

Bachelorarbeit

Temperaturmessung innerhalb eines Vakuum-Induktionsschmelzprozesses

Das Phasendiagramm von Legierungen stellt den thermodynamischen Gleichgewichtszustand von Phasen (metallisch homogene Bereiche) in Abhängigkeit der Temperatur dar. Aus diesem Grund zählt es zu den wichtigsten Werkzeugen der Materialwissenschaften. Für gängige Legierungen (z.B. Stähle) sind die beschriebenen Zusammenhänge bekannt, weshalb hier die entsprechenden Phasendiagramme bereits existieren. Für Legierungen mit hohem Schmelzpunkt ($T_m > 1700\text{ °C}$) gilt das nicht uneingeschränkt. Hier herrscht oftmals noch große Unsicherheit, insbesondere deshalb, weil hohe Temperaturen nur mit einer großen Messunsicherheit bestimmt werden können.

Neuartige Hochtemperaturlegierungen ($T_m > 1700\text{ °C}$) sind Gegenstand aktueller Forschungsarbeiten am Lehrstuhl für metallische Werkstoffe. Um deren Verhalten bei Erwärmung untersuchen zu können, werden sie in einem Vakuum-Induktionsschmelzprozess (VIM-Anlage) bis zur Schmelze erhitzt. Ziel dabei ist es, das Schmelzverhalten zu analysieren, d.h. Phasendiagramme für diese Legierungen zu erstellen. Gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Mess- und Regeltechnik soll deswegen eine Möglichkeit evaluiert werden, wie eine sichere Temperaturmessung während der Erwärmung und des Schmelzens innerhalb der VIM-Anlage realisiert werden kann. In einer vorangegangenen Arbeit konnte dazu bereits erste Testmessungen durchgeführt werden.

Darauf aufbauend soll jetzt in einem ersten Schritt eine Apparatur zur automatisierten Temperaturbestimmung des Tiegels im Inneren der VIM-Anlage entwickelt werden. Zentrales Bauteil ist ein für Hochtemperaturmessungen ausgelegtes Thermoelement, welches in den Tiegel getaucht wird, sobald eine Schmelze vorliegt. Der Eintauchvorgang wird mittels Motors realisiert, der durch die sensorische Erkennung der Schmelze angesteuert werden soll. Die Steuerung der Einheit wird von einem Mikrocontroller übernommen, an den auch die Temperaturdaten des Thermoelements weitergeleitet werden sollen.

Im Rahmen dieser Arbeit erwerben Sie Know-how und Handlungskompetenz auf folgenden Gebieten:

Konzeptentwurf, Mikrocontrollerprogrammierung, Sensorik, Temperaturmessung, Werkstoffkunde

Arbeitsplan:

- Einarbeitung (Phasendiagramm, Mikrocontroller, Sensorik)
- Konzeptentwurf der Temperaturmessung über das Thermoelement
- Erkennung der Schmelze
- Programmierung des Mikrocontrollers
- Messdatenaufnahme mit einer Legierung verschiedener Zusammensetzung
- Dokumentation

Betreuer:

Metallische Werkstoffe: Kilian Sandner, M.Sc., Tel.: 6631, E-Mail: kilian.sandner@uni-bayreuth.de

MRT: Luca Bifano, M.Sc., Tel.: 7236, E-Mail: luca.bifano@uni-bayreuth.de