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 ... 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

Bibliografische Informationen
http://d-nb.info/1032966823

digitalisiert durch DEUTSCHE NATIONAL BIBLIOTHEK

4	**Physikalische Grundlagen**	109
4.1	Astrophysikalische Grundlagen	109
4.2	Strahlungs- und Wärmehaushalt	116
4.3	Luftdruckkonstellation	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	Wirbelwindsysteme	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 Klimamodellev ... 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 ... 368
12.6 Klima und Konflikte ... 376

13 Stratosphärischer Ozonabbau ... 378

14 Klimaschutz ... 384

Literaturverzeichnis ... 391
Verzeichnis der Internet-Adressen ... 428

Anhang ... 431
A.1 Abkürzungen und Symbole ... 431
A.2 Maßeinheiten und Umrechnungsformeln ... 440
A.3 Klimatabellen ... 446
A.4 Chronologie der El-Niño-Ereignisse seit 1541 ... 463
A.5 Chronologie einiger explosiver Vulkanausbrüche seit 1755 ... 465
A.6 Singularitätenkalender (Witterungsregelfälle) ... 467
A.7 Beobachtete maximale Niederschlagssummen ... 470
A.8 Größte Naturkatastrophen seit 1900 ... 471
A.9 Fluor-haltige klimawirksame Spurengase ... 473
A.10 Kippschaltermechanismen im Klimasystem ... 474

Sachregister ... 475