

Bochum, 15.05.2023

Abschlussarbeit (Bachelor-/Masterarbeit)

Thema: Analyse des Einflusses fortschrittlicher Hüllrohrmaterialien auf den Störfallablauf mithilfe von Simulationen eines generischen Anlagendatensatzes mit AC²

Title: Analysis of the influence of advanced cladding materials on the accident progress using simulations of a generic plant dataset with AC²

Aufgabenstellung:

Die Anwendung von Störfallanalysecodes zur Simulation und Analyse von postulierten auslegungsüberschreitenden Unfällen in Kernkraftwerken ist ein Schwerpunkt der internationalen Reaktorsicherheitsforschung. Mithilfe des Störfallanalysecodes AC² - ATHLET-CD (GRS gGmbH) werden Phänomene untersucht, die z. B. vorwiegend während der Kernzerstörungsphase auftreten können. In diesem Kontext befasst sich die Materialforschung mit unfalltoleranten Hüllrohr- und Brennstoffkonzepten (ATF, engl. Accident Tolerant Fuel). Dabei werden Vorteile ausgewählter Werkstoffe genutzt, um mitunter die potentielle Wasserstofffreisetzung zu begrenzen und eine insgesamt widerstandfähigere Struktur zu gewährleisten.

In einem internationalen Vorhaben der OECD-NEA werden Experimente mit chrombeschichteten Hüllrohren durchgeführt und von Benchmark-Simulationen leistungsfähiger Systemcodes begleitet. Darüber hinaus wurde 2018 bereits ein Experiment mit einer ferritischen Eisen(Fe)-Chrom(Cr)-Aluminium(Al)-Legierung durchgeführt. Dabei weisen die Materialien ein unterschiedliches Oxidationsverhalten im Vergleich zu den üblichen auf Zirkonium basierten Brennstabhüllrohren auf. In dieser Arbeit sollen Vergleichsrechnungen mit einem bestehenden Anlagendatensatz eines Leichtwasserreaktors unter Anwendung unterschiedlicher Oxidationsmodelle durchgeführt werden. Anhand der Ergebnisse der Arbeit sollen Modelldefizite in der Oxidationsmodellbasis identifiziert werden, welche zu einer Weiterentwicklung der Systemcodes beigetragen können. In Abhängigkeit der Art der Arbeit werden Detaillierungsgrad und Umfang dem angestrebten Abschluss angepasst.

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 in der Arbeitsgruppe. Die Bindung und das Layout sind entsprechend den Vorgaben der Arbeitsgruppe zu gestalten. Die Arbeitsgruppe behält sich vor, die Ergebnisse für weitere wissenschaftliche Arbeiten zu verwenden.

Betreuer: Gregor Stahlberg, M.Sc. (stahlberg@pss.rub.de)

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