

HUBERT TRIMMEL

HÖHLENKUNDE

Mit 88 Abbildungen



SPRINGER FACHMEDIEN WIESBADEN GMBH

DIE WISSENSCHAFT

Sammlung von Einzeldarstellungen aus allen Gebieten der Naturwissenschaft

Band 126

Herausgegeben von Prof. Dr. Wilhelm Westphal und Hans Rotta

Wissenschaftlicher Beirat

Prof. Dr. G. Angenheister / Prof. Dr. E. Bünning / Prof. Dr. E. Fels / Prof. Dr. G. Heberer /
Prof. Dr. R. Huisgen / Prof. Dr. H. Kroepelin / Prof. Dr. W. Quade / Prof. Dr. F. Seel /
Prof. Dr. W. Simon / Prof. Dr. W. Ulrich / Prof. Dr. A. Unsöld / Prof. Dr. O. Westphal

ISBN 978-3-663-06346-9 ISBN 978-3-663-07259-1 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-663-07259-1

1968

Alle Rechte vorbehalten

© 1968 by Springer Fachmedien Wiesbaden

Ursprünglich erschienen bei Friedr. Vieweg & Sohn Braunschweig 1968

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1968

Bestell-Nr. 7126

Vorwort

Die Höhlenkunde (Speläologie) ist nach einem raschen Aufschwung, dessen Grundlagen in den Jahren nach dem ersten Weltkriege gelegt worden sind, zu einer wichtigen naturwissenschaftlichen Disziplin geworden. Ihr besonderes Kennzeichen ist die Vielseitigkeit; gerade die vielen Brücken, die zu einer großen Zahl anderer Naturwissenschaften führen, sind es aber auch, die der Höhlenkunde eine vermittelnde, ja zentrale Stellung zuweisen. In einer Zeit zunehmender Spezialisierung der naturwissenschaftlichen Forschung ist die Höhlenkunde wie nur wenige andere Fachgebiete zu einer Koordinierung der verschiedenen Studienergebnisse berufen. Die Vielfalt der Forschungsrichtungen innerhalb der Höhlenkunde hat dazu geführt, daß es unmöglich geworden ist, sie alle mit der gleichen Gründlichkeit und Exaktheit zu überblicken. Diese Erscheinung teilt die Höhlenkunde mit manchen anderen Fächern, wie z. B. der Geographie. Über den oft sehr speziellen Einzelergebnissen darf aber der ursächliche Zusammenhang, die Gesamtschau, nicht vernachlässigt werden. Der folgende Text ist unter dem Gesichtspunkt verfaßt, eine solche Übersicht über den Umfang und die Arbeitsweise der Höhlenkunde zu geben und die Grundlage für ein Verständnis spezieller Fachstudien zu bieten. Um ein tieferes Eindringen in das eine oder andere Detailproblem der höhlenkundlichen Forschung über die vorliegende Einführung hinaus zu ermöglichen, sind Hinweise auf die Quellen für die einzelnen Angaben und auf Arbeiten, die die angeschnittenen Fragen ausführlich behandeln, in besonders reichem Maße angegeben worden.

Daß der Versuch unternommen wurde, diese einführende Arbeit zu schreiben, ist wohl auch dadurch gerechtfertigt, daß eine Behandlung des Gesamtgebietes der Höhlenkunde in derartiger Form, die alle Fachrichtungen möglichst gleichmäßig berücksichtigt, im deutschen Sprachraum bisher wohl nicht vorliegt. Das zuletzt erschienene Lehrbuch der „Theoretischen Speläologie“ von *G. Kyrle* behandelt nicht alle Teilgebiete und ist vor mehr als vier Jahrzehnten erschienen, zu einer Zeit, in der der Aufschwung der modernen höhlenkundlichen Forschung eben erst einsetzte.

