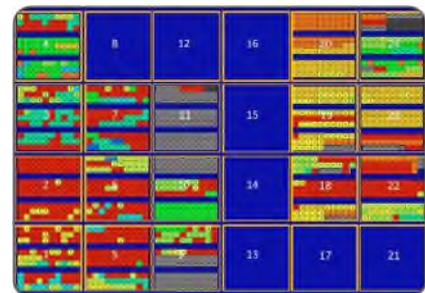
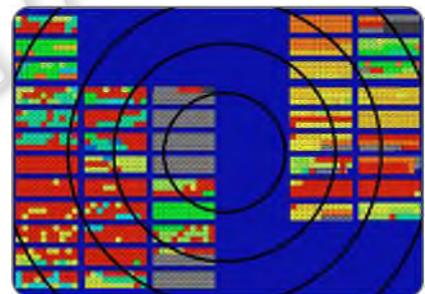


Bachelor-/Masterarbeit
- English version below -

Titel: Simulation und Analyse des thermodynamischen Verhaltens in Brennelementlagerbecken mit dem Störfallanalysecode AC²

Nach der Verwendung in einem Kernreaktor werden abgebrannte Brennelemente (BE) über mehrere Jahre in einem Brennelementlagerbecken (BLB) oder Abklingbecken zwischengelagert. Dabei wird die Strahlungsaktivität vor dem Weitertransport der BE deutlich reduziert. Die BLB befinden sich zumeist in unmittelbarer Nähe des Kernreaktors und müssen ständig von Wasser umgeben sein, um zum einen die Strahlung wirksam abzuschirmen und zum anderen die entstehende Nachzerfallswärme abzuführen.

Um detaillierte Kenntnisse über die Wärmeverteilung in dem Wasserpool zu erhalten, werden im Rahmen der internationalen Reaktorsicherheitsforschung Simulationen mit Störfallanalysecodes wie dem Programmpaket AC² durchgeführt. Das thermohydraulische Verhalten innerhalb des Lagerbeckens basiert im Wesentlichen auf freien Konvektionsströmungen, die sich bei einem Druck von etwa einer Atmosphäre in Abhängigkeit der Wärmebelastung und der Anordnung der abklingenden Brennelemente ausbildet. Im Allgemeinen erfolgt die Nodalisierung eines BLB mit Codesystemen wie AC² anhand einer konzentrischen Ringstruktur, wie sie auch im Kernbereich Anwendung findet. Durch ein neu entwickeltes Kernasymmetriemodell des Codeentwicklers GRS, welches sich ebenfalls zur Simulation von BLB anwenden lässt, sollen durch die Verwendung einer rechteckigen Nodalisierung fortan auch nicht symmetrisch auftretende, lokale Effekte abgebildet werden können. In dieser Arbeit sollen vergleichende Simulationen von BLB mit und ohne die Anwendung des Kernasymmetriemodells durchgeführt und analysiert werden. In Abhängigkeit der zu erzielenden Credit Points können die Ergebnisse mit den Versuchsergebnissen ausgewählter Experimente verglichen werden.



Der Bearbeitungsfortschritt ist in regelmäßigen Abständen zu dokumentieren und diskutieren. Die Ergebnisse der Arbeit sind nachvollziehbar und anschaulich darzustellen. Weitere Einzelheiten sind mit dem Betreuer abzusprechen. Ein Exemplar der Arbeit sowie eine elektronische Form verbleiben bei PSS. Layout und Bindung sind entsprechend den Vorgaben der Arbeitsgruppe zu gestalten. PSS behält sich vor, die Ergebnisse für weitere wissenschaftliche Arbeiten zu verwenden.

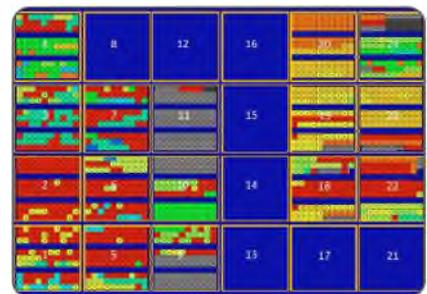
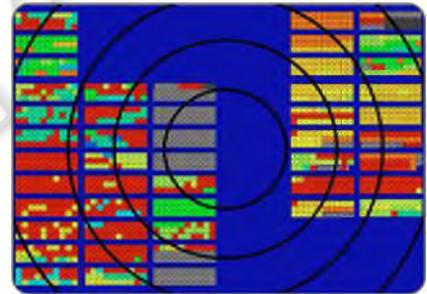
Betreuer: Florian Krist (krist@pss.rub.de), Jan Peschel (peschel@pss.rub.de)

Bachelor or Master Thesis

Title: Simulation and analysis of the thermodynamic behaviour in spent fuel pools with the accident analysis code AC²

After being used in a nuclear reactor, spent fuel elements are stored temporarily for several years in a spent fuel pool (SFP). This significantly reduces the radiation activity before further transportation. The spent fuel pools are usually located in the vicinity of the nuclear reactor and must be constantly surrounded by water in order to effectively shield the radiation on the one hand and to dissipate the decay heat generated on the other.

In order to obtain detailed knowledge about the heat distribution in the water pool, simulations are carried out as part of international reactor safety research using severe accident analysis codes such as the program package AC². The thermal-hydraulic behaviour within the spent fuel pool is essentially based on free convection flows, which form at a pressure of approximately one atmosphere depending on the heat load and the arrangement of the declining fuel elements. In general, the nodalisation of an SFP with code systems such as AC² is based on a concentric ring structure as it is also applied in the core area. A newly developed core asymmetry model from the code developer GRS, which can also be used to simulate SFPs, should make it possible to model local effects that do not occur symmetrically by usage of a rectangular nodalisation. In this work, comparative simulations of SFPs with and without the application of the core asymmetry model are to be carried out and analysed. Depending on the credit points to be achieved, the results can be compared with the results of selected experiments.



The progress of the work is to be documented and discussed at regular intervals. The results of the work are to be presented in a comprehensible and clear way. Further details will be specified by the supervisor. A copy of the thesis and an electronic version remain at PSS. Layout and binding are to be designed according to predefined specifications. PSS reserves the right to use the results for further scientific work.

Supervisor: Florian Krist (krist@pss.rub.de), Jan Peschel (peschel@pss.rub.de)

Prof. Dr.-Ing. M. K. Koch