

AGA 2: Fissile Material Production and Nuclear Reactors

Time: Wednesday 14:00–15:35

Location: H-HS XVII

Invited Talk AGA 2.1 Wed 14:00 H-HS XVII
Proliferationsresistenz neuer Reaktorkonzepte — OLAF J. SCHUMANN, •CHARLOTTE BORNHÖFT und THEO KÖBLE — Fraunhofer INT, Euskirchen

In den letzten Jahren wurden einige neuartige Reaktorkonzepte vorgeschlagen, die zumeist eine verbesserte Sicherheit gegenüber Störfällen und ökonomische Vorteile gegenüber bestehenden Reaktortypen bieten sollen. Zum Teil werden auch Proliferationsaspekte schon bei der Entwicklung berücksichtigt, beispielsweise bei den Arbeiten innerhalb des Gen IV Forums. Allerdings wird immer ein Kompromiss zwischen Sicherheit, ökonomischen Aspekten und der Proliferationsresistenz eingegangen. Für den Betrieb derartiger neuer Reaktorkonzepte ergeben sich teilweise weitreichende Änderungen im nuklearen Brennstoffkreislauf. Beispielhaft zu nennen sind die Nutzung eines schnellen Neutronenspektrums zur Erreichung von hohen Brutzahlen, die Online-Aufbereitung des Brennstoffs am Reaktorstandpunkt oder Konzepte, welche ohne einen Brennstoffwechsel während ihres Lebenszyklusses auskommen sollen. Diese Änderungen erfordern daher Anpassungen an die bestehenden und bewährten Verfahren zur Kernmaterialüberwachung. Im Vortrag werden einige der neuen Reaktorkonzepte vorgestellt und der Einfluss auf die Proliferationsresistenz bewertet.

AGA 2.2 Wed 14:45 H-HS XVII
Assessing a state's fissile material production using the nuclear fuel cycle simulator Cyclus — •MAX SCHALZ, MADALINA WITTEL, and MALTE GÖTTSCHE — RWTH Aachen University, Aachen, Germany

The field of nuclear archaeology aims to reconstruct the fissile material production of a state. While this could apply in a verification context, it is also suited for independent assessments in absence of a formal verification regime using available information on the nuclear programme's history and simulation tools. To this end, we examine

the use of Cyclus, a flexible, agent-based nuclear fuel cycle simulator. It provides an easy-to-use framework allowing the simulation of fissile and other material streams throughout numerous different nuclear facilities. By recreating a country's nuclear complex in Cyclus, we determine the maximum production capacity of fissile materials. The results of such simulations could be used to check the consistency of available information, including records that would be provided in a formal verification context. As a case study, the Pakistani uranium enrichment and plutonium production programme is simulated and the results are compared to the available literature.

AGA 2.3 Wed 15:10 H-HS XVII
Reconstructing past reactor operation from isotopic ratios in shut-down facilities — •LUKAS RADEMACHER, BENJAMIN JUNG, JAKOB BROCHHAUS, and MALTE GÖTTSCHE — RWTH Aachen

Current stocks of fissile materials are sufficient to increase ten-fold the number of existing nuclear warheads. A comprehensive verification regime monitoring irreversible disarmament requires scientific methods to verify the completeness of fissile material baseline declarations.

We study an approach based on measurements taken in structural materials after reactor shut-down to verify fissile material production histories. Focusing on trace isotopes created by irradiation of structural elements during the active period, the neutron fluence is reconstructed by analyzing isotopic ratios. The plutonium production can then be inferred from the neutron fluence in conjunction with additional operational reactor parameters.

Sensitivity analysis tools allow us to investigate the impact of different operational parameters on the expected isotope quantities. The goal is to quantify uncertainties of plutonium production estimates stemming from incomplete information of such parameters and to - where possible - develop new methods of gaining additional information about past reactor operations.