

Tag 1 – DO

Pitesti

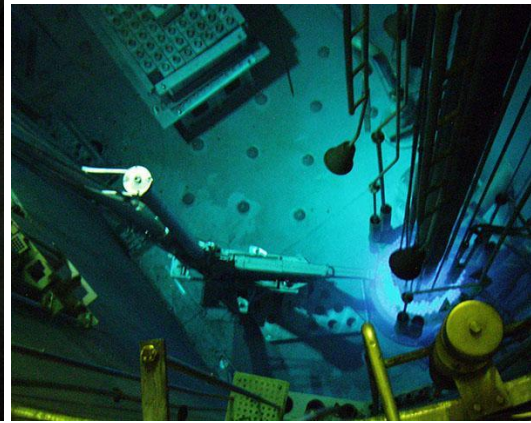
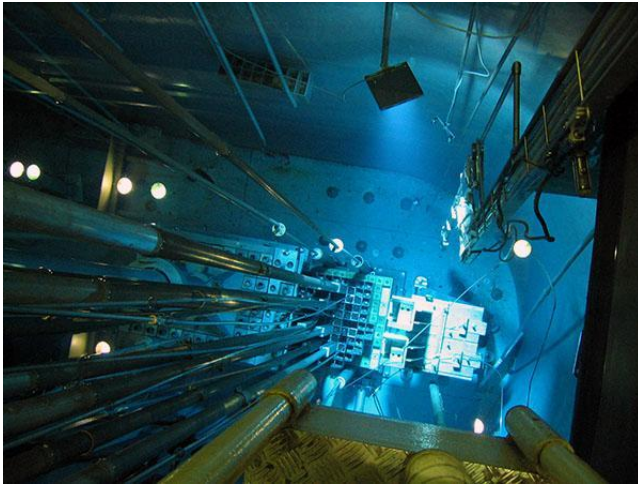
Am Donnerstag sind wir von Bukarest nach Pitesti gefahren, um das dortige Kernforschungszentrum zu besuchen. Wir haben die Möglichkeit gehabt uns dort die Kernbrennstoffanlage anzusehen und verschiedene Produktionsschritte aus nächster Nähe anzusehen.



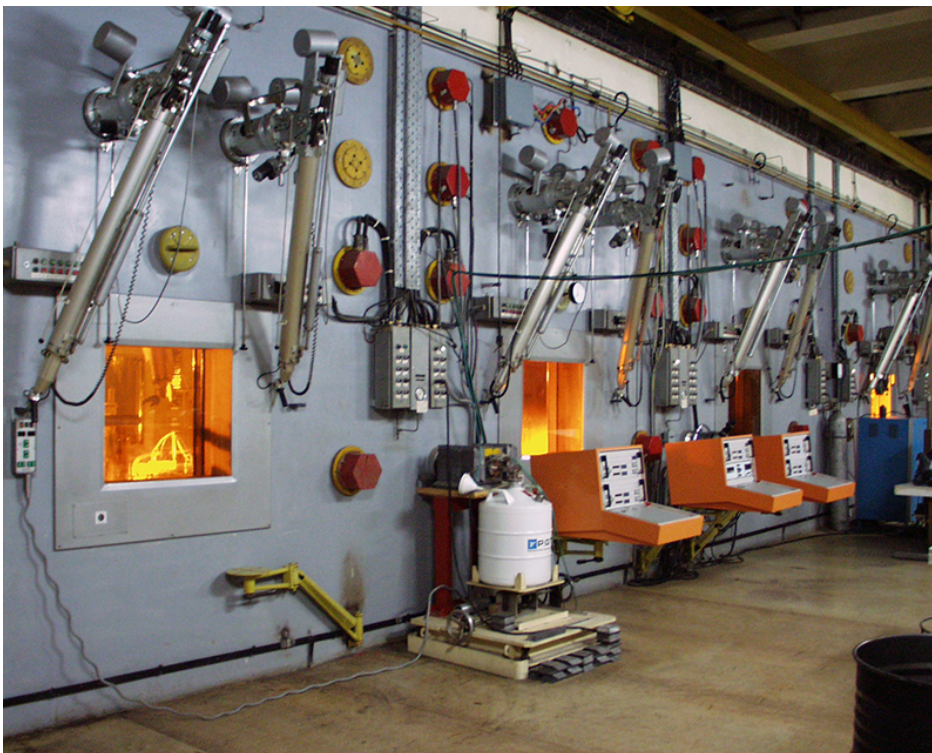
Ein Brennelement besteht aus 37 Fuel Pins mit Zircalloy-Mantel, von dem jedes 30 Urandioxid-Pellets beinhaltet.



