

Thermische Energiespeicher mit Flüssigmetallen als Wärmeträgermedien in Industrieprozessen bei hohen Temperaturen

Bachelorarbeit (theoretisch)

Beginn: ab sofort

Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik, Maschinenbau, Elektrotechnik

Themenstellung:

Flüssige Metalle, wie z.B. Natrium, Zinn, Blei und Bleilegierungen, sind in einem breiten Temperaturbereich anwendbar und haben vorteilhafte thermische Eigenschaften für energietechnische Prozesse. Insbesondere wegen der hohen Wärmeleitfähigkeit wurden Flüssigmetalle in Anwendungen mit sehr hohen Wärmelastungen eingesetzt, u.a. in kerntechnischen Anlagen wie schnelle Reaktoren und in konzentrierenden solarthermischen Kraftwerken (CSP).

Ein weiterer verbreiteter Anwendungsbereich wurde bislang durch relativ komplexe Handhabung, besondere Anforderungen an Bauteile und starke Korrosion gegenüber Baustoffen begrenzt. Dennoch können durch Forschung und Entwicklung viele technologische Einschränkungen überwunden werden. Neue Möglichkeiten für die Nutzung von Flüssigmetallen werden am Karlsruher Flüssigmetalllabor (KALLA) im Rahmen des Projekts DESI-NADINE untersucht, mit Blick auf innovative Lösungen für höhere Energieeffizienz und Energiespeicherung bei Temperaturen oberhalb von 500°C.

In dieser Bachelorarbeit sollen relevante Industrieprozesse mit hohem Potential für Wärmeauskopplung, –rückgewinnung und –speicherung bei den o.g. hohen Temperaturen identifiziert und deren prozesstechnische Eckdaten ermittelt werden. Weiterhin soll der Stand der Technik zur Flüssigmetalltechnologie (mit Fokus auf den vielfach untersuchten Stoffen Blei-Wismut und Natrium) berücksichtigt werden.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Bestimmung eines oder zweier Referenzsystemen für indirekte thermische Speicher in Industrieprozessen mit Blei-Wismut oder Natrium als Wärmeträgermedien, mit ihren Eckparametern. Dafür sind folgenden Aufgaben vorgesehen.

- Literaturrecherche zu Industrieprozessen, die durch thermische Energiespeicher bei hohen Temperaturen optimiert werden können, z.B. in der Herstellung und Bearbeitung von Stahl und anderen Metallen, Glas, Beton und keramischen Baustoffen
- Ermittlung einer technischen Temperaturobergrenze mit Blick auf den Stand der Technik und laufenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zum Schutz vor Flüssigmetallkorrosion
- Thermodynamische Auswertung ausgewählter Systeme mit kostengünstigen Speichermaterialien, mit Berücksichtigung der energetischen und exergetischen Effizienz
- Analyse der Ergebnisse und Bestimmung eines oder zweier Referenzsystemen
- Präsentation der Ergebnisse in einer schriftlichen Ausarbeitung und einem Vortrag

Dr. Julio Pacio

julio.pacio@kit.edu
+49 721 608-26902

M.Sc. Tim Laube

tim.laube@kit.edu
+49 721 608-46926

Prof. Thomas Wetzel

thomas.wetzel@kit.edu
+49 721 608-46447