

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b> . . . . .	1
<b>2 Methodische Grundlagen</b> . . . . .	3
2.1 Röntgenspektralanalytische Methoden für die chemische Analyse . . . . .	3
2.2 Anregung der Röntgenstrahlen . . . . .	6
2.3 Dispersion der Fluoreszenzstrahlung . . . . .	15
2.4 Qualitativer und quantitativer Nachweis der Fluoreszenzstrahlung . . . . .	18
<b>3 Apparative Grundlagen</b> . . . . .	27
3.1 Wellenlängendispersive Röntgenfluoreszenzsysteme . . . . .	27
3.1.1 Sequenzspektrometer . . . . .	27
3.1.2 Simultanspektrometer . . . . .	36
3.1.3 Makro- und Mikrosonde . . . . .	38
3.2 Energiedispersive Röntgenfluoreszenzsysteme . . . . .	39
3.2.1 Stationäre Spektrometer . . . . .	39
3.2.2 Mobile Spektrometer . . . . .	48
3.2.3 Sonderausführungen und Zusatzeinrichtungen . . . . .	49
<b>4 Praktische Anwendung</b> . . . . .	52
4.1 Probenahme, Aufbereitung und Herstellung von Meßpräparaten . . . . .	52
4.1.1 Allgemeines zur Probenahme . . . . .	52
4.1.2 Probenvorbereitung von Metallen, NE-Legierungen und Stählen . . . . .	53
4.1.3 Aufbereitungs- und Präparationsmethoden von Schüttgut . . . . .	55
4.1.3.1 Geologische Proben . . . . .	55
4.1.3.2 Herstellung von Pulvertabletten durch Pressen . . . . .	59
4.1.3.3 Herstellung von Schmelztabletten . . . . .	60
4.1.4 Probenvorbereitung von Flüssigkeiten und von Schwebstoffen in Gasen (Aerosole) . . . . .	62
4.2 Qualitative und quantitative Meß- und Auswertemethoden . . . . .	63
4.2.1 Apparative Voraussetzungen: Wellenlängendispersive RFA (WDRFA) . . . . .	63
4.2.1.1 Wahl der Röntgenröhren . . . . .	63
4.2.1.2 Wahl der geeigneten Analysatorkristalle . . . . .	65
4.2.1.3 Verwendung der Detektoren . . . . .	71
4.2.2 Meßtechnische Grundlagen: Wellenlängendispersive RFA (WDRFA) . . . . .	74
4.2.2.1 Qualitative Analyse . . . . .	74
4.2.2.2 Quantitative Analyse . . . . .	76
4.2.2.3 Automation . . . . .	82
4.2.3 Apparative Voraussetzungen: Energiedispersive RFA (EDRFA) . . . . .	83
4.2.3.1 Wahl der Strahlungsquellen und Filter . . . . .	83

4.2.3.2	Einsatz von Si(Li)-Detektor und Vielkanalanalysator	88
4.2.3.3	Registrierung	90
4.2.4	Meßtechnische Grundlagen: Energiedispersiv RFA (EDRFA)	91
4.2.4.1	Qualitative Analyse	91
4.2.4.2	Quantitative Analyse	94
4.2.4.3	Automation	96
4.3	Eichverfahren	99
4.3.1	Mögliche Fehler	99
4.3.2	Statistik der Fehlerverteilung	100
4.3.3	Eichung mit Standardproben	103
4.3.4	Berechnung von Nachweisgrenzen	105
4.4	Korrekturrechnungen	110
<b>5</b>	<b>Beispiele zur Anwendung der RFA auf verschiedenen Gebieten der Materialanalyse</b>	<b>119</b>
5.1	Einleitung	119
5.2	Anorganische Stoffe	119
5.2.1	Metalle und Legierungen	119
5.2.2	Natürliche Verbindungen: Minerale und Erze, Gesteine, Böden	133
5.2.3	Künstliche Verbindungen: Keramik, Feuerfestmaterial, Schlacke, Zement, Glas, Pigmente, Katalysatoren	162
5.2.4	Wasser und wässrige Lösungen	174
5.3	Organische Stoffe	178
5.3.1	Natürliche organische Stoffe	178
5.3.1.1	Rezentes biogenes Material: Pflanzenmaterial, Futtermittel, Körpergewebe und -flüssigkeiten, Lebensmittel	178
5.3.1.2	Fossiles biogenes Material: Kerogen, Kohle, Erdöl, Erdölprodukte	186
5.3.2	Künstliche organische Stoffe	196
5.4	Aerosole, Stäube und andere umweltrelevante Stoffe	199
<b>6</b>	<b>Vergleich verschiedener Analysenmethoden</b>	<b>209</b>
<b>Anhang</b>		
Tabelle A.1	Literaturempfehlungen	212
Tabelle A.2	Liste der Begriffe, Abkürzungen und Symbole	212
Tabelle A.3	Massenschwächungskoeffizienten	216
Tabelle A.4	Analysatorkristalle	220
Tabelle A.5	Hersteller von RFA-Geräten und Zubehör	223
Tabelle A.6	Tabelle zur t-Verteilung	224
Tabelle A.7	Zusammenstellung ausgewählter Standardproben ausländischer Herkunft	225
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>227</b>
<b>Sachwortverzeichnis</b>		<b>247</b>