Viele der Bausteine, die seither in eifrigster Forschungsarbeit zusammengetragen wurden, sind in der vorliegenden Arbeit berücksichtigt worden. Freilich konnte nur eine bescheidene Auswahl des heute vorhandenen Materials ausgewertet werden; ein allgemeines Handbuch kann nicht den Lehrstoff einer umfassenden, vielbändigen Enzyklopädie enthalten oder eine solche ersetzen. Ich hoffe, daß es mir gelungen ist, die Auswahl so zu treffen, daß der Leser ein Bild der aktuellen Anliegen in der Höhlenkunde erhält, und daß ich damit ein wenig zur Verbreitung höhlenkundlichen Wissens beitragen konnte.

Für die Durchsicht einzelner Teile des Manuskripts sowie für die tatkräftige Mithilfe bei der Durchsicht der Korrekturen danke ich in erster Linie Herrn Archivar *Rudolf Pirker*, dem Ehrenobmann des Landesvereines für Höhlenkunde in Wien und Niederösterreich, und Herrn *Heinz Ilming*, einem Fachmann der Höhlenbefahrungstechnik. Bei der Zusammenstellung der Literaturhinweise hat mich meine Gattin *Erika* in bewährter Weise tatkräftig unterstützt.

Wien, im September 1966

Dr. Hubert Trimmel

Inhaltsverzeichnis

1. Gliederung und Stellung der Höhlenkunde

1.1. Höhlenkunde als Wissenschaft	1
1.2. Höhlenkunde und Karstkunde	2
1.3. Gliederung der Höhlenkunde	4

2. Geospeläologie

2.1. Der Begriff „Höhle“	6
2.1.1. Halbhöhlen	6
2.1.2. Grotten	7
2.1.3. Naturbrücken	7
2.1.4. Übliche Bezeichnungen für Höhlen	7
2.1.5. Höhlensysteme	8
2.1.6. Schächte und Schlote	9
2.1.7. Begriffe zur Beschreibung einzelner Hohlräume	10
2.2. Der Werdegang einer Höhle (Speläogenese)	10
2.2.1. Höhlenentstehung	11
2.2.2. Höhlenentwicklung	25
2.2.3. Höhlenverfall	91
2.2.4. Höhlenzerstörung	92
2.3. Höhlenbildung und Muttergestein	93
2.4. Höhlenbildung und Klima	94
2.5. Höhlenbildung und Erdgeschichte	96
2.5.1. Das Alter der Höhlen	96
2.5.2. Fossile Höhlen und Höhlenbildungszyklen	99
2.5.3. Der Ablauf des Quartär und die Entwicklung der heute vorhandenen Höhlen	99
2.6. Höhlenbildung und Landschaftsentwicklung	100
2.7. Geophysikalische Methoden der Höhlenerkundung	103

3. Biospeläologie

3.1. Aufgaben und Untersuchungsbereich der Biospeläologie	104
3.2. Die Höhle als Lebensraum	104
3.2.1. Biologisch wirksame Faktoren der Höhlenbiotope	106
3.3. Die rezente Tierwelt der Höhlen	108
3.3.1. Einteilung der Höhlentiere	108
3.3.2. Merkmale der Höhlentiere	112
3.3.3. Übersicht über die in Höhlen vorkommenden Tiere	117
3.3.4. Entstehung der Höhlentiermerkmale	124
3.3.5. Physiologie der Höhlentiere	127
3.3.6. Verbreitung der Höhlentiere	129
3.3.7. Hinweise über Sammeln und Konservieren von Höhlentieren	130
3.4. Die fossile Tierwelt der Höhlen	131
3.4.1. Fossile Tierreste aus Höhlen	133
3.4.2. Subfossile Tierfunde aus Höhlen	137

3.4.3. Lebensspuren fossiler Tiere in Höhlen	138
3.4.4. Erhaltungszustand und Bergung fossiler und subfossiler Tierreste ...	139
3.4.5. Mensch und Tier im Eiszeitalter	141
3.5. Die rezente Pflanzenwelt der Höhlen	143
3.5.1. Zum Begriff „Höhlenpflanzen“	143
3.5.2. Bakterien als Höhlenbewohner	144
3.5.3. Pilze als Höhlenbewohner	144
3.5.4. Algen als Höhlenbewohner	145
3.5.5. Sporenpflanzen als Höhlenbewohner	145
3.5.6. Blütenpflanzen als Höhlenbewohner	145
3.6. Höhlenkunde und Paläobotanik	146

