

Forschungszentrum Karlsruhe

Technik und Umwelt

Wissenschaftliche Berichte

FZKA 6510

Strahlenexposition des Personals während Abbau
und Zerlegung des Primärsystems des
Mehrzweckforschungsreaktors (MZFR)

H. Hesse, W. Demant, A. Reichert, F. Willmann

Projekt Stilllegung Mehrzweckforschungsreaktor Karlsruhe

Hauptabteilung Sicherheit

Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe

Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe

2000

Zusammenfassung

Der mit Schwerwasser (D_2O) gekühlte und moderierte Druckwasserreaktor MZFR (200 MW_{th.}) wird in mehreren Teilschritten zerlegt und abgebaut. In der zurückliegenden Stilllegungsphase wurden unter anderem die Primärkreisläufe dekontaminiert und abgebaut.

Es wird der prinzipielle Ablauf der Demontagen sowie die Handhabung von Großkomponenten des Primärkreislaufes, wie beispielsweise Dampferzeuger, Brennelementlademaschine und Druckhalter unter Strahlenschutz Gesichtspunkten aufgezeigt. Maßnahmen zur Reduktion der Dosisbelastung vor und während der Demontagemaßnahmen sowie bei der Zerlegung der Komponenten zum Zwecke der Konditionierung bzw. Freigabe zur schadlosen Wiederverwertung werden näher erläutert.

Die Maßnahmen zum Personenschutz im Hinblick auf die schwierigen radiologischen Randbedingungen (Tritium sowie sehr hohe Alpha-Kontaminationen) werden beleuchtet. Erläutert werden im weiteren dosisminimierende Maßnahmen bei der manuellen Verarbeitung der Primärkreiskomponenten durch die Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe (HDB) am Beispiel der Zerlegung eines Dampferzeugers

Die Dosisbelastung des Personals während der Demontage und Handhabung am MZFR wird der Dosisbelastung bei der anschließenden Weiterverarbeitung bei HDB gegenübergestellt und diskutiert.

Zusammenfassend wird dargestellt, dass die Demontage und die Zerlegung hochbelasteter Primärkreiskomponenten eines Druckwasserreaktors mit vorausgehenden Dekontaminationsmaßnahmen und entsprechenden Planungsleistungen sowohl hinsichtlich der Strahlenexposition für das Personal, als auch unter technischen, wirtschaftlichen und zeitlichen Randbedingungen sicher durchgeführt werden kann.

Radiation Exposure of the Personnel During Dismantling and Cutting of the Primary System of the Karlsruhe Multi-purpose Research Reactor (MZFR)

Abstract

The heavy water (D₂O) cooled and moderated pressurized water reactor MZFR with a thermal power of 200 MW will be dismantled step-by-step within the framework of sectional decommissioning licenses. The past decommissioning step (6th sectional license) in general covered the removal of the primary systems and of all reactor support systems inside the reactor building.

The measures for radiation protection during dismantling and handling of the large components of the primary system, such as the fuel element loading machine, fuel element transfer system, steam generator and pressurizer shall be pointed out. The measures taken for the reduction of the dose rate during dismantling and cutting of the components for the purpose of conditioning or unrestricted reuse at the Central Decontamination Department (HDB) shall be described.

Chemical decontamination of the primary circuit and its components, which had to be executed in order to reduce the dose rates for subsequent manual dismantling, shall be presented.

The efforts undertaken for the protection of individuals in view of the difficult radiological boundary conditions (high concentrations of tritium in all systems as well as very high alpha contamination) will be explained. Moreover, dose-minimizing measures during cutting of the primary circuit and its components at HDB shall be described by the example of the cutting of a steam generator.

It shall be demonstrated that cutting and dismantling of highly contaminated and activated parts with high dose rates can be executed safely in terms of both the radiation exposure of the personnel and the technical, financial and time expenditure.

INHALTSVERZEICHNIS	SEITE
1.0 Einleitung	5
2.0 Voraussetzung für die manuelle Demontage des Primärsystems	5
2.1 Allgemeines	5
2.2 Dekontaminationsverfahren	5
2.3 Restentwässerung und Trocknung der Komponenten als Voraussetzung für deren Abbau	7
3.0 Abbau des Primärsystems unter Strahlenschutz Gesichtspunkten	8
3.1 Schutzmaßnahmen im Hinblick auf Inkorporationen	8
3.2 Schutzmaßnahmen zur Dosisreduzierung am Beispiel des Abbaus der Brennelementhandhabungseinrichtungen	10
3.3 Ausbau und Transport der Komponenten des Primärsystems	11
3.3.1 Übersicht	11
3.3.2 Ausbau der Komponenten am Beispiel des Dampferzeugers	12
4.0 Verarbeitung der Großkomponenten bei HDB am Beispiel des Dampferzeugers	14
4.1 Anlagen bei HDB	14
4.2 Verarbeitung des Dampferzeugers II	15
4.2.1 Schutzmaßnahmen zur Dosisminimierung	15
4.2.2 Verarbeitung	15
5.0 Dosisbelastung des Personals	17
5.1 Dosisbelastung während des Abbaus am MZFR	17
5.2 Dosisbelastung während der Verarbeitung bei HDB	18
6.0 Schlussfolgerungen / Ausblick	18
Literaturverzeichnis	19