

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Aufgabenstellung, Zielstellung des Vorhabens, Vorhabensverlauf.....	1
1.2	Arbeitsprogramm.....	2
2	Vorhabensmanagement und bilaterale Arbeitsplanung	3
2.1	Aufgabenstellung	3
2.2	Durchgeführte Arbeiten und Ergebnisse	4
3	Erfassung des Bearbeitungsstandes von Modernisierungsprogrammen; Begleitung und Einschätzung ausgewählter Modernisierungsprogramme	9
3.1	Zielstellungen	9
3.2	Modernisierungsprogramme für Anlagen mit WWER-440	9
3.2.1	Einschätzung des Modernisierungsprogramms für das Kernkraftwerk Armenien.....	10
3.2.2	Vergleich des Standes der Schwachstellenbeseitigung in KKW mit WWER-440/W-213.....	11
3.3	Modernisierungsprogramme für Anlagen mit WWER-1000	15
4	Stör- und Unfallanalysen zu KKW mit Druckwasserreaktoren des Typs WWER-440 und WWER-1000	21
4.1	Zielstellungen	21
4.2	Unfallanalysen für WWER-440-Anlagen mit dem gekoppelten Code- system ATHLET-CD - COCOSYS.....	22
4.2.1	ATHLET-Datensatz zur Kopplung mit COCOSYS	22
4.2.2	COCOSYS-Datensatz zur Kopplung mit ATHLET	24
4.2.3	Anwendung des gekoppelten Programmsystems ATHLET- COCOSYS..	24
4.3	Unfalluntersuchungen mit COCOSYS für Anlagen mit WWER-440 und WWER-1000	26
4.3.1	Untersuchungen zur Wasserstoffproblematik im KKW Armenien 2 (WWER-440/W-270)	26

4.3.2	Unsicherheits- und Sensitivitätsanalyse zu COCOSYS-Ergebnissen für das KKW Armenien-2.....	29
4.3.3	Adaption und Anwendung des COMB/Front-Modells in COCOSYS in Störfallanalysen für Anlagen des Typs WWER-440/W-213	31
4.3.4	Untersuchungen zur Beton-Schmelze-Wechselwirkung bei einem postulierten Unfallszenario in einem KKW mit WWER-1000/W-320.....	33
4.3.5	Pilotanalysen mit dem Programm LAVA für WWER-Anlagen.....	36
4.3.6	Unfalluntersuchungen mit COCOSYS zur Wasserstoffproblematik in ukrainischen KKW mit WWER-1000	38
4.3.7	Transfer des Programmes GRS-MIX zu SSTC NRS und Programmeinführung	42
4.4	Einschätzung von Modernisierungsmaßnahmen unter Nutzung von Ergebnissen aus ATHLET-CD und/oder COCOSYS-Analysen	42
4.4.1	Einarbeitung von NRSC in das COCOSYS-Jodmodell AIM.....	43
4.4.2	Untersuchungen zur Filterkapazität des passiven Sumpfeinlaufsystems für das KKW Armenien-2	44
4.4.3	Analysen mit ATHLET-CD zum Kühlungsausfall im Brennelement-Lagerbecken eines WWER-1000	45
4.5	Einschätzung von Störfallprozeduren (EOP) und Unfallprozeduren (SAMG)	48
4.5.1	Anwendung des ATLAS-Analysesimulators zur Einschätzung von EOP im KKW Armenien-2.....	49
4.5.2	Screening von Informationen zu den überarbeiteten SAMG für das KKW Kosloduj-5&6.....	53
4.5.3	Untersuchung von Wasserstoffverteilungs- und -verbrennungsprozessen im Containment von WWER-440/W-213	53
5	Zusammenarbeit mit INSC-Partnerländern zu Stör- und Unfallanalysen für WWER-Anlagen der Generation 3+ und beim Aufbau behördlicher und gutachterlicher Kapazitäten	55
5.1	Zielstellungen	55
5.2	Zusammenarbeit mit INSC-Partnerländern zu Stör- und Unfallanalysen für WWER-Anlagen der Generation 3+	55
5.2.1	Training zum ATHLET-Code	57

5.2.2	Training zum COCOSYS-Code.....	58
5.2.3	Training zum DYN3D-Code	60
5.2.4	Training zum ASTEC-Code.....	61
5.2.5	Gebäudekondensatoren in KKW mit WWER-1200	62
5.3	Zusammenarbeit beim Aufbau behördlicher und gutachterlicher Kapazitäten	63
5.3.1	Aufbau behördlicher und gutachterlicher Kapazitäten in Vietnam.....	64
5.3.2	Aufbau behördlicher und gutachterlicher Kapazitäten in Belarus.....	65
5.3.3	Koordinierung der Zusammenarbeit zwischen RCF-Partnern.....	66
6	Stilllegung von kerntechnischen Anlagen und Entsorgung von radioaktiven Abfällen.....	67
6.1	Zielstellungen	67
6.2	Spezielle Aspekte der Stilllegung von Kernkraftwerken in ausgewählten Ländern Osteuropas	67
6.3	Entsorgung radioaktiver Abfälle	69
6.3.1	Entsorgung großer Mengen radioaktiver Abfälle.....	69
6.3.2	Entsorgung bestrahlter Brennelemente	72
6.3.3	Entsorgung sehr schwach radioaktiver Abfälle	74
6.4	Freigabe von radioaktiven Stoffen, Gebäuden und Geländen	77
6.5	Stilllegung kerntechnischer Anlagen und Entsorgung radioaktiver Abfälle in der Ukraine.....	80
6.6	Spezifische Fragestellungen zur Stilllegung kerntechnischer Anlagen und zur Freigabe schwachradioaktiver Materialien in Bulgarien	84
7	Bewertung neuer Reaktorkonzepte und ihrer evolutionären Sicherheitsauslegung; Gremien auf regulatorischer Ebene.....	87
7.1	Zielstellung	87
7.2	Genehmigungsverfahren für kernenergetische Anlagen mit neuen Reaktoren in Großbritannien	87
8	Zusammenfassung	91
	Literaturverzeichnis	103

Abbildungsverzeichnis	117
Tabellenverzeichnis	119
Abkürzungsverzeichnis	121