



Aufgabenstellung für Masterarbeit (Physik)

Aufbereitung und Anwendung von rauschdiagnostischen Verfahren am Ausbildungskernreaktor AKR-2

[Review and application of zero power noise analysis methods at AKR-2]

Im Rahmen der Reaktorrauschdiagnostik werden die Schwankungen der Signale der In- und Exkerndetektoren mit dem Ziel ausgewertet, Informationen über den Kernzustand zu erhalten. Da die Fluktuationen Funktionen der Zeit darstellen, können Informationen über die Systemdynamik (Reaktorkinetik, Rückkopplungseigenschaften wie beispielsweise Temperatureffekte oder Thermohydraulik) gewonnen werden. Aus physikalischer Sicht ist eine Einteilung des Reaktorrauschens in Nullleistungsrauschen und Leistungsrauschen sinnvoll. Diese Einteilung ist insofern zweckmäßig, als dass sich die Ursachen der dominanten Schwankungen durch völlig verschiedene Rauschquellen erklären lassen. In der vorliegenden Arbeit wird das Nullleistungsrauschen betrachtet.

In Spaltzonen, die im Nullleistungsregime betrieben werden, darf idealisiert vorausgesetzt werden, dass sowohl alle mechanischen und hydraulischen Schwankungen als auch Temperaturschwankungen, die sich als Reaktivitätsfluktuation auswirken, vernachlässigbar sind. Die in der Spaltzone auftretenden Fluktuationen haben dann ihre Ursache in der Natur der Kettenreaktion und den damit verbundenen stochastischen Fluktuationen der Neutronenverzweigungsprozesse und in den stochastischen Schwankungen von anwesenden Neutronenquellen. Folglich liefert die Nullleistungsrauschdiagnostik Aussagen zu den kinetischen Eigenschaften des multiplizierenden Mediums und zur Neutronenquellverteilung.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sollen verschiedene Methoden zur Analyse des Nullleistungsrauschens am Ausbildungskernreaktor AKR-2 aufbereitet und angewendet werden. Insbesondere sollen aktuell in der Forschung entwickelte Methoden zur Bestimmung der Unterkritikalität von Spaltzonen am AKR-2 angewendet und bewertet werden. Die dazu notwendige Messanordnung steht betriebsbereit zur Verfügung, so dass Messungen ohne Zeitverzug begonnen werden können.

Die folgenden Schwerpunkte sind zu bearbeiten:

- Literaturstudie zu Nullleistungsmessungen allgemein und unter Einbeziehung von räumlichen Effekten,
- Aufbereitung ausgewählter Methoden und Anwendung am Ausbildungskernreaktor AKR-2,
- Nutzung der Echtzeitprozessoren des von Texas Instruments entwickelten Einplatinencomputers Beaglebone für Nullleistungsmessungen,
- Vergleich der Nullleistungsmessungen unter Nutzung eines Multi-Channel-Scalers und des Beaglebones,
- umfassende Parameterstudien, in deren Rahmen die Ortsabhängigkeit, die Quellstärke der Anfahrneutronenquelle und die radiale Neutronenflussverteilung variiert werden. Dabei sind die Verfahren, welche räumliche Effekte berücksichtigen, mit denen, die auf der punktkinetischen Näherung basieren, zu vergleichen.

Kontakt:

Dr.-Ing. Carsten Lange (Carsten.Lange@tu-dresden.de)

Besucheradresse:

Walther-Pauer-Bau, George-Bähr-Str. 3b, Zimmer 216

Internet:

http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_maschinenwesen/iet/wket/akr2