

Aufgabenstellung für eine studentische Arbeit (Forschungspraktikum/ Interdisziplinäre Projektarbeit/ Diplom/ ...)

Erzeugung neutronenkinetischer Gruppenkonstanten zur Simulation von Neutronenflussschwankungen

+++ Please SEE ENGLISH VERSION BELOW +++

In Druckwasserreaktoren deutscher Bauart können Neutronenflussschwankungs-Phänomene im Bereich um 0.8 Hz beobachtet werden, welche noch nicht vollständig erklärt sind. Eine Vermutung besteht in der Annahme von kühlmittelinduzierten Brennelemente-Schwingungen im Kern als Ursache der Neutronenflussschwankungen. Mithilfe verschiedener Simulationswerkzeuge wird versucht, diesen Mechanismus abzubilden.

Dazu wurden bereits für die auf Monte-Carlo-Methoden beruhende Neutronentransportsoftware Serpent 2D-Modelle von Clustern mit Brennelementen (BE) erstellt, anhand derer BE-Bewegungen simuliert werden sollen. Durch diese Simulationen werden neutronenkinetische Daten (sog. Gruppenkonstanten) generiert, die anschließend für den Reaktordynamik-Code DYN3D zur Verfügung gestellt werden sollen, um mit diesem zeitabhängige Neutronenflussschwankungen zu simulieren. Ziel dieser Arbeit ist es, eine Bibliothek der Gruppenkonstanten für verschiedene BE-Auslenkungen und Parameter zu erstellen, die für eine Simulation in DYN3D verwendet werden kann.

Folgende Aufgabenschwerpunkte sind vorgesehen:

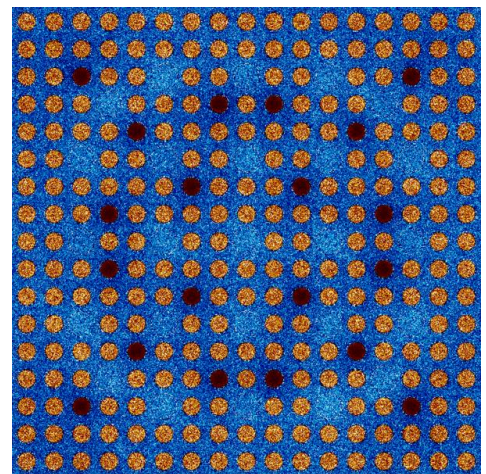
- Einarbeitung in die Thematik: Neutronentransport & zu verwendende Software (Serpent, DYN3D, Python)
- Durchführung von Serpent-Simulationen an einem vorhandenen 2D-Modell eines Brennelemente-Clusters
- Auslesen und Aufbereiten der relevanten Daten, eventuell Kopplung an DYN3D
- Erstellung eines 2D- oder 3D-Druckwasserreaktor-Modells in Serpent anhand von Tutorials
- Durchführung von Serpent-Simulationen an diesem Modell & Auswertung

Reaktorphysikalische Vorkenntnisse sind für die Bearbeitung der Aufgaben keine Voraussetzung.

Bei Interesse, Fragen oder Wunsch nach näheren Informationen kontaktieren Sie bitte:

Dipl.-Ing. Maximilian Kraus
maximilian.kraus@tu-dresden.de

Dipl.-Phys. Marco Viebach
marco.viebach@tu-dresden.de



Grafischer Output einer Serpent-Simulation für ein Brennelement (Quelle: serpent.vtt.fi)

Topic for a student thesis (Forschungspraktikum/ Interdisziplinäre Projektarbeit/ Diplom/ ...)

Generation of neutronic group constants for the simulation of neutron flux fluctuations

In pressurised water reactors of German design, neutron flux fluctuations can be observed in the frequency domain around 0.8 Hz, the origin of which has not yet been fully explained. It is assumed that they are the consequence of coolant induced fuel assembly (FA) vibrations in the core. Research is undertaken to model this mechanism by using various simulation tools.

In this context, 2D models of FA clusters have been built in the neutron transport software Serpent, which applies so-called Monte Carlo methods. The Serpent simulations generate neutron kinetic data sets (i.e. group constants) which are subsequently used for the reactor dynamics code DYN3D in order to simulate the time-depending neutron flux fluctuations. It is the aim of the proposed thesis to compile a group constant library for multiple FA displacement steps and various parameter sets, which can be used later on for DYN3D simulations.

The following key points are planned:

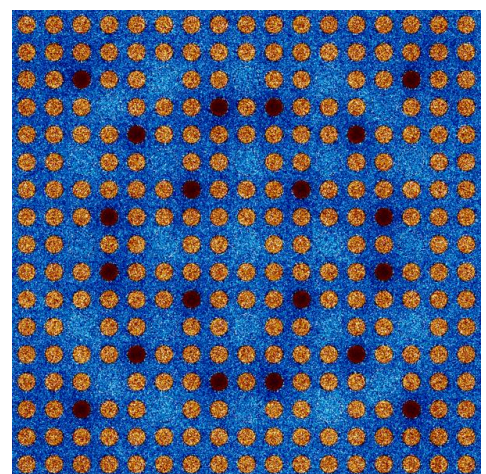
- Getting familiar with neutron transport processes and the software to be used (Serpent, DYN3D, Python)
- Conduction of Serpent simulations using an existing 2D model of a fuel assembly cluster
- Extraction and postprocessing of the relevant data, potentially coupling to DYN3D
- Set-up of a 2D or 3D pressurised water reactor model in Serpent following tutorials
- Conduction of Serpent simulations with this model & data interpretation

Previous knowledge about reactor physics is not a prerequisite for working on this topic.

If interested, for questions or requests for more information, please contact:

Dipl.-Ing. Maximilian Kraus
maximilian.kraus@tu-dresden.de

Dipl.-Phys. Marco Viebach
marco.viebach@tu-dresden.de



Graphic output of a Serpent simulation for a fuel assembly (source: serpent.vtt.fi)