

Fachbereich 1

Studiengang Gebäudeenergie und -
informationstechnik Sommersemester 2022

AWE-SpreeX

Mini-Kühlschrank

von

Hilmar Guhl

Matr.-Nr. 0558871

Brauhausberg 36

14473 Potsdam

Erstprüfer: Frau Prof. Dr. Ing. Müller

Zweitprüfer: Frau Prof. Dr. Ing. de Lima
Vasconcelos

Berlin, den 08. Juli 2020

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
2. Peltier-Kühltechnik	3
3. Was ist ein Peltier-Element	3
4. Peltier Effekt.....	3
5. Prinzipieller Aufbau	4
6. Bauanleitung	5

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau des Peltier-Elements	3
Abbildung 2: Peltier Effekt.....	4
Abbildung 3: Aufbau	4
Abbildung 4: Maße der Platten.....	5
Abbildung 5: Löcher in der Bodenplatte Abbildung 6: Löcher in der Rückwandwand	6
Abbildung 7: Kühleröffnung.....	7
Abbildung 8: Fixieren der Platten mit Nägeln Abbildung 9: Leimen der Platten	7
Abbildung 10: Anbringen der Scharniere.....	8
Abbildung 11: Schneiden der Styroporplatten Abbildung 12: Kleben der Styroporplatten.....	8
Abbildung 13: Verdrahten des Peltier-Kühlers Abbildung 14: Fertige Kühlbox.....	9

1. Einleitung

Ein Kühlschrank im Haushalt ist so selbstverständlich wie fließendes Trinkwasser. Hier werden leicht verderbliche Lebensmittel und Getränke aufbewahrt und gekühlt. In dieser Anleitung wird erklärt wie man einen Min-Kühlschrank mit Hilfe einem Peltier-Element bauen kann.

2. Peltier-Kühltechnik

Als Alternative zu den herkömmlichen Kompressor- und Absorber-Kühlsystemen können Peltier-Kühltechnik eingesetzt werden. Diese werden meistens bei kleineren Kälteleistungen bis ca. 500 W verwendet. Die Peltier-Kühltechnik bietet folgende Vorteile:

- Braucht weniger Platz
- Kommt ohne Kältemittel aus
- Mit einem Stromregler kann die Temperatur sehr genau eingestellt werden
- Durch Umkehr der Stromrichtung kann auch geheizt werden

3. Was ist ein Peltier-Element

Ein Peltier-Element ist ein elektrisches Bauelement, welches bei Stromfluss eine Temperaturdifferenz erzeugt [Deltron AG; Peltier-Element kurz erklärt; St. Schaad]. Die Entstehung der Temperaturdifferenz basiert auf dem nach Jean Peltier benannten Peltier-Effekt [Deltron AG; Peltier-Element kurz erklärt; St. Schaad]. Das Peltier-Element ist eine Wärmepumpe und hat die gleiche Funktion wie ein Kühlschrank [Deltron AG; Peltier-Element kurz erklärt; St. Schaad]. Es kommt jedoch ohne mechanisch bewegliche Bauteile (Pumpe, Kompressor) und ohne Kühlmittel aus [Deltron AG; Peltier-Element kurz erklärt; St. Schaad]. Durch Umkehr der Stromrichtung kann der Wärmefluss ebenfalls gedreht werden. [1], [Deltron AG; Peltier-Element kurz erklärt; St. Schaad]

