

Entwicklung kaltabgeschiedener thermoelektrischer Generatoren für den Hochtemperatureinsatz

Kevin Hetzel, M. Sc.

Ein thermoelektrischer Generator (TEG) kann mithilfe eines Temperaturgradienten direkt und ohne bewegliche Teile thermische Energie in elektrische Energie wandeln. Durch den Seebeck-Effekt wird eine Thermospannung erzeugt und der TEG fungiert als Spannungsquelle. In dieser Arbeit wurde ein solcher TEG im planaren Dual-leg-Design hergestellt. Im Gegensatz zum klassischen TEG aus Sinterkörpern wurde er mit der pulveraerosolbasierten Kaltabscheidung hergestellt.

Als Material für den p-Leiter wurde Kupfer-Eisen-Delafossit und für den n-Leiter Kupfer-Eisen-Spinell verwendet. Charakterisiert wurden die TEGs von 100 °C bis 700 °C unter Luft. Da der Kupfer-Eisen-Delafossit sich unter Luft in den n-leitenden Kupfer-Eisen-Spinell umwandelt, wurden Abdeckungen mit Aluminiumoxid und LTCC-Tape untersucht. Eine Umwandlung bei Einsatz unter Luft sollte so verhindert werden. Charakterisiert wurden die Materialien und die Auswirkungen der Abdeckungen hinsichtlich der thermoelektrischen Eigenschaften. Ebenfalls wurde die Leistungsfähigkeit der Materialien in einem planaren Dual-leg-TEG untersucht.

Es zeigte sich, dass eine Beschichtung mit Aluminiumoxid möglich ist. Diese Beschichtung hat keine Auswirkungen auf den Spinell, bei Delafossit führt sie jedoch zu einer Erhöhung des materialabhängigen Seebeck-Koeffizienten. Dies deutet auf eine Materialveränderung hin. Die Abdeckung mit LTCC-Tape war erfolgreich, es zeigten sich keine Auswirkungen auf den Spinell. Die elektrische Leitfähigkeit von Delafossit wurde durch das LTCC-Tape herabgesetzt. Der Seebeck-Koeffizient von Delafossit veränderte sich unter Luftatmosphäre nicht mehr. Es konnte durch die Abdeckung eine Umwandlung verhindert werden.

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Ralf Moos

Telefon: +49 921 55 7401

E-Mail: Funktionsmaterialien@uni-bayreuth.de