4. Anthrospeläologie

4.1. Aufgaben und Ziele der Anthrospeläologie	148
4.2. Die Beziehungen zwischen Mensch und Höhle im Wandel der Zeit	148
4.2.1. Die Einstellung des Menschen zu den Höhlen	148
4.2.2. Wohnhöhlen	149
4.2.3. Zufluchtshöhlen	150
4.2.4. Depothöhlen	151
4.2.5. Grabhöhlen	152
4.3. Anthropologische Funde aus Höhlen	152
4.3.1. Vormenschenfunde aus Höhlen	153
4.3.2. Urmenschenfunde aus Höhlen	154
4.3.3. Altmenschenfunde aus Höhlen	155
4.3.4. Rezente und subrezente Menschenfunde aus Höhlen	155
4.3.5. Fußspuren und Handabdrücke des urgeschichtlichen Menschen	156
4.4. Urgeschichtliche Funde aus Höhlen	157
4.4.1. Das Inventar urgeschichtlicher Fundhöhlen	160
4.4.2. Verhalten bei urgeschichtlichen oder anthropologischen Funden in Höhlen	161
4.5. Historische Funde aus Höhlen	162
4.5.1. Veränderungen an oder in Höhlen	162
4.5.2. Inschriften in Höhlen	162
4.5.3. Gerätfunde aus Höhlen	163
4.5.4. Münzfunde aus Höhlen	163
4.6. Höhle und Kunst	164
4.6.1. Höhlen und urgeschichtliche Kunst.	164
4.6.2. Die Höhle in Malerei und Graphik	169
4.6.3. Die Höhle in der Literatur	170
4.6.4. Höhlen als Stätten künstlerischer und kultureller Veranstaltungen ...	172
4.7. Höhlen als Kultstätten	172
4.7.1. Höhlen als urgeschichtliche Kultstätten	173
4.7.2. Höhlen als antike Kultstätten	173
4.7.3. Höhlen als christliche Kultstätten	174
4.7.4. Höhlen als Kultstätten nichtchristlicher Religionen	175
4.8. Höhlen in Mythos, Märchen, Sage und Brauchtum	176
4.9. Höhlennamen	177
4.10. Wirkungen des Höhlenaufenthaltes auf den Menschen	178
4.10.1. Physiologische Wirkungen	178
4.10.2. Psychologische Wirkungen	178

5. Wirtschaftliche Bedeutung der Höhlen und der Höhlenkunde (Angewandte Höhlenkunde)

5.1. Der Themenkreis der Angewandten Höhlenkunde	179
5.2. Höhlenraumauswertung	179
5.2.1. Höhlen als Aufenthaltsort	179
5.2.2. Höhlen als Aufbewahrungsorte	181
5.2.3. Höhlen als Produktionsorte	182
5.2.4. Höhlen als Verkehrswege	182
5.2.5. Höhlen als Ablagerungsorte	183
5.2.6. Verwendung von Höhlen zur Ableitung von Wässern und Abwässern	184
5.2.7. Auswertung speläogenetischer Untersuchungen	184
5.3. Höhleninhaltsauswertung	185
5.3.1. Auswertung von Mineral- und Gesteinsbildungen	185
5.3.2. Auswertung von Höhlensedimenten	185
5.3.3. Auswertung von Höhleneis	186
5.3.4. Auswertung der Höhlentiere und deren Erzeugnisse	187
5.3.5. Auswertung von Höhlenwässern	187
5.3.6. Auswertung der Höhlenatmosphäre und des Höhlenklimas	189
5.4. Höhlenvollauswertung	190
5.4.1. Höhlenschließung	190
5.4.2. Einfluß der Höhlen(bildung) auf die Bewirtschaftung der Oberfläche	195
5.5. Höhlenrecht und Höhlenschutz	195
5.5.1. Eigentumsverhältnisse an Höhlen	196
5.5.2. Beschränkungen der Verfügungsberechtigung über Höhlen	196
5.5.3. Vorschriften über den Höhlenschutz	197

