

Versuchsaufbau Terrarienkühlung mit Peltierelementen

Dirk Theis

Chamaeleo Nr. 39, Dezember 2009

DGHT e.V., AG Chamäleons, <https://agchamaeleons.de/>

Versuchsaufbau Terrarienkühlung mit Peltierelementen

Des öfteren stellt sich in Foren die Frage wie man Terrarien kühlt. Mit feuchten Handtüchern, Kühlakkus, Klimaanlage oder auch Peltierelementen.

Handhabungsbeispiele kommen dann immer zu allem außer zu den Peltierelementen, wie sie zum Beispiel bei Kühlboxen verwendet werden. Zu den unscheinbaren Bauteilen aus zwei Keramikplatten und Metallstäbchen dazwischen habe ich mir dann mal ein paar Gedanken gemacht.

Was ist ein Peltierelement (Kurzbeschreibung) ?

Ein Peltierelement ist ein elektronischer Bauteil mit dem Wärme als auch Kälte erzeugt werden kann. Es besteht aus zwei Keramikplatten. Zwischen den Platten sind positive und negative Halbleiter angeordnet. Diese sind elektrisch und thermisch verbunden. Durch den Transport der elektrischen Ladung ist auch ein Wärmestrom verbunden. Dadurch wird eine Seite erwärmt und eine Seite kühlt ab. Je nach dem wie der Strom fließt wechselt die kalte und warme Seite. Wird kein Strom zugeführt sondern es fließt ein Wärmestrom kann mit einem Peltierelement auch elektrischer Strom erzeugt werden.

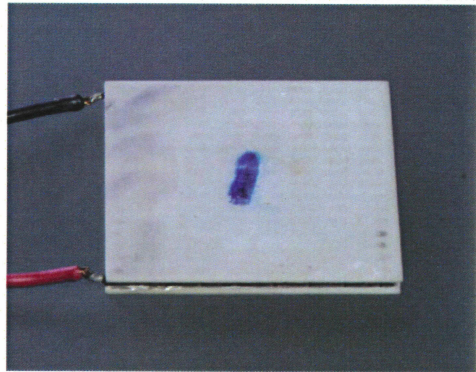


Abbildung 1: Peltierelement

Der Versuchsaufbau

Für die Versuche musste dann eine Hälfte meiner Nachzuchtterrarien herhalten. Die Innenmaße betragen 35x30x45cm. Eine Seite und das Dach bestehen aus drosidichter Gaze.

Die ersten Versuche startete ich mit einem ca. 40W Peltierelement.

Bei dem ersten Aufbau verwendete ich für die warme Seite einen Kühlkörper 250x200x40mm mit einem Lüfter von 80x80mm und für die kalte Seite einen Kühlkörper 40x40x150mm mit einem 40x40mm Lüfter. Aus Alublech wurden dann Ansaug- und Auslasskanäle gebaut (Abb. 2A). Das ganze wurde dann auf die obere Gaze gelegt (Abb. 2B). Das Ergebnis war aber sehr unbefriedigend. Nach mehrstündigem Testlauf ergab sich nur eine Abkühlung von 2 Grad.

Also waren neue Überlegungen notwendig.

Nun wurde die warme und die kalte Seite mit einem Alukühlkörper von 250x200x40mm versehen. Auf beiden Seiten wurde dann ein Lüfter Papst 8412 NGLLE mit dem Maßen 80x80mm befestigt. An die kalte Seite wurde am Kühlkörper ringsum ein Blech befestigt (Abb. 3A). Um den Lüfter herum wurde ein Kanal gebaut, damit dieser aus dem Terrarium die Luft ansaugen kann. Um Verluste in Grenzen zu halten wurde der kalte Kühlkörper sowie das Blech mit 5mm Styropor verkleidet. Das ganze wurde dann wieder auf die obere Gaze gelegt (Abb. 3B). Dieses ergab dann ebenfalls eine Abkühlung von 2 Grad.

Ich hatte dann die Überlegung das evtl. durch die drosophiladichte Gaze kein angemessener Luftaustausch stattfindet. Ich brachte nun das ganze vorne an.



Abbildung 2A und 2B (Oben links und Oben rechts): Versuchsaufbau 1

Abbildung 3A und 3B (Mitte links und Unten links): Versuchsaufbau 2

Abbildung 4 (Unten rechts): Versuchsaufbau 3

Versuchsaufbau 3

Mit offenen Gazeflächen ergab sich keine Verbesserung (Abb. 4). Im nächsten Schritt deckte ich die obere Gaze vollständig und 2/3 der seitlichen Gaze ab. So ergab sich eine Abkühlung von 3 Grad.

Das Ergebnis war immer noch nicht in einem annehmbaren Bereich. Also musste nun ein 80 Watt Peltierelement herhalten. Mit offenen und abgedeckten Lüftungsflächen konnten auch hier eine Absenkung von nur 3 Grad erreicht werden. Bei diesem Aufbau konnte festgestellt werden, dass entweder die Flächen der Kühlkörper zu klein sind oder die angebaute Lüfter durch stärkere ersetzt werden müssen. Die Wärme und Kälte konnte nicht richtig abgeführt werden. Die vorhandenen Lüfter wurden gewählt da diese fast geräuschlos sind.

Ein paar Lüfter hatte ich noch in meiner Sammlung zur Verfügung. Also wurden nun innen und außen stärkere Lüfter mit größerer Fördermenge montiert. Dies ergab eine Absenkung von 4 Grad mit offenen und 2/3 bzw. geschlossene Lüftungsflächen. Die Oberfläche des Kühlkörpers fühlte sich aber wesentlich kälter an. Somit waren die Lüfter immer noch zu klein dimensioniert.

Selbst bei den beim letzten Versuch verwendeten Lüftern entsteht nun eine spürbare Luftbewegung im Terrarium. Noch stärkere Lüfter zu verwenden macht also keinen Sinn. Also muss für innen ein Kühlkörper mit größerer Oberfläche gewählt werden.

Um ein Terrarium in dieser Größe mit Peltierelementen vernünftig abzukühlen müsste man also die gesamte Rückwand als Kühlfläche ausführen. Es sollten daher 4 Peltierelemente mit jeweils ca. 40W auf die Fläche verteilt werden. Gegenüber einer Kühlbox hat man das Problem das immer warme Frischluft in das Terrarium gelangt. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass sich die außenliegenden Kühlkörper erwärmen und die Raumluft aufheizen, und im ungünstigsten Fall gelangt dann die warme Luft in das Terrarium. Bei den Kosten, welche durch die Bauteile entstehen, ist man bei zwei Terrarien nicht mehr weit von einer normalen Klimaanlage entfernt. Damit kann man dann den kompletten Raum abkühlen und hätte alle Terrarien, die in diesem Raum stehen, gekühlt und es entsteht keine Zugluft.

Dirk Theis, Wuppertal

Literatur

Peltier-Kühlung für die supraleitende Elektronik, Jochen Strähle, Shaker Verlag, ISBN 3-8265-6941-5