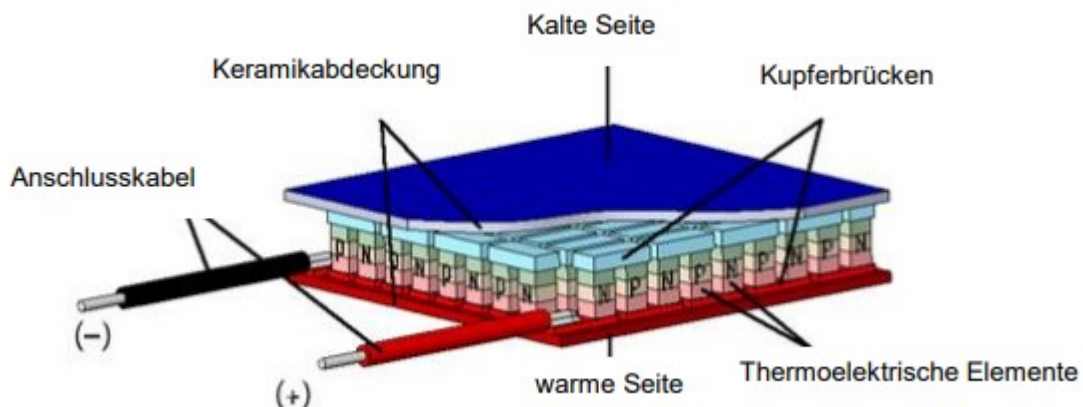


Abbildung 1: Aufbau des Peltier-Elements [Deltron AG; Peltier-Element kurz erklärt; St. Schaad, <https://docplayer.org/427300-Peltier-element-kurz-erklart.html>]

4. Peltier Effekt

Verbindet man 2 Drähte aus unterschiedlich elektrisch leitenden Materialien jeweils an den beiden Enden und legt man zusätzlich eine Spannung an, fließt ein Strom, der Wärme von der einen Verbindungsstelle zur andern transportiert [Deltron AG; Peltier-Element kurz erklärt; St. Schaad]. In der Folge wird eine Verbindungsstelle kalt und die andere warm [Deltron AG; Peltier-Element kurz erklärt; St. Schaad]. Für Peltier-Elemente kommen Materialien in Frage, die eine hohe elektrische Leitfähigkeit und eine kleine thermische Leitfähigkeit besitzen [Deltron AG; Peltier-Element kurz erklärt; St. Schaad]. Leider sind gute Stromleiter auch gute Wärmeleiter [Deltron AG; Peltier-Element kurz

erklärt; St. Schaad]. Den besten Wirkungsgrad erzielt man mit Halbleitern. [1], [Deltron AG; Peltier-Element kurz erklärt; St. Schaad]

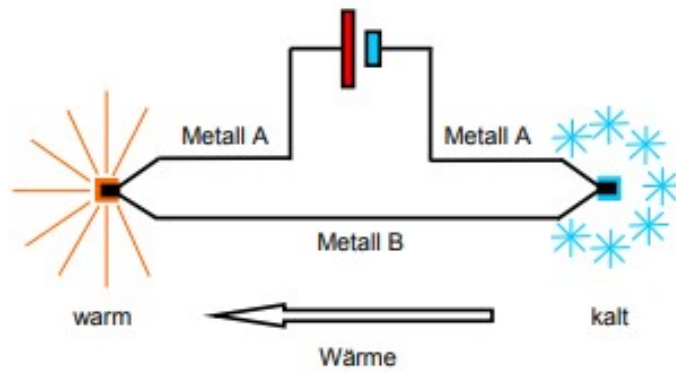


Abbildung 2: Peltier Effekt [Deltron AG; Peltier-Element kurz erklärt; St. Schaad, <https://docplayer.org/427300-Peltier-element-kurz-erklart.html>]

5. Prinzipieller Aufbau

Ein Peltier-Element besteht aus 2 verschiedenen elektrisch leitenden Materialien [Deltron AG; Peltier-Element kurz erklärt; St. Schaad]. Diese werden alternierend elektrisch miteinander verbunden und mechanisch derart angeordnet, dass die Verbindungsstellen jeweils abwechselnd auf einer Ebene liegen. [1],[Deltron AG; Peltier-Element kurz erklärt; St. Schaad]

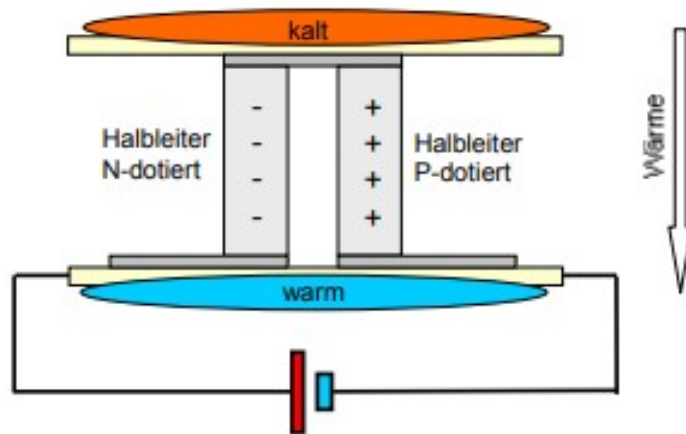


Abbildung 3: Aufbau [Deltron AG; Peltier-Element kurz erklärt; St. Schaad, <https://docplayer.org/427300-Peltier-element-kurz-erklart.html>]