6. Historische Höhlenkunde

6.1. Der Themenkreis der Historischen Höhlenkunde	198
6.2. Die ersten Anfänge einer Höhlenkunde	198
6.3. Höhlenkunde in der Barockzeit	200
6.4. Höhlenkunde in der Zeit der Aufklärung	202
6.5. Höhlenkunde in der Zeit der Romantik	204
6.6. Die klassische Periode der Höhlenkunde	207
6.7. Die Periode der Entdeckungen bis 1914	211
6.8. Höhlenkunde zwischen 1918 und 1945	213
6.9. Neuaufbau und Entwicklung der Höhlenkunde seit 1945	214
6.10. Dokumentation	215
6.10.1. Internationale Kongresse für Speläologie	215
6.10.2. Andere internationale Veranstaltungen und Kontakte	216
6.10.3. Höhlenkundliche Dachorganisationen in einzelnen Staaten	216
6.10.4. Höhlenkundliche Institute und Forschungslaboratorien	217
6.10.5. Höhlenkundliche Zeitschriften	218
6.10.6. Höhlenkundliche Veranstaltungen	219

7. Technische Höhlenkunde

7.1. Der Themenkreis der Technischen Höhlenkunde	220
7.2. Grundsätzliche Bemerkungen über Höhlenbefahrungen	220
7.3. Die persönliche Ausrüstung bei Höhlenfahrten	221
7.3.1. Kleidung	221

7.3.2. Beleuchtung	222
7.3.3. Sonstige persönliche Ausrüstungsgegenstände	222
7.3.4. Verpflegung	223
7.4. Hilfsmittel für Höhlenbefahrungen (Befahrungsmaterial)	223
7.4.1. Seile	223
7.4.2. Drahtseilleitern	223
7.4.3. Winden und Abseilgeräte	225
7.4.4. Stahlseile und Seilklemmen	225
7.4.5. Steckleitern, Haken und Stifte	226
7.4.6. Aufbewahrung und Pflege von Befahrungsmaterial	226
7.5. Befahrungstechnik	227
7.5.1. Sicherheitsmaßnahmen	227
7.5.2. Transport von Befahrungsmaterial in der Höhle	227
7.5.3. Orientierung in Höhlen	228
7.5.4. Der Einsatz von Drahtseilleitern	228
7.5.5. Befahrung von Wasserläufen	229
7.5.6. Tauchen in Höhlen	229
7.6. Bergung Verunglückter aus Höhlen (Höhlenrettungswesen)	231
7.7. Bemerkungen über die Organisation von Expeditionen	231
7.7.1. Expeditionsplanung	231
7.7.2. Expeditionsdurchführung	232
7.8. Aufgaben und Ziele von Befahrungen und Expeditionen	233
7.8.1. Höhlenvermessung	233
7.8.2. Höhlenfotografie	240
7.8.3. Fahrten zu Messungen und Aufsammlungen	241
7.8.4. Aufzeichnung der Fahrtenergebnisse, Höhlenkataster	241
8. Die wichtigsten Höhlengebiete der Erde (Regionale Höhlenkunde)	
8.1. Die Verbreitung der Höhlen	243
8.1.1. Höhlengebiete Europas	243
8.1.2. Höhlengebiete Nordamerikas	256
8.1.3. Höhlengebiete Mittel- und Südamerikas	260
8.1.4. Höhlengebiete Afrikas	262
8.1.5. Höhlengebiete Asiens	264
8.1.6. Höhlengebiete Australiens und Ozeaniens	268
9. Literaturhinweise	270
Quellennachweis für die Lichtbilder	294
Sachwortverzeichnis	295