

Jan Hückelheim

Jan.Hueckelheim@ilh.uni-stuttgart.de

+49 (0)711 / 685 60817

Eines der wesentlichen Ziele bei der Entwicklung von leistungselektronischen Schaltungen ist die Steigerung des Wirkungsgrades und damit die Reduzierung von Verlustenergie. Dadurch lässt sich die Kühlung des Systems kleiner dimensionieren und der Platzbedarf von Komponenten reduzieren, was zur Materialeinsparung und letztendlich zur Kostenreduzierung und einer ressourcenschonenden Herstellung der leistungselektronischen Baugruppe führt.

Das Thema dieser Arbeit soll die Grenzen aufzeigen, in denen Peltier Elemente in leistungselektronischen Schaltungen sinnvoll zur Energierückgewinnung eingesetzt werden können.

In diesem Kontext ist zu untersuchen, unter welchen elektrischen und thermischen Bedingungen das Peltier Element zu betreiben ist, an welcher Stelle es im Entwärmungspfad am besten zu integrieren ist und wie die erzeugte elektrische Energie in die Schaltung der Gate Ansteuerung eingekoppelt werden kann.

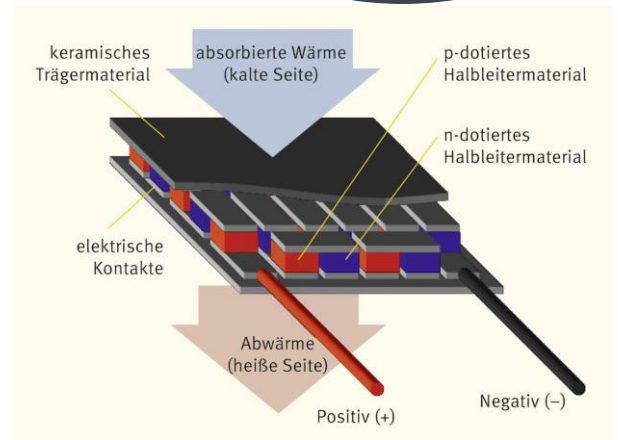
**Themengebiete:**

- Peltier Elemente:
  - Simulationsmöglichkeiten
  - Energiegewinnung durch TEGs
  - Grenzwerte?
- Verluste in Gate Treiber Schaltungen
- Möglichkeit der Energierückspeisung in den Gate Treiber Schaltkreis
- Schaltungsdesign zur Wirkungsgraduntersuchung

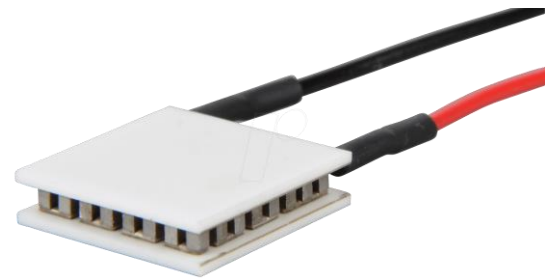
**Forschungsarbeit (FA)  
Masterarbeit (MA)  
zu vergeben!**

**Leistungs-  
elektronik**

**Energierückgewinnung  
mit thermoelektrischen  
Generatoren „TEGs“**



Schematischer Aufbau eines Peltier Elementes [1]

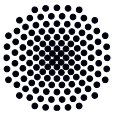


8,4W Peltier Element [2]



[1] [https://www.bine.info/fileadmin/content/Publikationen/Themen-Infos/L\\_2016/themen\\_0116\\_10.jpg](https://www.bine.info/fileadmin/content/Publikationen/Themen-Infos/L_2016/themen_0116_10.jpg)