Jährlich werden etwa 10.000 Brennelemente für das Kraftwerk Cernavoda hergestellt. Außerdem haben wir uns den dortigen TRIGA Reaktor angesehen, welcher aus zwei Einheiten besteht: einer Steady-State-Einheit mit 14 MW und einem TRIGA ACPR (Annular Core Pulsing Reactor), welcher Pulse von bis zu 20.000 MW produzieren kann.



Der Reaktor wird hauptsächlich zum Testen von Kernbrennstoffen und Strukturmaterialien sowie zur Produktion von Radiographiequellen gebraucht. Des Weiteren haben wir die Heißen Zellen des Post-Irradiation Examination Laboratory besucht, in denen bestrahlte Brennelemente sowie Strukturbauteile aus dem TRIGA Reaktor sowie dem Kernkraftwerk Cernavoda untersucht werden.



Tag 2 – FR
Cernavoda



Das Kraftwerk Cernavoda besteht aus zwei CANDU-6 Einheiten, mit jeweils etwas mehr als 700 MWe, welche 1996 bzw. 2007 in Betrieb gingen. Es handelt sich hierbei um die einzigen aktiven CANDU-Einheiten in Europa. Die Reaktoren haben eine Laufzeit bis 2027 bzw. 2038, es wird jedoch eine Laufzeitverlängerung um 25 Jahre angestrebt. Die Bauarbeiten an den Einheiten 3, 4 und 5 sind Ende 1990 gestoppt worden, es gibt jedoch Pläne für eine Wiederaufnahme des Baus von Einheit 3 und 4 mithilfe von China General Nuclear. Eine Inbetriebnahme wird mit 2023 angestrebt. Für die Fertigstellung von Unit 5 gibt es zurzeit keine Pläne.

Wir haben dann zuerst einen Vortrag über das Kraftwerk und die technischen Aspekte bzw. Unterschiede zu einem „konventionellen“ Druck- bzw. Siedewasserreaktor gehört. Dann haben wir eine sehr interessante Führung durch den Reactor Control Room Simulator bekommen, ein 1 zu 1 Nachbau der tatsächlichen Warte, der der Schulung bzw. der Überprüfung der Mannschaften dient. Wir haben dann auch einen Reaktor-Trip simulieren dürfen und die dadurch verursachten vollautomatischen Abläufe gezeigt worden.



Außerdem haben wir dann noch die Reaktorwarte von Unit 1 besuchen dürfen. Abschließend waren wir dann noch im Emergency Control Center.

Nach dem Besuch in Cernavoda sind wir dann nach Constanta weitergefahren.

Von dort aus sind wir dann am Samstag ins Donaudelta gefahren, wo für uns eine Bootstour organisiert worden ist.

Hauptmerkmale dieses Reaktordesigns sind die horizontal angebrachten Druckröhren, die Verwendung von natürlichem Uran, die Verwendung von schwerem Wasser als Moderator und Kühlmittel sowie die Fähigkeit den Reaktor Online zu be- bzw. entladen. Der Reaktorkern besteht aus 380 Kanälen die je 12 Brennelemente enthalten. Kanäle werden mit schwerem Wasser durchströmt, welches unter einem Druck von ca. 111 Bar am Inlet und ca. 99 Bar am Outlet steht. Das Primary Heat Transport System besteht aus zwei unabhängigen Loops, die jeweils aus 190 Brennstoffkanäle, zwei Hauptkühlmittelpumpen und zwei Dampferzeugern bestehen. Die zwei Loops durchströmen die Kanäle in gegenläufige Richtungen, was mit einem Beladungsvorgang, welcher in Flussrichtung durchgeführt wird, ein symmetrisches Beladeprofil ermöglicht. Umgeben sind die Druckröhren von der Calandria, welche den Schwerwasser-Moderator beinhaltet. Die Temperatur des Moderators in der Calandria wird über Wärmetauscher auf 60-80°C konstant gehalten. Die Calandria ist von einer Betonstruktur umgeben, welche leichtes Wasser beinhaltet. Dies wird einerseits zur Kühlung andererseits als Biologisches Schild verwendet. Um die Sicherheit des Kraftwerks zu gewährleisten, besitzt dieser Reaktortyp zwei unabhängige Shutdown Systeme: Shutdown System No. 1 (SDS1) besteht aus 28 Cadmium-Absorberstäben, welche vertikal in den Reaktorkern eingeführt werden. SDS2 kann die Kettenreaktion im Reaktor unterbinden, indem ein Reaktorgift (Schwerwasser-Gadoliniumnitrat-Mischung), welches als Neutronenabsorber agiert, in den Moderator injiziert wird. Die Shutdown Systeme werden automatisch aktiviert, falls einer der spezifizierten Betriebsparameter einen voreingestellten Wert überschreitet.

Tag 4 – SA Donaudelta

Nach dem Besuch in Cernavoda sind wir dann nach Constanta weitergefahren.

Von dort aus sind wir dann am Samstag ins Donaudelta gefahren, wo für uns eine Bootstour organisiert worden ist.





