

# Inhaltsverzeichnis

## Teil 1: Grundlagen und Formalismus

1	Einleitung .....	10
1.1	Wissenschaftsentwicklung im frühen 20. Jahrhundert.....	10
1.2	Die erste Forschergeneration und ihre Ergebnisse.....	13
1.3	Physikalische Interpretation der Radiumchemie .....	17
1.4	Frühe Atommodelle und die Struktur des Atomkerns .....	22
1.5	Frühe Anwendung radioaktiver Strahlung.....	27
1.6	Kollaboration und Kommunikation.....	30
1.7	Grundlagenforschung und Anwendung.....	32
	Weiterführende Literatur .....	35
2	Das natürliche Phänomen der Radioaktivität .....	37
2.1	Die vier Grundkräfte .....	38
2.2	Das Bohr'sche Atommodell .....	39
2.3	Die Struktur des Atomkerns.....	43
2.4	Energie und Bindung des Atomkerns .....	47
2.5	Der radioaktive Zerfall.....	52
2.6	Isotope, Isotone, Isobare .....	60
	Weiterführende Literatur .....	65
3	Zerfallsgesetze.....	66
3.1	Die Aktivität einer radioaktiven Substanz.....	66
3.2	Das Zerfallsgesetz .....	69
3.3	Zerfallsformalismus.....	72
3.4	Natürliche Zerfallssequenzen .....	74
3.5	Kernreaktionen und künstliche Radioaktivität.....	77
3.6	Teilchenbeschleuniger .....	80
3.7	Kernspaltung und künstliche Erzeugung von Radio-Isotopen an Reaktoren .....	83
	Weiterführende Literatur .....	92
4	Dosimetrie und Biologie .....	93
4.1	Absorption und Tiefenwirkung von Strahlung.....	99
4.2	Dosimetrie .....	104

4.3 Strahlungsmessungen und Strahlungsdetektoren .....	113
4.4 Chemische und biologische Wirkungen.....	120
4.5 Strahlenschäden, Strahlenkrankheit und Strahlentod.....	132
Weiterführende Literatur .....	150
Teil 2: Natürliche Radioaktivität	
5 Das radioaktive Universum .....	152
5.1 Der Nachweis kosmischer Radioaktivitäten.....	152
5.2 Der Ursprung der Elemente .....	163
5.3 Der Ursprung der kosmischen Strahlung.....	180
5.4 Kosmische Neutrino-Strahlung .....	184
5.5 Kosmische Photonen .....	186
Weiterführende Literatur .....	190
6 Unser radioaktiver Planet.....	191
6.1 Die Entwicklung des Planetensystems .....	195
6.2 Radioaktivität im frühen Sonnensystem .....	198
6.3 Die Struktur der Erde.....	202
6.4 Radioaktivität als geologischer Motor.....	208
6.5 Radiogene Radioaktivität an der Erdoberfläche .....	217
6.6 Geologische Formationen mit hoher Radioaktivitätskonzentration .....	224
6.7 Die Entwicklung der Atmosphäre .....	231
6.8 Die radioaktive Atmosphäre.....	236
6.9 Kosmische Strahlung und das erdmagnetische Feld.....	243
6.10 Die kosmische Strahlung und das Klima.....	251
Weiterführende Literatur .....	256
7 Der radioaktive Mensch .....	257
7.1 Der radioaktive Körper .....	257
7.2 Radioaktivität im menschlichen Ernährungskreislauf .....	265
7.3 Der Ursprung des Lebens .....	274
7.4 Zellen als selbstorganisierende Systeme .....	284
7.5 Von der Mutation zur Evolution.....	290
7.6 Radioaktive Katastrophen in der Erdgeschichte.....	296
7.7 Radioaktivität als Teil unseres Daseins .....	307
Weiterführende Literatur .....	309

8 Radioaktivität in niederer Dosis.....	310
8.1 Strahlungsdosis und Strahlungswirkung .....	311
8.2 Statistische Untersuchungen zur natürlichen Strahlungsdosis.....	318
Weiterführende Literatur .....	337
9 Zusammenfassung und Ausblick.....	338
Danksagung .....	340