6. Bauanleitung

Materiale:

- Styroporplatte 100x50 cm WIDI 10mm
- Sperrholzplatte 100x50 cm WIDI 5mm
- 2 x Scharniere
- Holzleim
- 10 x Holznägel
- Transformator 230V AC auf 12V DC
- 12V Thermoelektrische Kühler Peltier /Hableiterkühler
- 3 x Magneten
- Stromkabel

Schritt 1.

Im ersten Schritt werden die Sperrholzplatten zu geschnitten, hierfür benötigt man eine Säge. Die folgende Abbildung zeigen welche Größe die einzelnen Platten haben. Für den Bau der Box benötigt man zwei Seitenwände, eine Rückwand, eine Vorderseite, eine Bodenplatte und einem Deckel.

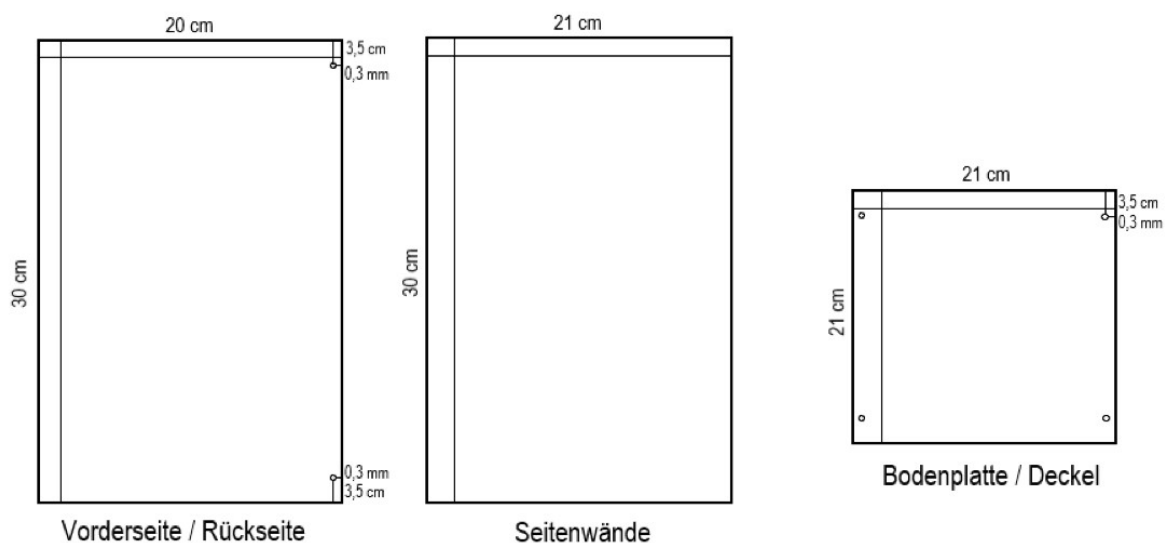


Abbildung 4: Maße der Platten

Schritt 2.

Bevor die Platten geleimt werden, müssen an einigen Platten noch Löcher gebohrt werden. Diese dienen dazu, dass die Platten bündig aufeinander liegen und diese sich durch das Leimen nicht mehr verschoben werden. Für die Bohrung der Platten wurde ein 2 mm Bohrer verwendet.

An der Bodenplatte befinden sich an den drei Außenkanten jeweils zwei Bohrlöcher. Diese haben einen Abstand von 3,5 cm von der einen Außenkante und 0,3 mm zu

anderen Außenkante (siehe Abbildung 4.). Hierbei beträgt der zwischen Abstand der beiden Löcher 14 cm.

