



## Aufgabenstellung Masterarbeit

### Auslegung und Konstruktion einer Online-Temperaturmessung zur Leistungssteuerung in einem Induktionstiegelofen

Zum Erschmelzen von Gusseisen- und Stahl-Versuchslegierungen betreibt die Gießereitechnik am Institut für Metallurgie einen Induktionstiegelofen mit einer Leistung von bis zu 125 kW. Die vom Transformator in die Induktionsspule abgegebene Leistung ist stufenlos regelbar und wird manuell an den Bedarf des jeweiligen Prozessschritts angepasst. Dabei wird vor allem auf Erfahrungswerte zurückgegriffen. Eine Kontrolle der tatsächlichen Metalltemperatur erfolgt aktuell regelmäßig manuell mit Einwegmessmitteln (Messlanzen mit Thermoelementen Typ S/R). Die eingestellte Heizleistung wird auf dieser Basis gegebenfalls nachgeregelt.

Für eine Verbesserung der Leistungsregelung ist die Kenntnis der genauen Metalltemperatur notwendig. In dieser Arbeit soll ein Konzept zur Positionierung mehrerer Thermoelemente innerhalb des keramischen Feuerfestmaterials des Ofengefäßes erarbeitet und umgesetzt werden. Mindestens ein Thermoelement ist dabei in unmittelbarem Schmelzkontakt (innerhalb eines Schutzrohrs, dessen Position und Art ebenfalls festzulegen ist) zu positionieren. Die Messumgebung ist durch hohe Temperaturen bis 1750 °C, thermochemische und mechanische Schlag-/Stoßbelastungen sowie starke elektromagnetische Felder geprägt und äußerst anspruchsvoll.

Zur Weiterverarbeitung der Thermoelementdaten ist eine entsprechende elektrische Schaltung zu konstruieren. Diese muss mindestens eine direkte Ausgabe der aktuellen Temperaturen zu einer Anzeige und deren Weiterleitung zur Datenaufzeichnung erlauben. Darauf aufbauend sollen die Momentanwerte und Verläufe der Temperaturen und Transformatorleistungen miteinander verknüpft und ausgewertet werden. Damit sollen die Heizleistungen bestimmt werden, um beispielsweise eine konstante Temperatur oder ein kontrolliertes Aufheizen auf Abstichtemperatur innerhalb eines definierten Zeitfensters zu erreichen. Die Erstellung einer Bedienoberfläche und Auslegung von Schaltung und Anzeige auf Installation in unmittelbarer Ofennähe sind Teil der Arbeit. Die automatische Einstellung des Transformators auf die ermittelten Leistungen ist zunächst nicht vorgesehen.