

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	V
1.	Physikalisch-technische Grundlagen	1
1.1.	Grundbegriffe	1
1.2.	Gesetzmäßigkeiten des Zerfalls	4
1.2.1.	Halbwertszeit, Zerfallskonstante, mittlere Lebensdauer . .	4
1.2.2.	Aktivität	4
1.2.3.	Zerfallsgesetz	5
1.2.4.	Radioaktiver Zerfall	6
1.2.4.1.	Zerfallsarten	6
1.2.4.2.	Quanten-Strahlung	8
1.2.4.3.	Innere Konversion, Auger-Effekt	8
1.2.4.4.	Isomere Kerne	8
1.2.4.5.	Zerfallsschema	9
1.3.	Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie . . .	10
1.3.1.	Elektronen, Positronen	10
1.3.2.	γ-Strahlung	11
1.4.	Strahlungsdetektoren	12
1.4.1.	Ionisationskammer	12
1.4.2.	Zählrohr	12
1.4.3.	Szintillationszähler	13
1.5.	Elektronische Grundgeräte	16
1.5.1.	Hochspannungsbaustein	16
1.5.2.	Verstärker	16
1.5.3.	Diskriminator	16
1.5.4.	Analysator	17
1.5.5.	Registriergeräte	18
1.5.6.	Strahlungsmeßeinrichtungen	18
1.6.	Aktivitätsmessung	19
1.6.1.	Aktivitätsmessung in μCi oder mCi	20
1.6.2.	Aktivitätsmessung in Prozent einer Vergleichsaktivität .	21

1.6.3.	Räumlicher und zeitlicher Aktivitätsvergleich	22
1.6.4.	Nulleffekt	23
1.6.5.	Meßfehler	23
2.	Nuklearpharmaka	26
2.1.	Gewinnung von Radionukliden.	26
2.1.1.	Reaktorprodukte	26
2.1.2.	Zyklotronprodukte	27
2.1.3.	Generatorsysteme	27
2.1.4.	Träger, spezifische Aktivität	29
2.2.	Markierungsverfahren	30
2.2.1.	Chemische Synthese	31
2.2.2.	Austauschmarkierung	31
2.2.3.	Fremdmarkierung	31
2.2.4.	Biosynthese	32
2.2.5.	Markierung von Kolloid- und Partikelpräparaten . . .	32
2.3.	Qualitätsmerkmale	32
2.4.	Auswahlkriterien	35
3.	Nuklearmedizinische Methoden.	39
3.1.	Kinetische Untersuchungen	39
3.2.	Retentionsmessungen	43
3.2.1.	Direkte Retentionsmessung	43
3.2.2.	Exkretionsmessung	44
3.3.	Verdünnungsanalyse	44
3.3.1.	Bestimmung von Volumina	45
3.3.2.	Bestimmung von Substanzmengen	45
3.4.	in-vitro-Diagnostik	46
3.4.1.	Kompetitive Bindungsanalyse (kompetitiver Radioassay, Sättigungsanalyse)	48
3.4.2.	Radioreagensanalyse	51
3.5.	Szintigraphie	53
3.5.1.	Anreicherungsmechanismen	54
3.5.2.	Geräte	55
3.5.2.1.	Scanner	55
3.5.2.2.	Szintillationskameras	57
3.5.3.	Detailerkennbarkeit in der Szintigraphie	62
3.5.4.	Datenverarbeitung bei der Szintigraphie (Computer-Szinti- graphie)	64
3.6.	Sequenz-Szintigraphie	65