Des Weiteren befinden sich an den beiden Seitenwänden, an einer der länglichen Außenkantenseiten, jeweils zwei Löcher. Diese haben einen Abstand zur längeren Außenkante von 0,3 mm und zur kurzen Außenkante von 3,5 cm (siehe Abbildung 4.). Des Weiteren befindet sich an der unteren Seitenkante der Platte zwei weitere Löcher, diese haben den gleichen Abstand wie die Bodenplatte.

Für die Rückwand muss an beiden Seiten jeweils zwei Löcher gebohrt werden, die den gleichen Abstand haben wie die Seitenwände. Der Deckel wird anschließen mit der Rückwand und den Seitenwänden verleimt.



Abbildung 5: Löcher in der Bodenplatte



Abbildung 6: Löcher in der Rückwandwand

Schritt 3.

Um den Kühler anzubringen muss in die Rückwand eine Öffnung von 5,5cm x 5cm gesägt werden, damit der Lüfter hinein passt. Hierbei befindet sich die Öffnung 5cm unterhalb der oberen Kante der Kühlbox. Damit der Kühler sich in der Mitte befindet, muss an beiden Außenkanten ein Abstand von 7,25 cm abgemessen werden. Anschließend werden in die Rückwand zwei Löcher gebohrt um den Luftkühler zu befestigen.



Abbildung 7: Kühleröffnung

Schritt 4.

Da sich die Löcher in den Platten befinden, können diese mit den Holznägeln fixiert werden. Anschließend werden die Sperrholzplatten mit Holzleim versiegelt, so dass kein Spalt zwischen den Platten entsteht.



Abbildung 8: Fixieren der Platten mit Nägeln



Abbildung 9: Leimen der Platten

Schritt 5.

Nach dem die Holzplatten geleimt wurden, müssen die Scharniere an der Tür angebracht werden. Hierfür müssen die zwei Scharniere mit Holzleim an die Türblatt geklebt werden. Diese haben einen Abstand zur oberen und unter Kante von jeweils 3 cm.



Abbildung 10: Anbringen der Scharniere

Schritt 6.

Als nächstes müssen die Styropor-Platten auf Maß geschnitten werden. Danach werden diese mit Styropor an den Innenwänden verklebt.



Abbildung 11: Schneiden der Styroporplatten



Abbildung 12: Kleben der Styroporplatten

Schritt 7.

Zum Schluss wird der Kühler mit dem Transformator verdrahtet und das Stromkabel mit dem Transformator verbunden. Hierbei ist zu beachten das der rote Draht bei plus und der schwarze Draht bei minus angeschlossen wird. Sollte die Drähte vertauscht werden, fängt der Kühlschrank an zu heißen.

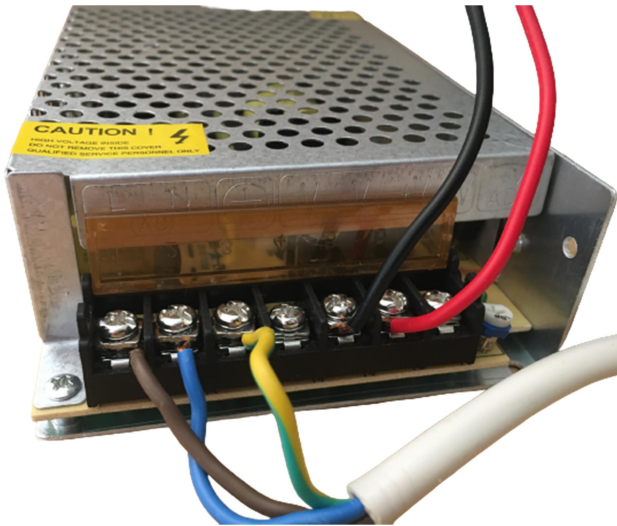


Abbildung 13: Verdrahten des Peltier-Kühlers



Abbildung 14: Fertige Kühlbox

A) Quellenverzeichnis

- [1] Deltron AG; Peltier-Element kurz erklärt; St. Schaad,
<https://docplayer.org/427300-Peltier-element-kurz-erklaert.html>