[2] [https://www.reichelt.de/thermo-modul-peltierelement-15x15x3-6mm-tb-31-1-0-p149026.html?PROVID=2788&gclid=EALaIQobChMlr4Ds0lfm6QIVRrDtCh1bnQH9EAQYBSABEGlNO\\_D\\_BwE&r=1](https://www.reichelt.de/thermo-modul-peltierelement-15x15x3-6mm-tb-31-1-0-p149026.html?PROVID=2788&gclid=EALaIQobChMlr4Ds0lfm6QIVRrDtCh1bnQH9EAQYBSABEGlNO_D_BwE&r=1)



# University of Stuttgart

Institute of Robust Power  
Semiconductor Systems

Jan Hückelheim

Jan.Hueckelheim@ilh.uni-stuttgart.de  
+49 (0)711 / 685 60817

14.08.2020

Research thesis (FA)  
Master thesis (MA)  
to be awarded

PE

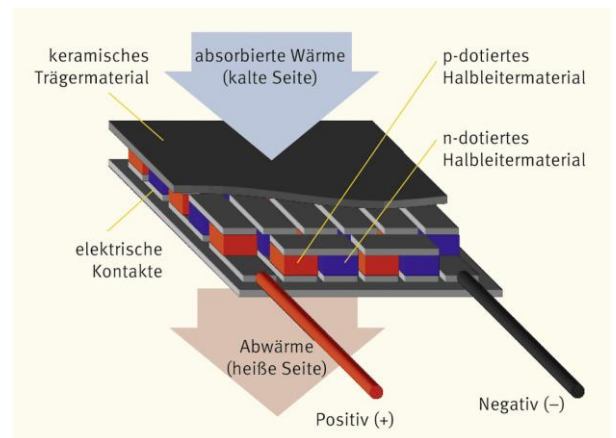
## Energy recuperation with thermoelectric generators "TEGs"

One of the main objectives in the development of power electronic circuits is to increase efficiency and thus reduce energy losses. This allows the cooling of the system to be dimensioned smaller and the space requirement of components to be reduced, which leads to material savings and in the end to cost reduction and a resource-saving production of the power electronic assembly.

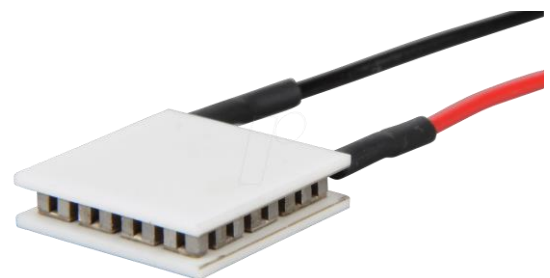
The topic of this thesis is to show the limits in which Peltier elements in power electronic circuits can be usefully used for energy recovery. In this context, it is to be analysed under which electrical and thermal conditions the Peltier element has to be operated, at which point in the heat dissipation path it can be best integrated and how the generated electrical energy can be transferred to the gate control circuit.

### Subject areas:

- Peltier elements:
  - Simulation possibilities
  - Energy generation through TEGs
  - limits?
- Losses in gate driver circuits
- Possibility of energy recovery in the gate driver circuit
- Circuit design for efficiency testing



Schematic structure of a Peltier element[1]



8,4W Peltier element [2]



www.ilh.uni-stuttgart.de

[1] [https://www.bine.info/fileadmin/content/Publikationen/Themen-Infos/l\\_2016/themen\\_0116\\_10.jpg](https://www.bine.info/fileadmin/content/Publikationen/Themen-Infos/l_2016/themen_0116_10.jpg)

[2] [https://www.reicht.de/thermo-modul-peltierelement-15x15x3-6mm-tb-31-1-0-p149026.htmlPROVID=2788&gclid=EAIaIQobChMlr4Ds0lfm6QIVRrDtCh1bnQH9EAQYBSABEGlNO\\_D\\_BwE&&r=1](https://www.reicht.de/thermo-modul-peltierelement-15x15x3-6mm-tb-31-1-0-p149026.htmlPROVID=2788&gclid=EAIaIQobChMlr4Ds0lfm6QIVRrDtCh1bnQH9EAQYBSABEGlNO_D_BwE&&r=1)