



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

Entwicklung eines Solarkochherdes mit Latentwärmespeicher

Ausgangslage

Die "Association pour le Développement de l'Énergie Solaire" (ADES) ist eine Nichtregierungsorganisation, welche sich für die Erhaltung der Lebensgrundlagen auf Madagaskar einsetzt. Dies, da auf Madagaskar bereits 90 % der ursprünglichen Waldflächen abgeholzt wurden. Durch den Einsatz von Solar- und Energiesparkochern senken sie den Verbrauch von Brennmaterialien wie Holz (Abb. 1). Langfristig wird aber eine Lösung benötigt, welche kein Brennmaterial verbraucht. Deshalb wird in dieser Arbeit ein Lösungskonzept für ein Solarkochherd mit Latentwärmespeicher entwickelt, mit welchem das Kochen ohne Brennmaterial möglich ist. Durch die Verwendung eines Latentwärmespeichers kann die tagsüber verfügbare Sonnenenergie abends zum Kochen genutzt werden.



Abb. 1: Solar- und Energiesparkocher von ADES (Quelle: ADES)

Vorgehen

Auf Basis einer Technologierecherche wurden verschiedene Lösungskonzepte erarbeitet und bewertet. Das geeignetste Lösungskonzept wurde detailliert ausgearbeitet und ein

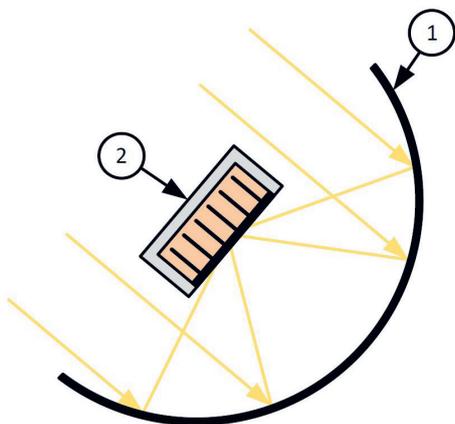


Abb. 2: Prinzipskizze der ausgearbeiteten Lösung mit Parabolspiegel (1) und Solarkochherd (2)

Funktionsmuster aufgebaut (Abb. 3). Mit dem Funktionsmuster wurden diverse Tests durchgeführt, bei welchen das Temperaturverhalten gemessen wurde, um so die ausgearbeitete Lösung abschliessend zu beurteilen und zu bewerten.

Ergebnis

Bei der ausgearbeiteten Lösung wird der Latentwärmespeicher des Solarkochherds mit einem Parabolspiegel beladen (Abb. 2). Im Latentwärmespeicher wird der Zuckeralkohol D-Mannitol als Speichermaterial genutzt. Durch Tests wurde festgestellt, dass das D-Mannitol für die vorgesehene Anwendung ungeeignet ist. Dies aus dem Grund, da sich im Speicher-Behälter des Solarkochherds Wasser gebildet hat und die starke Unterkühlung von D-Mannitol eine Wärmeabgabe auf einem deutlich tieferen Temperaturniveau als der Schmelztemperatur zur Folge hatte. Das Wasser entstand durch die Degradation von D-Mannitol. Durch das Wasser bildet sich bei der Erwärmung Wasserdampf, wodurch sich im Speicher-Behälter des Solarkochherds Druck aufbaut. Deshalb wird empfohlen, für den Aufbau eines nächsten Solarkochherds mit Latentwärmespeicher kein Zuckeralkohol zu verwenden, sondern die Salz Mischung Solar Salt, welche eine geringe Unterkühlung aufweist.



Abb. 3: Funktionsmuster des Solarkochherds mit Latentwärmespeicher, welcher sich unter der Herdplatte befindet