



Christophe Mosimann

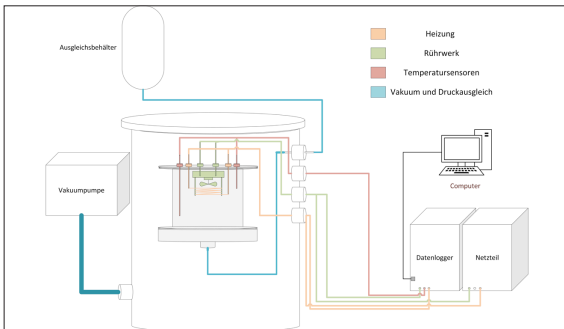


Alexandre Voirol

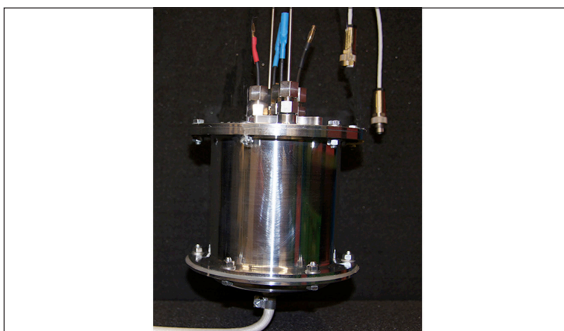
Diplomanden	Christophe Mosimann, Alexandre Voirol
Examinator	Prof. Matthias Rommel
Experte	Dr. Ralph Eismann, ETH Zürich
Themengebiet	Thermische Solartechnik

Konstruktion einer Messeinrichtung zur Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität von Fluiden

Konstruktion und Auswertung erster Messungen



Systemübersicht

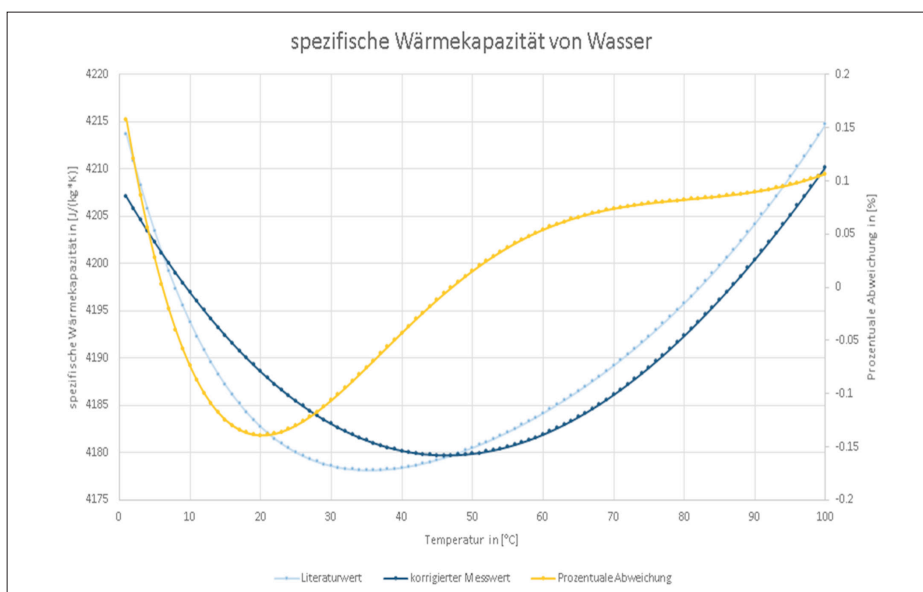


Messbehälter mit den zur Messung benötigten Anschlüssen

Ausgangslage: Das SPF (Institut für Solartechnik) betreibt an der HSR eine Prüfstelle für Solarkollektoren und Gesamtsysteme. Unter anderem werden die Solarkollektoren auf ihren Wirkungsgrad hin getestet. Damit dieser jeweils korrekt geprüft werden kann, muss die spezifische Wärmekapazität des verwendeten Testfluides genau bekannt sein. Die Hersteller von Solarfluiden geben jedoch keine Garantie auf die Genauigkeit der spezifischen Wärmekapazität. Weil keine geeigneten Geräte auf dem Markt erhältlich sind, entschied das SPF, eine eigene Messvorrichtung zur Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität zu erstellen.

Vorgehen: In einer vorangehenden Studienarbeit wurde ein Prototyp entworfen. Dieser wies noch einige Mängel auf. Deshalb war es bisher nicht möglich, die spezifische Wärmekapazität eines Solarfluides im Bereich von 0 bis 130 °C auf 0,5% genau zu bestimmen. Die Herausforderung dieser Arbeit ist es, diese Mängel zu beheben. Die Schwierigkeiten liegen in der Dichtung und Materialauswahl für Drücke bis 4 bar und einer gleichzeitigen Temperatur von 130 °C. Zudem sollen die Energieströme aus dem Behälter verringert oder reguliert werden, damit sich diese immer gleich verhalten und sich so auskalibrieren lassen.

Ergebnis: Die Messeinrichtung wurde so weit fertig gestellt, dass es möglich ist, Fluide im Temperaturbereich von 0 bis 130 °C zu messen. Wegen Problemen mit dem Rührwerk kann die Genauigkeit in tiefen Temperaturbereichen für verschiedene Fluide nicht garantiert werden. Mit ersten Tests und einer Kalibrierung mittels Wasser konnte gezeigt werden, dass eine Reproduzierbarkeit der Messungen auf 0,15% möglich ist. Im Diagramm «Spezifische Wärmekapazität von Wasser und prozentuale Abweichung zum Literaturwert» sind diese Messwerte festgehalten.



Spezifische Wärmekapazität von Wasser (linke Achse) und prozentuale Abweichung zum Literaturwert (rechte Achse)