

Inhaltsverzeichnis

	Kurzfassung.....	I
	Abstract.....	II
1	Zielsetzung.....	1
1.1	Gesamtziel	1
1.2	Wissenschaftliche und technische Arbeitsziele	2
1.2.1	Entwicklung eines Konzepts für das ATHLET-Modul „Zinkborat“ (AP 1)	5
1.2.2	Entwicklung des ATHLET-Teilmodells für die Freisetzung von Zink im Kühlmittel (AP 2).....	6
1.2.3	Entwicklung der ATHLET-Teilmodelle für Transport und Ausfällungs- und Anlagerungseffekte im Kern (AP 3).....	6
1.2.4	Einbeziehung von Maßnahmen zur Störfallfolgenbehandlung (AP 4).....	8
1.2.5	Plausibilitätsprüfung und Validierung des ATHLET-Moduls „Zinkborat“ für die Sicherheitsbewertung von DWR-Anlagen (AP 5).....	8
2	Stand der Wissenschaft und Technik	11
2.1	Nationale Untersuchungen zur ZnB-Problematik.....	11
2.2	Internationale Untersuchungen zur ZnB-Problematik	11
2.3	Modellierung von Ablagerungsprozessen in ATHLET	12
3	Ergebnisse des Arbeitsprogramms.....	15
3.1	Entwicklung eines Konzepts für das ATHLET-Modul „Zinkborat“ (AP 1) ..	15
3.2	Modellentwicklung für positions- und flächenbezogene Korrosionsraten für Zinkinventar unter KMV-Bedingungen (AP 2).....	17
3.2.1	Modellgleichung des Transportmodells.....	17
3.2.2	Quellterme für Zink	20
3.2.3	Modellierung der Zinkfreisetzung aus Lichtgitterrosten	21
3.2.4	Modellierung von Filtern und Ionenaustauschern	30
3.2.5	Einspeisung über ein FILL-Objekt.....	31
3.3	Modellentwicklung zur Simulation von Zinkborattransport, -ausfällung und -anlagerung im DWR-Kern unter KMV-Bedingungen (AP 3).....	31

3.3.1	Modellierung des ZnB-Ausfällungsphänomens	32
3.3.2	Ablagerung mobiler Zinkborate an Abstandshaltern	35
3.3.3	Modellierung der ZnB-Anlagerung an Hüllrohren	38
3.4	Übersicht über die Ausgabegrößen des Zinkborat-Moduls	42
3.5	Maßnahmen zur Störfallfolgenbehandlung im Sumpfumwälzbetrieb (AP 4).....	43
3.6	Validierung des in ATHLET integrierten Moduls „Zinkborat“ (AP 5).....	44
3.6.1	Entwicklung von thermohydraulischen Modellen der Versuchsanlagen mit ATHLET.....	44
3.6.2	Validierung des ATHLET-Datensatzes anhand der Nachrechnung von Inbetriebnahme-Versuchen.....	51
3.6.3	Validierung des AZora-Teilmoduls „Zink-Freisetzung“	65
3.6.4	Validierung des AZora-Moduls „Zinkborat-Ausfällung, -Transport und -anlagerung“	80
3.6.5	Validierung des Gesamtmoduls AZora.....	91
4	Zusammenfassung	101
	Literaturverzeichnis.....	105
	Abbildungsverzeichnis.....	111
	Tabellenverzeichnis.....	114