

Bochum, 31.01.2024

Abschlussarbeit (Bachelor-/Masterarbeit)

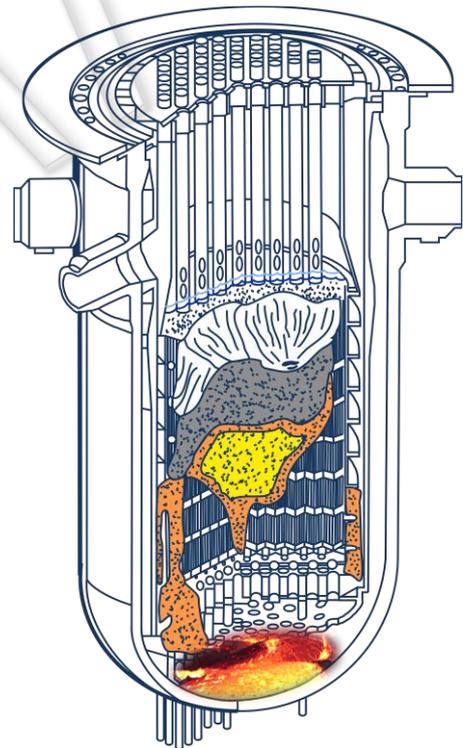
Bachelor or Master Thesis

- English version below -

Titel: Analyse der Auswirkungen chemischer Reaktionen auf die Freisetzung von Spaltprodukten aus geschmolzenem Kernmaterial

Die Freisetzung radioaktiver Stoffe bei einem Reaktorunfall ist ein zentrales Thema der internationalen Reaktorsicherheitsforschung. Die zuverlässige Vorhersage der freigesetzten Menge radioaktiver Stoffe erfordert eine adäquate Modellierung der Freisetzung der im Betrieb von Kernkraftwerken entstehenden Spaltprodukte. Zur Abbildung der dabei auftretenden und relevanten Phänomene werden geeignete Modelle entwickelt und in speziellen Systemcodes angewendet.

Bei einem hypothetischen Reaktorunfall mit Kernzerstörung kann sich, in Abhängigkeit des postulierten Unfallverlaufs, ein Schmelzesee aus geschmolzenem Kernmaterial bilden. In dieser Arbeit soll die Freisetzung relevanter Spaltprodukte aus einem solchen Schmelzesee untersucht werden. Zunächst soll hierbei der aktuelle Stand der Wissenschaft hinsichtlich dominierender Einflussfaktoren auf mögliche Freisetzungsmechanismen und daraus bedingte Freisetzungskinetiken von Spaltprodukten im Rahmen einer Literaturrecherche dargestellt werden. Einen wichtigen Einflussfaktor stellen chemische Reaktionen in der Schmelze dar. So weisen einzelne entstehende Spaltproduktverbindungen im Vergleich zu den entsprechenden elementaren Spaltprodukten eine signifikant abweichende Flüchtigkeit und damit eine andere Freisetzungsrates auf. Um diesen Effekt in Simulationen zu berücksichtigen, sollen aufbauend auf der Literaturrecherche Ansätze zur Bestimmung der Auswirkungen potenziell ablaufender chemischer Reaktionen auf das Freisetzungverhalten der Spaltprodukte entwickelt werden. In Abhängigkeit des Voranschreitens der Arbeit werden die Ergebnisse in Zusammenarbeit mit dem Betreuer in ein bestehendes Modell zur Abbildung der Spaltproduktfreisetzung implementiert.



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)

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

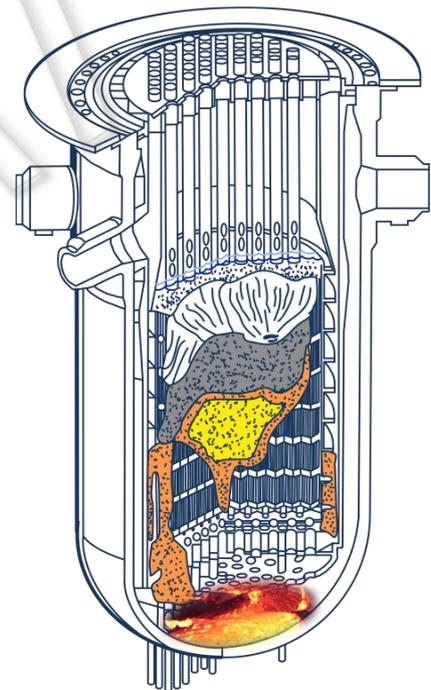
Bochum, 31.01.2024

Bachelor or Master Thesis

Title: Analysis of the impacts of chemical reactions on fission product release from molten core material

The release of radioactive materials in the event of a reactor accident is a central topic of international reactor safety research. The reliable prediction of the released quantity of radioactive materials requires adequate modelling of the release of the fission products that are generated during the operation of nuclear power plants. Suitable models are being developed and applied in special system codes to represent the relevant occurring phenomena.

In the hypothetical event of a reactor accident with core degradation, a pool of molten core material can form, depending on the postulated accident progression. In this work, the release of relevant fission products from a melt pool is to be investigated. In a first step, the current state of science regarding the dominant factors of influence on possible release mechanisms and the resulting release kinetics of fission products is to be described based on a literature review. An important influencing factor are chemical reactions in the melt. For example, individual fission product compounds have a significantly different volatility and therefore a different release rate compared to the corresponding elementary fission products. In order to account for this effect in simulations, approaches for determining the effects of potentially occurring chemical reactions on the release behaviour of the fission products are to be developed on the basis of the literature research. Depending on the progress of the work, the results may be implemented in an existing model for modelling the release of fission products in collaboration with the supervisor.



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)

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