedoch auf einem tieferen Leistungsniveau als erwartet. Zudem konnte eine starke Abweichung der beiden Adsorberleistungen nachgewiesen werden. Da die Messung in dieser Arbeit nur auf einem Satz Betriebsparameter beruht, kann mit den Ergebnissen noch keine Aussage über das volle Potenzial von RackSorb gemacht werden. Für eine repräsentative Systemanalyse, sollte die Anlage unter zusätzlichen Betriebsparametern getestet werden.



Eingebaute Wärmetauscher mit Kondensatfänger und Kondensatverteiler