

Christian-Dietrich Schönwiese

Klimatologie

2., neu bearbeitete und aktualisierte Auflage

163 Abbildungen

31 Tabellen

Verlag Eugen Ulmer Stuttgart

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	8
1 Einführung	11
2 Grundbegriffe und Größenordnungen	18
2.1 Atmosphäre	18
2.1.1 Gegenwärtiger Zustand	18
2.1.2 Erdgeschichtliche Entwicklung	29
2.2 Umwelt- und Ökosysteme	34
2.3 Klimasystem	39
2.4 Räumliche Größenordnungen	41
2.5 Zeitliche Größenordnungen	47
2.6 Scale-Betrachtungen	54
2.7 Klimadefinitionen	55
2.8 Klimatologie als interdisziplinäre Wissenschaft	59
3 Grundlagen des empirischen Klimas	65
3.1 Klimaelemente	66
3.1.1 Lufttemperatur	67
3.1.2 Luftdruck	70
3.1.3 Wind	73
3.1.4 Luftfeuchte	74
3.1.5 Bewölkung	81
3.1.6 Niederschlag	82
3.1.7 Weitere Klimaelemente	85
3.1.8 Globales Beobachtungssystem	85
3.2 Klimafaktoren	89
3.3 Statistische Analysemethoden	90
3.3.1 Elementare deskriptive Methoden	91
3.3.2 Schätz- und Prüfverfahren	96
3.3.3 Schätzung von Zusammenhängen	98
3.3.4 Messfehler, Inhomogenitäten und Repräsentanz	100
3.3.5 Spezielle Methoden der Zeitreihenanalyse	104

4	Physikalische Grundlagen	109
4.1	Astrophysikalische Grundlagen	109
4.2	Strahlungs- und Wärmehaushalt	116
4.3	Luftdruckkonstellationen	129
4.4	Luftbewegung	134
4.5	Meteorologische Topographien	142
4.6	Hebungsprozesse und Wolkenbildung	145
4.7	Wasserkreislauf	152
4.8	Schnee und Eis	156
5	Zirkulation der Atmosphäre	161
5.1	Begriff der Zirkulation	161
5.2	Planetarische (globale) Zirkulation	163
5.3	Regionale Zirkulation	170
5.3.1	Tropische Zirkulation und Monsune	170
5.3.2	Land-See-Windsystem	172
5.3.3	Hang- und Berg-Tal-Windsystem	173
5.3.4	Luv-Lee-Windsysteme	174
5.3.5	Stadt-Umland-Windsystem	176
5.3.6	Wirbelwindssysteme	176
5.3.7	Strahlströme	177
5.3.8	Polarfrontzyklonen	180
5.3.9	Nordatlantik-Oszillation	183
5.4	Großwetter und Witterungsregelfälle	185
5.5	Stratosphärische Zirkulation	186
6	Zirkulation des Ozeans	190
6.1	Charakteristika des Ozeans	190
6.2	Meeresströmungen	193
6.3	El-Niño-Phänomen	197
7	Zirkulation der Kryosphäre und Lithosphäre	202
7.1	Kryosphäre	202
7.2	Lithosphäre	204
8	Beobachtete Charakteristika der Klimatelemente	208
8.1	Luftdruck und Wind	209
8.2	Luft- und Wassertemperatur	212
8.3	Verdunstung und Luftfeuchte	219
8.4	Bewölkung und Niederschlag	221
8.5	Atmosphärische Gefahren	228
9	Klimasynopsis	229
9.1	Allgemeine Aspekte	229

9.2	Thermisch-hygrische Begriffe	230
9.3	Klimadiagramme	234
9.4	Klimaklassifikationen	237
9.5	Deterministische (physikalische) Klimamodelle	242
9.6	Statistische Klimamodelle	252
10	Bioklimatologie	255
10.1	Charakteristika der Biosphäre	255
10.2	Vegetationsklassen	259
10.3	Funktionale Zusammenhänge	265
10.4	Phänologie	270
10.5	Humanbioklimatologie	271
11	Klimageschichte	277
11.1	Begriffliche und methodische Aspekte	277
11.2	Informationsquellen	280
11.3	Paläo- und historisches Klima	285
11.4	Neoklima	304
11.5	Übersicht natürlicher Ursachen von Klimaänderungen	317
12	Anthropogene Klimabeeinflussung	324
12.1	Übersicht und allgemeine Aspekte	324
12.2	Stadtklima	329
12.3	Globalklima: Anthropogener Treibhauseffekt	333
12.4	Klima und Konflikte	345
13	Querverbindungen	347
13.1	Vergleichende Signalanalyse	347
13.2	Stratosphärischer Ozonabbau	354
13.3	Klimaauswirkungen	358
14	Klimaschutz	363
	Literaturverzeichnis	367
	Verzeichnis der Internetadressen	391
	Anhang	394
A.1	Abkürzungen und Symbole	394
A.2	Maßeinheiten und Umrechnungsformeln	402
A.3	Klimatabellen	406
A.4	Chronologie der El-Niño-Ereignisse seit 1541	423
A.5	Chronologie einiger explosiver Vulkanausbrüche seit 1755	425
A.6	Singularitätenkalender (Witterungsregelfälle)	427
	Sachregister	430