



Elektrische Energie mit einem Peltierelement erzeugen

Wärme im physikalischen Sinne ist Energie bzw. Arbeit. Diese Energie oder Arbeit wiederum entsteht dadurch, dass über einen Zeitraum Leistung erbracht wird. Durch das Verrichten von Arbeit ist es möglich Energie anzuhäufen. Diese Energieanhäufung kann bedeuten, dass beispielsweise Ladungsträger getrennt werden (Batterie: Spannung entsteht) oder dass ein Objekt gegen die Schwerkraft angehoben wird (Pumpspeicherkraftwerk: Wasser wird in einen höher gelegenen Bergsee gepumpt). Die Energie kann wieder entnommen werden. Dann erhält man die ursprünglich aufgebrauchte Arbeit zurück.

Mit Peltierelementen kann aus einem Wärmeüberschuss elektrische Energie erzeugt werden. Hierfür muss die Wärme durch ein Peltierelement abgeleitet werden.

Um diesen gezielten Wärmefluss zu verstehen, kann der Vorgang mit einem Wasserkraftwerk verglichen werden, welches die potenzielle Energie eines höher gelegenen Bergsees anzapft und so eine Turbine antreibt, die wiederum elektrische Leistung abgibt.

Energiegewinnung durch Wasserkraft

Betrachten wir das Vorhaben, ein Wasserkraftwerk zu betreiben:

Um ein Wasserkraftwerk zu speisen, muss eine ausreichend große Menge Wasser vorhanden sein. Es muss ein ausreichend großer Höhenunterschied vorhanden sein, über den das Wasser abfließt und dabei seine potentielle Energie verringert. Unten angekommen muss das Wasser ausreichend schnell abfließen. Somit kann das Wasser fortwährend aus dem höher gelegenen Areal durch eine Turbine in das tieferliegende Areal geleitet

werden. Dabei wird die Turbine bewegt, wodurch wiederum elektrische Energie entsteht. Die potentielle Energie des Wassers wird in elektrische Energie umgewandelt

Hierbei macht es einen Unterschied, ob auf einem Berg ein Glas voll Wasser oder ein See voller Wasser gespeichert ist, welches durch eine Turbine geleitet wird, um elektrische Energie zu erzeugen. See und Glas generieren für die Zeit, da sie die Turbine antreiben die gleiche Leistung. Mit dem Glas Wasser wird sich die Turbine für den Bruchteil einer Sekunde drehen, danach ist die potentielle Energie aufgebraucht. Der See wird die Turbine längere Zeit antreiben. Der Wasserspiegel wird jedoch langsam sinken. Nach einiger Zeit wird jedoch auch die potentielle Energie des Sees aufgebraucht sein und die Turbine bleibt stehen. Erst wenn der See durch einen Zufluss oder ausreichend Regen gespeist wird, kann mit einer Turbine dauerhaft Energie generiert werden. Ein See in einer Höhe von 2000 Metern kann jedoch erst zur Stromerzeugung genutzt werden, wenn in unmittelbarer Nähe eine Senke zur Verfügung steht, in welche das Wasser unter Abgabe seiner potentiellen Energie abfließen kann. Verfügt die Senke, in die das Wasser abgelassen wird, über keinen Abfluss, so wird sich hier wiederum ein See aufstauen. Die Seeoberfläche wird ansteigen und hierüber den Höhenunterschied verringern. Auch hier kommt die Energieumwandlung bald zum Erliegen.

Betrachtung der Generierung elektrischer Energie mit Thermogeneratoren.

Die Höhendifferenz zwischen dem oberen See und dem tiefen Abfluss entspricht, in der Analogie zum Thermogenerator, der Temperaturdifferenz zwischen den beiden Seiten des Peltierelementes. Diese Temperaturdifferenz treibt einen Wärmefluss durch den thermischen Widerstand des Generators, der wiederum in Elektrizität umgeformt wird.

Der Wasserzufluss entspricht der Leistung, die auf der Warmseite zugeführt wird und hierüber den Temperaturanstieg erst erzeugt.

Der Abfluss entspricht einem Kühlkörper, der die Wärme unentwegt abführen kann, ohne sich hierbei nennenswert zu erwärmen. Erst dann bleibt der treibende Temperaturunterschied über lange Zeit bestehen.

Das Resümee

Möchte man thermische Energie in elektrische Energie umformen, so benötigt man drei Dinge.

- Zwei Areale unterschiedlichen Temperaturniveaus
- Dauerhaft nachströmende Energie
- Einen dauerhaften Energieabtransport

Um die Güte dieser drei Voraussetzungen zu bewerten, muss untersucht werden:

- Wodurch entsteht die hohe Temperatur
- Wie kann die Wärme durch ein Peltierelement / Thermogenerator geleitet werden
- Wie kann die Wärme abgeleitet werden
- Wie reagiert die Temperatur der Quelle, wenn dauerhaft ein Wärmestrom abfließt
- Wie reagiert die Temperatur der Senke, wenn sie dauerhaft Energie aufnimmt
-

Erst wenn diese Fragen beantwortet sind, ist es möglich über die Nutzung der Wärme zu entscheiden und den Aufbau eines Generators zu dimensionieren.