

Inhaltsverzeichnis

	Verzeichnis der verwendeten Symbole	9
1	Einleitung	13
2	Darstellung verschiedener Konzepte kleiner Reaktoren zur Fernwärmebereitstellung	16
2.1	THERMOS.	16
2.2	SECURE	20
2.3	AST-500	25
2.4	KWU-Heizreaktor	28
3	Aufbau des Heizreaktorkonzeptes HERE-300	31
3.1	Primärkreis.	33
3.1.1	Reaktorkern.	36
3.1.2	Wärmeaustauscher.	40
3.2	Sekundärkreis.	41
3.3	Nachkühlsystem	43
3.4	Regel- und Abschaltssysteme	45
3.4.1	Borsäureregelsystem.	46
3.4.2	Borkugelabschaltssystem	47
3.4.3	Abbrennbare Absorberstäbe	47
3.4.4	Passives Abschaltssystem	47
3.4.5	Reaktivitätskoeffizienten	49
3.5	Funktionsweise des Heizreaktors	49
4	Sicherheitskonzept	53
4.1	Druckanstieg	54
4.2	Verhalten des unregelten Reaktors.	54
4.3	Verringerung der Borsäurekonzentration	55
4.4	Primärkühlmittelverlust	56
4.5	Sekundärkühlmittelverlust.	57
4.6	Zusammenfassung der speziellen Sicherheitsmerkmale	57
5	Thermohydraulische Berechnungen.	59
5.1	Wärmeübergang bei der Einphasenströmung	62
5.2	Strömungstechnischer Druckabfall	64
5.3	Auslegung des Primärkreises	65
5.3.1	Wärmetechnische Auslegung der Primärwärmeaustauscher	65
5.3.2	Strömungstechnische Auslegung des Primärkreises.	69
5.4	Auslegung des Sekundärkreises.	77

6	Neutronenphysikalische Reaktorauslegung	84
6.1	Randbedingungen	90
6.2	Verwendetes Programmsystem.	91
6.3	Bestimmung der Brennelementanreicherungen und deren Anordnung im Reaktorcore.	95
6.3.1	Allgemeines	95
6.3.2	Darstellung und Berechnung eines Referenzcores.	96
6.3.3	Variation der Brennelementanreicherungen	100
6.4	Auslegung des Reaktorcores und Ergebnisse der neu- tronenphysikalischen Berechnungen	102
6.4.1	Aufteilung der Brennelemente im Reaktorcore	102
6.4.2	Ergebnisse der neutronenphysikalischen Berechnungen.	105
6.4.2.1	Leistungs- und Flußverteilung	105
6.4.2.2	Abbrandverhalten	107
6.4.2.3	Maximale Brennstabbelastung	111
6.4.2.4	Reaktivitätskoeffizienten	113
7	Leistungsregelung	115
7.1	Regelung von Kernkraftwerken mit Druckwasser- reaktoren.	115
7.2	Regelung des Heizreaktors.	118
8	Auslegung des passiven Abschaltsystems	130
9	Experimentelle Untersuchung eines Naturumlaufmodells	134
9.1	Versuchsaufbau.	136
9.1.1	Beschreibung der Gesamtanlage	136
9.1.2	Primärkreis.	137
9.2	Ergebnisse	143
9.3	Übertragbarkeit der am Versuchsstand gewonnenen Ergebnisse auf die Hauptausführung	145
10	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	147
10.1	Allgemeine Randbedingungen	147
10.2	Bestimmung der Fernwärmegestehungskosten.	148
10.2.1	Aufbau der Berechnungen.	148
10.2.2	Fernwärmegestehungskosten	157
11	Zusammenfassung	161
12	Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen	163
13	Literaturverzeichnis	168
	Stichwortverzeichnis	175