

REAKTORPHYSIK

VON

RUDOLF SCHULTEN UND WERNFRIED GÜTH

Arbeitsgemeinschaft BBC-Krupp
für Kernenergie-Anlagen

ERSTER BAND

DER REAKTOR IM STATIONÄREN BETRIEB

VON WERNFRIED GÜTH



BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT • MANNHEIM

INHALT

Vorwort	7
I. Einleitende Übersicht	9
1. Der Aufbau der Atome.	9
2. Reaktionen zwischen Kernen und Neutronen.	20
3. Der Atomreaktor.	35
II. Diffusions- und Bremstheorie.	45
1. Der Wirkungsquerschnitt	45
2. Die Diffusionsgleichung für thermische Neutronen	54
3. Die Abbremsung eines Neutrons als Einzelvorgang	64
4. Die Abbremsung der Spaltungsneutronen.	73
5. Die Diffusion der Neutronen im Abbremsbereich	83
6. Die Diffusionskonstante.	90
7. Die mittlere Transportweglänge.	95
8. Die Vierfaktorenformel für den homogenen Reaktor	96
9. Die Diffusionsgleichung.	104
10. Berechnung eines homogenen Reaktors.	116
III. Störungen der Homogenität des Reaktorcores.	121
1. Räumliche Schwankungen des Krümmungsfaktors	122
2. Der Temperatureffekt	126
IV. Der heterogene Reaktor.	133
1. Der f-Faktor.	136
2. Der p-Faktor.	141
3. Der e-Faktor.	144
4. Die kritische Bedingung für den heterogenen Reaktor	147
V. Die Zweigruppentheorie.	149
1. Die Reflektorrechnung nach der Zweigruppentheorie	152
2. Behandlung eines zentralen Regelstabes mit der Zweigruppentheorie.	161
Literaturverzeichnis	168
Sach- und Namenregister.	169

REAKTORPHYSIK

VON

RUDOLF SCHULTEN UND WERNFRIED GÜTH

Arbeitsgemeinschaft BBC-Krupp
für Kernenergie-Anlagen

ZWEITER BAND

DER REAKTOR

IM NICHTSTATIONÄREN BETRIEB

BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT • MANNHEIM

Inhaltsverzeichnis

ZEITLICHES VERHALTEN VON REAKTOREN

Kapitel	I. Das kinetische Verhalten von Reaktoren	7
	I. 1 Der zeitliche Ablauf der Kettenreaktion.	7
	I. 2 Das kinetische Verhalten der Reaktoren, beschrieben mit einer Neutronengruppe.	8
	I. 3 Das kinetische Verhalten von Reaktoren, dargestellt mit zwei Neutronengruppen.	10
	I. 4 Das kinetische Verhalten eines Reaktors bei Berücksichtigung von 6 Neutronengruppen.	19
Kapitel	II. Der Temperatureinfluß auf die Reaktorkinetik	23
	II. 1 Der Einfluß des Temperaturkoeffizienten	23
	II. 2 Langsame Veränderungen	26
	II. 3 Schnelles Abschalten der Wärmeübertragung	33
	II. 4 Prompt-kritischer Fall	37
	II. 5 Konzentrationsänderungen der Wärmeübertragungsmittel	41
Kapitel	III. Die Vergiftung eines Reaktors.	43
Kapitel	IV. Brut- und Konversionsfragen.	50
	IV. 1 Brut- und Konversionsfragen.	50
	IV. 2 Einfluß der Brut- und Spaltstoffkonzentration auf den Brut- bzw. Konversionsprozeß.	54
	IV. 3 Konversionsvorgänge bei natürlichem und bei angereichertem Uran	64
	IV. 4 Der Einfluß der Isotope mit hoher Massenzahl, die bei Brut- und Konversionsprozessen entstehen, auf den Neutronenhaushalt.	76
Kapitel	V. Die Wärmeeigenschaften eines Reaktors in Abhängigkeit vom Neutronenfluß.	87

DIE MATHEMATISCHEN GRUNDLAGEN DER REAKTORPHYSIK

Kapitel	VI. Vektoranalysis.	97
	VI. 1 Vektoren und Matrizen.	97
	VI. 2 Vektoranalysis.	104
Kapitel	VII. Fouriersche Reihen-, Integrale-, Zylinder- und Kugelfunktionen.	122
Kapitel	VIII. Operatoren und Matrizen.	146