

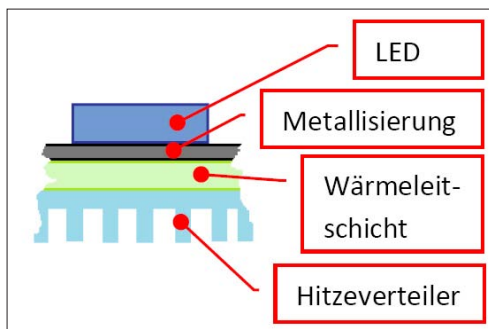


Christian Auer

|                |   |
|----------------|---|
| Diplomand      | Christian Auer                              |
| Examinator     | Prof. Dr. Benno Bucher                      |
| Experte        | Dr. Jürg Neuenschwander, EMPA, Dübendorf ZH |
| Themengebiet   | Energie- und Umwelttechnik                  |
| Projektpartner | Microdul AG, Zürich                         |

## Herstellung und Charakterisierung von Wärmeübergangsschichten

21



Schema zur Problemstellung

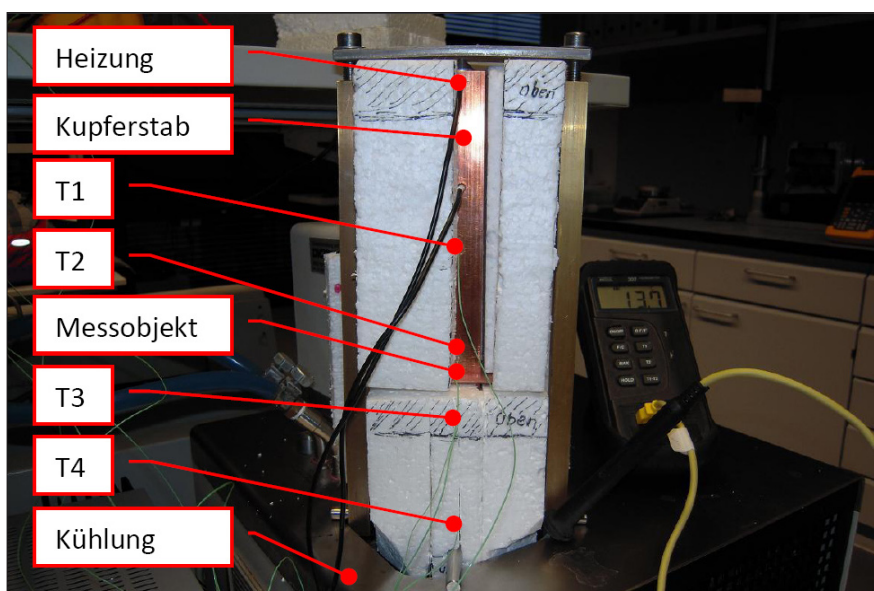
**Problemstellung:** Die Lebensdauer von LED kann erhöht werden, indem die Wärme besser abgeführt wird. Für eine effizientere Wärmeableitung ist es von Vorteil, die LED direkt auf einem Hitzeverteiler zu befestigen. Dies ist jedoch aufgrund der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten von LED und Hitzeverteiler nicht möglich.

**Ziel der Arbeit:** Ziel ist es, eine Wärmeleitschicht zu entwickeln, sodass die LED direkt auf einen Kühlkörper aufgebracht werden kann. Diese neuartige Schicht soll die verschiedenen Wärmeausdehnungskoeffizienten kompensieren, elektrisch isolierend sein und gute Wärmeleiteigenschaften besitzen. Zur Erreichung des Zieles müssen Herstellungsprozesse für Proben entwickelt und Messverfahren zur Charakterisierung der Wärmeleitschicht erarbeitet werden.



Proben von Wärmeleitschichten

**Lösung:** Zur Messung der entwickelten Wärmeleitschichten wurde eine Messapparatur gebaut, mit welcher der Wärmewiderstand von bis zu 20µm dünnen Versuchsschichten bestimmt werden kann. Funktionsprinzip: Die zu messende Schicht wird zwischen zwei wärmeisolierende Kupferstäbe geklemmt. Durch das Erwärmen des Kupfers auf der einen Seite der Schicht und das Abkühlen auf der gegenüberliegenden Seite wird ein Wärmestrom erzeugt. Durch Messen der Temperaturdifferenzen (T1 bis T4) in den Kupferstäben wird der stationäre Wärmestrom bestimmt. Auf diese Weise lässt sich mithilfe der Temperaturdifferenz zwischen T2 und T3 der vorhandene Wärmewiderstand der Schicht errechnen. Durch Abziehen der vorher gemessenen und somit bekannten Wärmewiderstände und Wärmeübergangswiderstände zwischen T2 und T3 lässt sich der real vorhandene Wärmewiderstand der zu messenden Schicht bestimmen. Aus patentrechtlichen Gründen können die Ergebnisse nicht veröffentlicht werden.



Messen des Wärmewiderstandes