4.	Nuklearmedizinische Diagnostik	67
4.1.	Schilddrüse	67
4.1.1.	Radiojod-Zweiphasenstudium (Radiojod-Test)	67
	Suppressionstest	68
	Stimulationstest	70
	Depletionstest	71
4.1.2.	in-vitro-Tests zur Bestimmung von Schilddrüsenhormonen	
	im Blutserum	71
4.1.2.1.	Bestimmung der freien Bindungskapazität (T3-Test)	72
4.1.2.2.	Bestimmung des Gesamt-Thyroxins (T4-Test)	73
4.1.2.3.	Bestimmung des freien Thyroxins (FT4-Index, ETR)	73
4.1.2.4.	Bestimmung des Gesamt-Trijodthyronins	75
4.1.3.	Szintigraphie	75
4.2.	Herz und Kreislauf	77
4.2.1.	Radiokardiographie mit einmaliger Registrierung	77
	Herzminutenvolumen	77
	Schlagvolumen	78
	Füllungs- und Restvolumina	78
4.2.2.	Radiokardiographie mit fortlaufender Registrierung	80
4.2.3.	Szintigraphie	81
4.3.	Lunge	81
4.3.1.	Gasmethoden	82
4.3.1.1.	Untersuchung der Ventilation mit Radioxenon	82
4.3.1.2.	Untersuchung der Perfusion mit Radioxenon	83
4.3.2.	Partikelmethoden	85
4.4.	Leber	86
4.4.1.	Funktionsprüfung mit radioaktiven Kolloiden	87
4.4.2.	Funktionsprüfung mit radioaktiven Farbstoffen	88
4.4.3.	Szintigraphie	89
4.5.	Milz	92
4.5.1.	Funktionsprüfung	92
4.5.2.	Szintigraphie	93
4.6.	Pankreas	94
4.6.1.	Szintigraphie	94
4.6.2.	Insulin-Bestimmung (in-vitro-Test)	96
4.6.3.	Fettresorption	96
4.7.	Niere	96
4.7.1.	Isotopennephrographie	96
4.7.2.	Refluxnachweis	98
4.7.3.	Restharnbestimmung	98
4.7.4.	Nierenclearance	98

4.7.5.	Szintigraphie	99
4.7.6.	Sequenzszintigraphie	100
4.8.	Plazenta (Szintigraphie)	100
4.9.	Hämatologische Diagnostik	101
4.9.1.	Erythrozytenvolumen.	101
4.9.2.	Plasmavolumen	101
4.9.3.	Hämatokrit	102
4.9.4.	Blutvolumen	102
4.9.5.	Erythrozyten-Lebenszeit	103
4.9.6.	Nachweis des bevorzugten Erythrozyten-Abbauortes	104
4.9.7.	Thrombozyten-Lebenszeit	104
4.9.8.	Eisenstoffwechsel	105
	Eisenresorption	105
	Latente Eisenbindungskapazität (in-vitro-Test)	106
	Plasmaeisen-Umsatz	107
	Eiseneinbau in Erythrozyten (Utilisation)	108
	Organmessungen	109
	Bestimmung von Blutverlusten	109
4.9.9.	Vitamin-B ₁₂ -Resorption	110
	Retentionsmessung	110
	Urin-Exkretionstest (Schilling-Test)	110
	Intrinsic-Faktor	111
	Doppelisotopen-Methode	111
4.10.	Lymphsystem (Szintigraphie)	111
4.11.	Knochen, Gelenke	113
4.11.1.	Knochen-Szintigraphie	113
4.11.2.	Gelenke	115
4.12.	Zentrales Nervensystem	115
4.12.1.	Hirndurchblutung	115
	Gasmethode (Xenon)	115
	Partikelmethode (Angioszintigraphie)	115
4.12.2.	Gamma-Enzephalographie (Kartographie)	116
4.12.3.	Hirnszintigraphie.	118
4.12.4.	Hirn-Sequenzszintigraphie	119
4.12.5.	Szintigraphie der Liquorräume	119
5.	Nuklearmedizinische Therapie	121
5.1.	Radiojod-Therapie	121
5.2.	Radiophosphor-Therapie der Polycythaemia vera	123
5.3.	Intrakavitäre Bestrahlung	124
5.4.	Endolymphatische Therapie	125

6.	Strahlenschutz	127
6.1.	Dosisbegriffe	127
	Energiedosis	127
	Ionendosis (Exposition)	127
	Dosisäquivalent	128
	Dosisleistung	128
	Dosiskonstante.	128
6.2.	Strahleneinflüsse	129
6.3.	Gesetzliche Bestimmungen	130
6.4.	Grundsätze des Strahlenschutzes	131
6.5.	Grundregeln für das Arbeiten mit offenen radioaktiven Stoffen	131
6.5.1.	Personal	131
6.5.2.	Patienten	133
6.5.3.	Gesamtbevölkerung	135
7.	Tabellen: physikalische Daten der Radionuklide	136
	Strahlenbelastung bei nuklearmedizinischen Untersuchungen	138
8.	Sachregister	141
9.	Literatur	148