

# Solares Kühlen

## Systemoptionen, Praxisbeispiele und Aufbau einer Demonstrationsanlage

Student



Aron Bosisio

**Einleitung:** Die Hälfte der Bevölkerung des Globalen Südens hat keinen Zugang zu Medikamenten, Impfstoffen oder medizinischer Versorgung im Allgemeinen. Zudem sind Medikamente, Impfstoffe oder Sanitätsmaterial Produkte, die bei sehr niedrigen Temperaturen gelagert werden müssen (Impfstoffe  $-70^{\circ}\text{C}$ , Blut  $-30^{\circ}\text{C}$ , Medikamente  $+5^{\circ}\text{C}$ ). Sie benötigen daher viel Energie für diese Lagerung, die in armen Ländern aufgrund fehlender Infrastrukturen und Technologie, Dienstleistungen leider nicht häufig und leicht zu finden ist.

**Ziel der Arbeit:** Diese Studienarbeit ist eingebunden in das SophiA-Projekt (europäisch finanziertes Projekt für die Unterstützung afrikanischer Länder), das sich mit dem Thema der Kühlung von Sanitätsmaterial, Lebensmitteln, Impfstoffen oder Blut mit Hilfe von Solarenergie beschäftigt. Ziel der Studienarbeit ist es, eine Demonstrationsanlage zu bauen. E sollen die Komponenten richtig dimensioniert und die Steuerung einer Kältemaschine optimiert werden, um einen Prototyp zu realisieren, der mit photovoltaischer Energie betrieben wird und die Kühlung einer Box ermöglicht (siehe Abbildung 3).

**Ergebnis:** Das konstruierte System funktioniert erfolgreich und ermöglicht die Innenkühlung einer Box auf etwa  $-15^{\circ}\text{C}$  (siehe Abbildung 1). Die Versorgung des Systems mit photovoltaischer Energie ist nur bei guten/optimalen Einstrahlungsbedingungen möglich. Mit Hilfe eines Potentiometers kann die Drehzahl des Kompressormotors eingestellt und damit die Kühlleistung reguliert werden. Ein Arduino-Mikrocontroller und spezielle Sensoren ermöglichen die Anzeige folgender Parameter in Echtzeit: Versorgungsspannung, Strom im Kreislauf, vom Kompressor aufgenommene Leistung, Temperatur und Druck am Verdampferausgang, Temperatur am

Verflüssigerausgang und schliesslich der Druck am Verdichterausgang (siehe Abbildung 2).

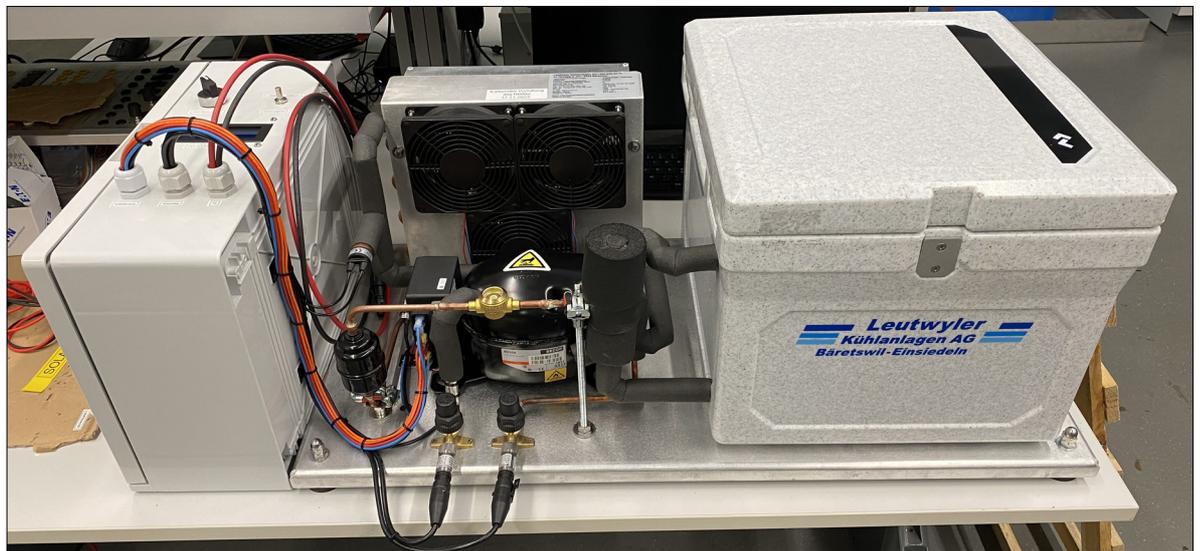
**Abbildung 1: Rohrkreis innerhalb des Verdampfers während des Betriebs**  
Eigene Darstellung



**Abbildung 2: Steuerungsteil und Datenanzeige des Systems**  
Eigene Darstellung



**Abbildung 3: aufgebaute Kompressorkühlmaschine**  
Eigene Darstellung



Referent  
Prof. Christof Biba

Themengebiet  
Thermo- und  
Fluiddynamik,  
Steuertechnik,  
Elektrotechnik