

Datum: Sonntag, 18. Mai 2014  
Bearbeiter/in: W. Jäger /WJ  
Telefon: 0721 608-2xxxx  
Fax: 0721 608-23718  
E-Mail: Wadim.Jaeger@KIT.EDU  
Unser Zeichen: WJ

### **Unsicherheits- und Sensitivitätsanalyse zur Flüssigmetallwärmeübertragung**

Bisherige Studien haben gezeigt, dass mit dem Systemcode TRACE die Wärmeübertragung in Rohrleitungen und Rohrbündeln mit Flüssigmetall sehr gut abgebildet werden kann. Dennoch zeigen die Untersuchungen dass es zum Teil zu deutlichen Abweichungen kommen kann. Ein großer Unterschied zwischen Experiment und Berechnung ist die Tatsache, das Experimente mit Unsicherheiten behaftet sind wo hingegen die Bedingungen bei den Berechnungen ideal sind. Unsicherheiten können zum Beispiel in den Anfangs- und Randbedingungen liegen (Temperatur, Massenstrom, Wärmestromdichte, etc.). Des Weiteren sind Abweichungen bei der Geometrie zu berücksichtigen, da sich die Werte für das Brennelement oder Rohr auf den „kalten“ Zustand beziehen. Im Betrieb bei hohen Temperaturen kann Wärmedehnung bzw. mechanisches Verformen auftreten. Ziel dieser Arbeit ist es die Unsicherheitsparameter im Zusammenhang mit der Wärmeübertragung zu identifizieren und den Unsicherheitsbereich zu ermitteln. Darüber hinaus soll eine Unsicherheits- und Sensitivitätsanalyse von ausgewählten Experimenten erfolgen. Im Rahmen dieser Arbeit sollen folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Identifizierung möglicher Unsicherheitsparameter
- Abschätzung der Unsicherheitsbreite jedes Unsicherheitsparameters
- Auswahl von Experimenten zur Nachrechnung unter Berücksichtigung der Unsicherheiten
- Sensitivitätsanalyse zur Identifizierung der wichtigsten Unsicherheitsparameter
- Quantitative und Qualitative Bewertung der Ergebnisse
- Anfertigung eines Berichts (Thesis) mit oben genannten Punkten

Anforderung: Maschinenbau/Verfahrenstechnik /Energietechnik o.ä. Dauer: 4-5 Monate

### **Uncertainty and sensitivity study for liquid metal heat transfer**

Previous investigations showed that the system code TRACE can be used to describe liquid metal heat transfer in pipes and rod bundles very well. Nevertheless, the investigations showed also considerable deviations in some cases. One major difference between experiment and prediction is the fact that experiments are characterized by their uncertainties while predictions are based in ideal assumptions. Uncertainties may relate to the input and boundary conditions (temperature, mass flow rate, heat flux, etc.). Furthermore, deviations with respect to the geometry must be considered since the dimensions of the, e.g., rod bundle are given for cold conditions. During operation at higher temperature thermal expansion and mechanical deformations are present. The aim of this work is to identify the uncertain parameters related to heat transfer and to evaluate the uncertainty range of these parameters. Moreover, an uncertainty and sensitivity analysis of selected experiments is to be performed. The following points should be covered:

- Identification of the uncertain parameters
- Evaluation of the uncertainty ranges of each uncertain parameter
- Selection of experiments for analysis considering the uncertainties
- Sensitivity analysis to identify the most influential uncertain parameters
- Quantitative and qualitative evaluation of the results
- Documentation within a report (thesis)

Requirement: Mechanical/Process/Energy Engineering or similar Duration: 4-5 months