

Theorie Schülerversuch: Solarofen

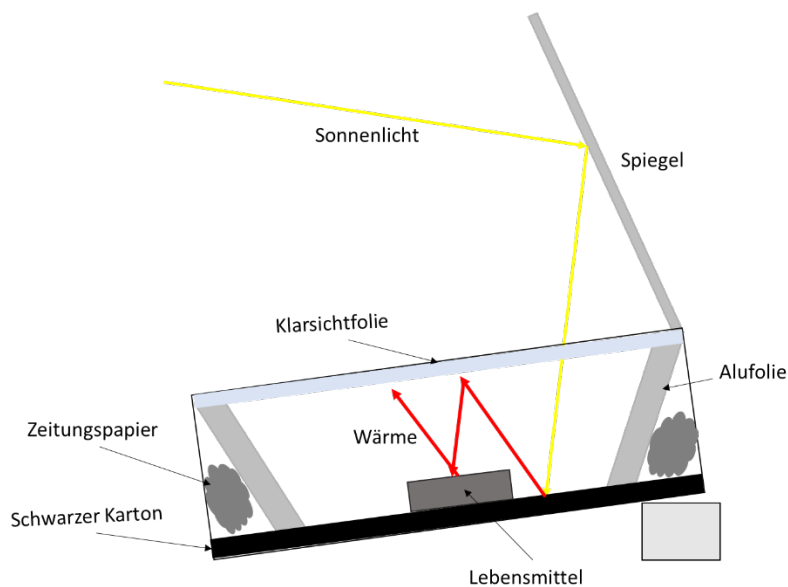
Das Prinzip des Solarofens beziehungsweise einer Solarkochkiste existiert bereits sehr lange, 1767 wurde dieses von Horace Bénédict de Saussure entwickelt.

Bei einem Solarofen werden die Sonnenstrahlung an einem „Spiegel“ auf eine Kochfläche gebündelt, womit eine für das Kochen benötigte Hitze erzeugt wird. Dabei muss der „Spiegel“ eine hohe Reflektionsfähigkeit haben. Hierfür ist ein Aluminiumblech (reflektiert 95% des Lichts) oder eine Alufolie (diese reflektiert 50 % des Lichts) geeignet.

Um Kochen beziehungsweise Garen zu können, wird ungetrübter Sonnenschein benötigt, um eine hohe Temperatur zu erreichen und eine gute Isolation, um diese auch halten zu können.



Da der Solarofen rein mit Sonnenstrahlung betrieben werden kann, verursacht dieser beim Kochen keine CO₂-Emissionen, da kein Brennstoff verwendet wird. Ebenfalls brennen die Speisen nicht an. Dies verursacht aber eine längere Kochzeit und ist Wetterabhängig. Hierbei ist immer auf die Gartemperaturen der Speisen zu achten, da beispielsweise Eiweiß bei 62°C und Eigelb bei 68°C gestockt und dies etwa 2 Stunden benötigt.



Versuchsbeschreibung Schülerversuch: Solarofen

Sicherheitshinweise:

Bei der Anfertigung eines Solarofens ist auf sicheres Arbeiten (Schneiden) zu achten. Bei der Verwendung, beim Kochen/Garen ist auf die Temperaturentwicklung zu achten: Topflappen zum Rausnehmen verwenden!
Bei den gekochten Speisen ist auf deren Verzehrbarekeit zu achten.

Aufgaben:

Es soll ein Solarofen hergestellt und anschließend getestet werden. Dabei wird das Prinzip der Strahlungskonzentration und des Treibhauseffektes angewandt.

Materialien:

| | |
|--|----------------------|
| Kartonboxen (unterschiedlicher Größen) | Schwarzen Pappkarton |
| Alu-Folie | Frischhalte-Folie |
| Zeitungspapier | Klebefilm |

Versuchsdurchführung:

1. Schritt: Herstellung der Deckelöffnung, des Spiegels und des Treibhausdaches



a) In die Mitte des Kartonbox-Deckels wird eine Öffnung (Beispielweis 25x15 cm) angezeichnet und an drei Seiten (eine kurze Seite bleibt übrig) mithilfe eines geraden Holzstückes durchgeschnitten. Dies sollte auf einem dafür geeigneten Untergrund (beispielsweise ein Holzstück) geschehen und vorsichtig geschnitten werden.



b) Mit zuhilfenahme eines Holzes wird der Deckel nun an einer geraden Kante herausgeklappt.



c) Der ausgeklappte Deckel soll als Reflektor dienen. Dazu wird er auf der Innenseite mit Alu-Folie bedeckt.

d) An der Innenseite des Kartonbox-Deckels zur Schließung der Öffnung Frischhaltefolie verwendet, um die Wärme im Kochraum zu halten. Zur besseren Isolation sollte diese mehrlagig angebracht werden.

2. Schritt: Herstellung des Kochraums und der Isolation



a) In die Kartonbox wird ein schwarzer Karton gelegt, der am Boden des Kochraums die Wärme besser aufnehmen soll.

b) An den Seiten der Kartonbox wird diese mit Zeitungspapier zur Isolation ausgelegt. Auch unterhalb des schwarzen Kartons kann Zeitungspapier verwendet werden.

3. Schritt: Fertiger Solarofen und Verbesserungspotential



Durch Anbringung des Deckels ist der Solarofen fast fertig. Am oberen Ende des „Spiegels“ kann ein Loch für die Befestigung einer Schnur gemacht werden. Zwei Schrauben, die auf der Rückseite der Kartonbox eingeschraubt werden, können als Befestigung dienen. Damit kann der Brennpunkt des Reflektors immer auf die Mitte des Kochraums ausgerichtet und angepasst werden. Zusätzlich kann der Solarofen am hinteren Ende leicht erhöht aufgestellt werden, um so noch mehr Sonnenstrahlen einzufangen.

Verbesserung des Kochraums und der Isolation

Der bereits bestehende Kochraum soll modifiziert werden. Dazu wird in einen passenden kleineren Karton der Boden wieder mit einem schwarzen Karton ausgestattet und die Wände zur Isolation und zur Reflexion mit Alu-Folie ausgekleidet. Dies kann nun in den Kochraum gestellt werden.

Damit sind nun unterhalb des kleinen Kartons gemessene Temperaturen bei direkter Sonneneinstrahlung von über 105°C und mit Speisen im Inneren zwischen 70°C und 90°C möglich, womit sich sehr gut Käsebröte zubereiten lassen. Dabei kann ein Beschlagen der Frischhaltefolie durch Kondenswasser beobachtet werden, diesem kann mit einer kleinen Schale Reis entgegengewirkt werden.

Weitere Optimierungsmöglichkeiten sind:

- Verwendung von hochwertigem Aluminiumblech anstelle von Alu-Folie als Reflektor
- Verwendung von Glas oder Acrylglas anstelle von Frischhaltefolie
- Verwendung einer doppelwandigen Kiste aus Holz und zusätzlichem Dämmmaterial

Mit solchen Adaptierungen sind Temperaturen um die 200°C erreichbar.