

Bachelorarbeit

für HERRN/FRAU B.Sc. VORNAME/NACHNAME

UNTERSUCHUNGEN ZU PELTIER STROMZUFÜHRUNGEN FÜR ANWEN-
DUNGEN DER SUPRALEITUNG

INVESTIGATIONS ON PELTIER CURRENT LEADS FOR APPLICATIONS OF
SUPERCONDUCTIVITY

Hintergrund:

Anwendungen der Supraleitung in elektrischen Netzwerken wie supraleitende Stromkabel und Stromschienen einerseits, sowie Motoren, Generatoren und Transformatoren hoher Leistung andererseits benötigen einige Kilowatt Kälteleistung bei Betriebstemperaturen von ca. 50...77 K. Ein Großteil der Kälteleistung, je nach Anwendung bis zu etwa 90 %, wird dabei zur Kühlung der Stromzuführung benötigt, die zwischen Umgebungstemperatur (300 K) und der kryogenen Arbeitstemperatur der Supraleiter betrieben werden. Zur Reduktion der Kälteleistung im kryogenen Bereich können Peltier-Elemente in der Stromzuführung eingesetzt werden. Diese Halbleiterelemente können, wenn sie mit einem elektrischen Strom durchflossen und am warmen Ende mit Wasser gekühlt werden, eine Temperaturdifferenz von 50 K bis 100 K erzeugen. Der Vorteil vom Einsatz der Peltier-Elemente in einer Stromzuführung liegt darin, dass keine separate Stromversorgung für ihre Funktion notwendig ist. Dadurch minimiert sich die elektrische Antriebsleistung der Peltier-Elemente auf das thermoelektrische Potential und es lassen sich höhere Leistungszahlen im Vergleich zu konventioneller thermoelektrischer Kühlung erreichen.

Aufgaben / geplante Arbeiten:

Im Rahmen der Bachelorarbeit sollen folgende Themen bearbeitet werden:

- Literaturrecherche zur Peltier Stromzuführungen und Materialeigenschaften von Peltier Elementen
- Erstellung eines thermischen Berechnungsmodells zur Ermittlung der resistiven und konduktiven Wärmeströme in einer Peltier Stromzuführung
- Durchführen einer Parameterstudie zur Bestimmung des optimalen Länge-/ Querschnitt-Verhältnisses der Peltier Elemente, sowie zur Verwendung mehrerer Elemente in einer Stromzuführung
- Erarbeitung eines Konzepts für einen experimentellen Versuchsstand, in dem die Funktion eines Peltier Elements für Ströme größer 1 kA demonstriert werden kann

Die Arbeit wird am Institut für Technische Physik (ITEP) am KIT Campus Nord durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in einer schriftlichen

Bachelorarbeit zu dokumentieren und im Rahmen von 20-minütigen Vorträgen im ITEP-Institutskolloquium und im ITTK-Institutsseminar zu präsentieren.

Beginn der Arbeit: frühestmöglich

Abgabe der Arbeit:

Betreuer: Eugen Shabagin, M.Sc., eugen.shabagin@kit.edu

Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann