

# Inhalt

I	Einleitung . . . . .	9
II	Archäometrische Prospektion	
1	Überblick . . . . .	15
2	Fernerkundung mit elektromagnetischen Wellen . . . . .	17
2.1	Prinzip und physikalische Grundlagen . . . . .	17
2.2	Luftbilder . . . . . <i>Archäometrische Einsatzmöglichkeiten: Bildmerkmale / Aufnahmetechniken / Digitale Bildauswertung / Beispiele und Anwendungen der Luftbildprospektion</i>	21
2.3	Thermale Infrarotbilder . . . . . <i>Archäometrische Einsatzmöglichkeiten / Aufnahmetechnik / Beispiel: Entdeckung eines prähistorischen Maisfeldes</i>	36
2.4	Radarbilder . . . . . <i>Archäometrische Einsatzmöglichkeiten und Aufnahmetechniken</i>	39
3	Prospektion mit mechanischen Wellen: Seismik und Sonar . . . . . <i>Physikalische Grundlagen / Archäometrische Einsatzmöglichkeiten mechanischer Wellen und Beispiele</i>	42
4	Geomagnetische Prospektion . . . . . <i>Methode / Naturwissenschaftliche Grundlagen: Das Erdmagnetfeld; Magnetisierung der Gesteine und Böden / Archäometrische Einsatzmöglichkeiten und Messungen / Beispiele zur geomagnetischen Prospektion: Fundstellen Froitzheim und Galgenberg</i>	46
5	Andere Prospektionsmethoden . . . . . <i>Geoelektrische Prospektion / Elektromagnetische Prospektion und Metalldetektoren / Bodenanalysen: pH-Wert-Methode und Phosphat-Methode / Durchleuchtung der Chephren-Pyramide mit Hilfe der Höhenstrahlung</i>	60

## III Materialanalysen der Fundgegenstände

1	Einleitung . . . . .	65
	<i>Exkurs: Meßwertfehler, Präzision und Genauigkeit</i>	
2	Neuere chemische Analyseverfahren . . . . .	70
	<i>Mikrochemische Techniken und Chromatographie / Beispiele: Fettanalyse alter Gefäßinhalte u. a.</i>	
3	Traditionelle physikalische Untersuchungsmethoden . . . . .	76
3.1	Ton und Keramik . . . . .	77
	<i>Ton / Keramik / Farbe / Härte / Porosität</i>	
3.2	Keramik: Brenntemperaturbestimmung durch thermische Analysen . . . . .	80
	<i>Differentielle thermale Analyse (DTA) / Thermogravimetrische Analyse (TGA) / Dilatometrie oder thermomechanische Analyse (TMA)</i>	
4	Optische Untersuchungsmethoden . . . . .	84
	<i>Radiographie / Mikroskopie / Petrographie / Rasterelektronenmikroskopie / Röntgendiffraktion</i>	
5	Quantitative atomphysikalische Analyseverfahren . . . . .	91
5.1	Übersicht . . . . .	91
5.2	Atomphysikalische Grundlagen . . . . .	93
5.3	Analysemethoden . . . . .	96
	<i>Atomabsorptionsspektralanalyse (AAS) / Optische Emissionsspektralanalyse (OES) / Röntgenfluoreszenzanalysen: RFA, PIXE, Mikrosonde/Weitere Methoden</i>	
5.4	Archäometrische Beispiele . . . . .	108
	<i>Die Techniken antiker Schwarzrot-Keramikbemalungen / Löttechniken an antikem Goldschmuck</i>	
6	Kernphysikalische Analyseverfahren . . . . .	120
6.1	Ionenstrahl-Analysen . . . . .	120
	<i>Kernphysikalische Grundlagen / Methoden der Ionenstrahl-Analysen</i>	
6.2	Aktivierungsanalysen (AA) . . . . .	127
	<i>Kernphysikalische Grundlagen und Methoden / Neutronenaktivierungsanalyse zur Herkunftsbestimmung (NAA) / Beispiele: Herkunftsbestimmung von Obsidian; Herkunftsbestimmung von Keramik: Das Problem der jüdischen Königskrüge</i>	
6.3	Mößbauer-Spektroskopie (MS) . . . . .	159

7	Isotopenanalyse . . . . .	163
7.1	Kernphysikalische Grundlagen und Messungen . . . . .	163
7.2	Archäometrische Einsatzmöglichkeiten: Übersicht . . . . .	167
7.3	Herkunftsbestimmung von Metallen . . . . . <i>Blei-Isotopenanalyse / Beispiele: Blei- und Silberverhüttung in der Ägäis; Kupfer und Bronze in der Ägäis und in der Troas</i>	168
7.4	Herkunft nichtmetallischer, bleihaltiger Gegenstände: Bleiglas . . . . .	176
7.5	Klimageschichte: Sauerstoff-Isotopenverhältnis . . . . .	176
7.6	Herkunftsbestimmung von Marmor: Kohlenstoff- und Sauerstoff-Isotopenverhältnis . . . . .	181
7.7	Essgewohnheiten in alten Kulturen: Kohlenstoff- und Stickstoffisotopenverhältnis . . . . .	184

#### IV Datierungsmethoden

1	Übersicht: Die Uhren der Natur . . . . .	194
2	Altersbestimmung unter Ausnutzung der natürlichen Radioaktivität . . . . .	196
2.1	Physikalische Grundlagen . . . . . <i>Radioaktiver Zerfall / Meßgrößen bei radiometrischen Datierungen</i>	196
2.2	Datierungen durch Konzentrationsmessungen (Überblick) . . . . .	199
2.3	Kalium-Argon-Datierung . . . . .	201
2.4	Radiocarbon-Datierung (und Dendrochronologie) . . . . . <i>Einleitung / <math>^{14}\text{C}</math>-Produktion, Verteilung und Zerfall / Da- tierbare Radiocarbonproben / Durchführung der konven- tionellen <math>^{14}\text{C}</math>-Datierung / Datierung durch Beschleuniger- Massenanalyse / Standardisierung der <math>^{14}\text{C}</math>-Daten / Kor- rekturen des konventionellen <math>^{14}\text{C}</math>-Alters: Halbwertszeit, Reservoirffekte und Baumringeichung (Exkurs: Dendro- chronologie) / Beispiele: Datierung des großen Vulkanaus- bruches von Thera; Beschleuniger-Kohlenstoffdatierung einzelner Samenkörner</i>	202
2.5	Uranserien-Datierung . . . . .	236
2.6	Datierung durch Aufsummation von Strahlenschäden (Überblick) . . . . .	239
2.7	Spaltspur-Datierung . . . . .	241

2.8	Thermolumineszenz-Datierung . . . . .	243
	<i>Physikalische Grundlagen und Prinzip / Messungen bei der Thermolumineszenz (TL) / Archäometrische Einsatzmöglichkeiten / Beispiele: Echtheitsprüfung chinesischer Keramiken; Absolute Datierung bandkeramischer Scherben</i>	
2.9	Elektronenspinresonanz-Datierung (ESR-Datierung) . . . . .	263
	<i>Methode und archäometrische Einsatzmöglichkeiten / Beispiel: Datierung des Petralona-Schädels/ESR als Archäothermometer</i>	
3	Archäomagnetische Datierung . . . . .	267
	<i>Prinzip und Grundlagen, Feldrichtungsumkehr / Archäomagnetische Einsatzmöglichkeiten und Beispiele</i>	
4	Chemische Datierungsmethoden . . . . .	278
4.1	Grundlagen . . . . .	278
4.2	Relative Datierung von Knochen: FUN-Test . . . . .	279
4.3	Razemisation bei der Aminosäure-Datierung . . . . .	280
4.4	Hydrationsdatierung von Obsidian und andere Diffusionsmethoden . . . . .	283
<b>Anhang</b>		
	Verwendete Abkürzungen . . . . .	285
	Übersichtstabelle: Die wichtigsten Methoden der Materialanalysen in der Archäometrie . . . . .	286
	Übersichtstabelle: Archäometrische Datierungsmethoden . . . . .	288
	<b>Literaturverzeichnis</b> . . . . .	290
	<b>Sachverzeichnis</b> . . . . .	299