

Elektrische Energiegewinnung mittels Peltierelementen

Peltierelemente eignen sich, Wärmeenergie in elektrische Energie umzuformen.

Um das leisten zu können, muss durch das Peltierelement ein thermischer Wärmefluss geleitet werden. Ein thermischer Fluss entsteht durch einen Temperaturunterschied und das grundsätzliche Bestreben nach thermischem Ausgleich. Werden zwei unterschiedlich temperierte Körper thermisch in Kontakt gebracht, so wird der wärmere Körper an Temperatur verlieren, während der kältere Körper an Temperatur zunimmt, dieser Ausgleich dauert an, bis beide Körper die gleiche Temperatur besitzen.

Die Geschwindigkeit mit der dieser Vorgang von statten geht hängt neben vielen anderen Faktoren davon ab, welcher thermische Widerstand sich diesem Fluss entgegenstemmt.

Hierüber berechnet sich die Leistung $P = \Delta T/R_{th}$ des Wärmestromes. Das ist dann die Leistung, die aus der warmen Seite abwandert und in die kalte Seite zuwandert. Um den Vorgang aufrecht zu erhalten, muss der warmen Seite somit permanent diese Leistung zugeführt werden. Es muss aber ebenso dafür gesorgt werden, dass die kalte Seite ihre gewonnene Energie wieder abgeben kann, um sich nicht aufzuheizen. Andernfalls wird die Temperaturdifferenz rasch versiegen. Je nach Zusammensetzung der Peltiermaterialien und je nach Temperaturdifferenz liegt der Wirkungsgrad der Energieumwandlung bei weniger als 1% bis 5%.

Die Höhe eines Temperaturunterschieds ist kein Maß für die Tauglichkeit zur Energiegewinnung.

Eine Kerzenflamme erreicht bis zu 1400°C. Das erscheint erst einmal viel.

Ein brennendes Teelicht erzeugt jedoch nur etwa 25 Watt Wärmeleistung. Damit ließe sich also etwa 1 Watt elektrische Energie erzeugen.

Hierfür müsste jedoch die komplette Wärme durch das Peltierelement geleitet werden. Der thermische Widerstand des Elementes ist so zu wählen, dass hierüber 125 Kelvin Temperaturdifferenz abfallen. Damit das Element nicht überhitzt, muss auf seiner Kaltseite ein Kühlkörper angekoppelt werden, der die Temperatur auf ca. 50°C oder weniger begrenzt. Bei einer Umgebungstemperatur von 25°C müsste sein thermischer Widerstand maximal 1K/W betragen.

Ein rein mittels natürlicher Konvektion angetriebener Kühlkörper mit einem solchen Widerstandswert hat bereits Lexikongröße. Ein Kühlkörper mit forcierter Belüftung, sprich Lüfter, würde die mühsam generierte Energie gleich wieder für dessen Betrieb verbrauchen.

Es wird deutlich, dass die Energiegewinnung mit Peltierelementen bzw. Thermogeneratoren aus wirtschaftlichen Beweggründen kaum Sinn macht.