

Christian-Dietrich Schönwiese

Klimatologie

Grundlagen, Entwicklungen und Perspektiven

5., überarbeitete und aktualisierte Auflage

175 Abbildungen

31 Tabellen im Text und Anhang

Verlag Eugen Ulmer Stuttgart

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 1. Auflage.	8
Vorwort zur 2. Auflage.	9
Vorwort zur 5. Auflage.	10
1 Einführung	11
2 Grundbegriffe und Größenordnungen.	18
2.1 Atmosphäre.	18
2.1.1 Gegenwärtiger Zustand.	18
2.1.2 Erdgeschichtliche Entwicklung.	28
2.2 Umwelt- und Ökosysteme	34
2.3 Klimasystem	39
2.4 Räumliche Größenordnungen	41
2.5 Zeitliche Größenordnungen	47
2.6 Scale-Betrachtungen.	53
2.7 Klimadefinitionen.	55
2.8 Klimatologie als interdisziplinäre Wissenschaft	59
3 Grundlagen des empirischen Klimas	65
3.1 Klimaelemente	66
3.1.1 Temperatur	67
3.1.2 Luftdruck	69
3.1.3 Wind	72
3.1.4 Luftfeuchtigkeit.	74
3.1.5 Bewölkung	80
3.1.6 Niederschlag	82
3.1.7 Weitere Klimaelemente	84
3.1.8 Globales Beobachtungssystem	86
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.	102

4	Physikalische Grundlagen	109
4.1	Astrophysikalische Grundlagen	109
4.2	Strahlungs- und Wärmehaushalt	116
4.3	Luftdruckkonstellationen	128
4.4	Luftbewegung	134
4.5	Meteorologische Topographien	142
4.6	Hebungsprozesse und Wolkenbildung	144
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	175
5.3.5	Stadt-Umland-Windsystem	176
5.3.6	Wirbelwindssysteme	176
5.3.7	Strahlströme	178
5.3.8	Polarfrontzyklonen	180
5.3.9	Nordatlantik-Oszillation und weitere Moden	183
5.4	Großwetter und Witterungsregelfälle	185
5.5	Stratosphärische Zirkulation	187
6	Zirkulation des Ozeans	190
6.1	Charakteristika des Ozeans	190
6.2	Meeresströmungen	193
6.3	El-Niño-Phänomen und Atlantische Multidekadische Oszillation	196
7	Zirkulation der Kryosphäre und Lithosphäre	202
7.1	Kryosphäre	202
7.2	Lithosphäre	204
8	Beobachtete Charakteristika der Klimaelemente	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	227
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.	253
10	Bioklimatologie	257
10.1	Charakteristika der Biosphäre	257
10.2	Vegetationsklassen	261
10.3	Funktionale Zusammenhänge	268
10.4	Phänologie	273
10.5	Humanbioklimatologie	274
11	Klimageschichte	280
11.1	Begriffliche und methodische Aspekte.	280
11.2	Informationsquellen	284
11.3	Paläo- und historisches Klima	289
11.4	Neoklima.	309
11.5	Übersicht natürlicher Ursachen von Klimaänderungen.	329
12	Anthropogene Klimabeeinflussung	336
12.1	Übersicht und allgemeine Aspekte.	336
12.2	Stadtklima.	341
12.3	Globalklima: Anthropogener Treibhauseffekt	346
12.4	Vergleichende Signalanalyse und Zukunftsprojektionen.	355
12.5	Klimaauswirkungen	367
12.6	Klima und Konflikte.	375
13	Stratosphärischer Ozonabbau	378
14	Klimaschutz	384
	Literaturverzeichnis	392
	Verzeichnis der Internet-Adressen	430
	Anhang	434
A.1	Abkürzungen und Symbole	434
A.2	Maßeinheiten und Umrechnungsformeln	443
A.3	Klimatabellen	449
A.4	Chronologie der El-Niño-Ereignisse seit 1541	466
A.5	Chronologie einiger explosiver Vulkanausbrüche seit 1755	468
A.6	Singularitätenkalender (Witterungsregelfälle)	470
A.7	Beobachtete maximale Niederschlagssummen.	473
A.8	Größte Naturkatastrophen seit 1900	474
A.9	Fluor-haltige klimawirksame Spurengase	476
A.10	Kippschaltermechanismen im Klimasystem.	477
	Sachregister	478