



Diplomand Krummenacher Colin
Dozent Prof. Dr. Fischer Ludger Josef
Projektpartner ADES
Experte Dr. Lieball Kai
Themengebiet Energien, Fluide und Prozesse

Weiterentwicklung eines Solarkochherdes mit Latentwärmespeicher

Ausgangslage

Madagaskar gilt als tropisches Naturparadies. Da die viertgrößte Insel der Welt seit langem vom Festland getrennt ist, ist ein Grossteil der Flora und Fauna endemisch. Heutzutage ist diese Natur- und Artenvielfalt bedroht. Da das Roden von Wald für die Herstellung von Feuerholz oder Kohle zum Kochen für viele Haushalte die einzig mögliche Einnahmequelle darstellt, wurden bis heute 90 % der ursprünglichen Waldfläche zerstört. Die nichtstaatliche Organisation ADES möchte dieser Entwicklung entgegenwirken, um sowohl der Bevölkerung als auch der Natur eine Perspektive zu bieten. Dies macht sie durch Einführen von Solar- und Energiesparkochern, Aufforstungsprojekten sowie Bildungs- und Sensibilisierungsmassnahmen. Mit den eingesetzten Energiesparkochern können bereits 70 % des Verbrauches an Feuerholz reduziert werden. Um gänzlich von Holz als Brennmaterial unabhängig zu werden, wird nach einer Lösung gesucht, welche die Sonnenenergie über den Tag aufnimmt, speichert und am Abend zur Essenszeit während des Kochens wieder abgibt. Um dieses Ziel zu erreichen, wird im Rahmen dieser Arbeit das existierende Konzept für einen Solarkochherd mit Latentwärmespeicher optimiert und weiterentwickelt.

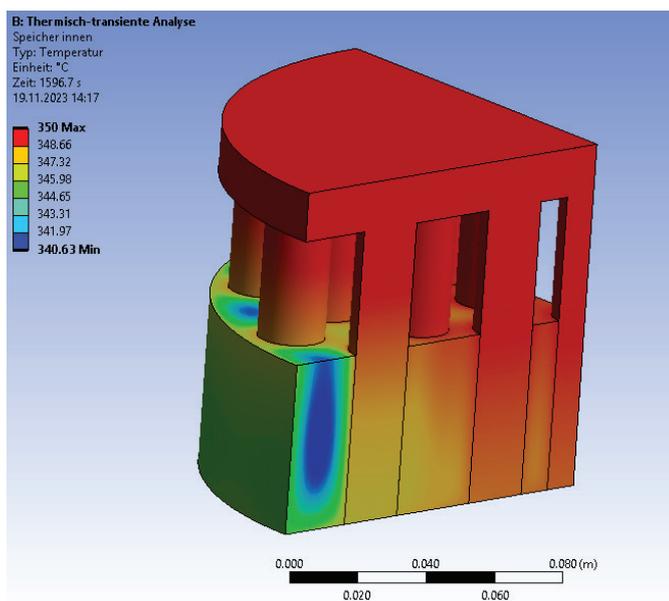


Abb. 1: FEM-Analyse der Wärmeübertragung von der Herdplatte in das PCM

Vorgehen

In einem ersten Schritt wird der Ist-Zustand der vorhergehenden Arbeit und weiterer ähnlicher Projekte analysiert. Basierend auf einer anschließenden Technologierecherche wurden vier Lösungsvarianten erarbeitet. Bei der erfolgversprechendsten Variante wurden im weiteren Verlauf die Wärmeübertragerstruktur, der Speicherbehälter und die Dämmung mithilfe von FEM-Simulationen optimiert. Aus den gewonnenen Erkenntnissen wurde ein Funktionsmuster hergestellt, welches anschließend mithilfe von Temperatursensoren auf Funktionalität und Performance überprüft wurde.

Ergebnis

Der fertige Solarkochherd besteht aus einem Speichertopf aus Edelstahl, welcher über eine Flanschdichtung dicht mit der Herdplatte aus Aluminium verschraubt ist. Von der Herdplatte aus sorgen Stiftrippen für einen optimalen Wärmetransfer in das PCM - ein eutektisches Salzmisch aus LiNO_3 und NaCl . Ausser am Speicherbehälter sorgt eine 30 Millimeter dicke Steinwollschicht für die Wärmedämmung. Durch die abschliessenden Versuche am Funktionsmuster konnte bestätigt werden, dass nach zwei Stunden Speicherung noch Reis für mindestens sechs Personen gekocht werden kann. Zudem ist es konstruktiv so konzipiert, dass alles mit einfachen Herstellungsmitteln vor Ort in Madagaskar hergestellt werden kann.



Abb. 2: Fertiges Funktionsmuster, mit welchem die Tests durchgeführt wurden