

Inhalt

1	Die Atmosphäre als Umweltfaktor	13
1.1	Die heutige Atmosphäre	14
1.2	Wetter und Klima	18
1.3	Klimafaktoren und -systeme	21
1.4	Klimaelemente	22
1.5	Moderne Klimaforschung	24
2	Klimatologische Elementarprozesse	26
2.1	Die großräumige Differenzierung	26
2.1.1	Solarstrahlung	26
2.1.2	Terrestrische Strahlung	29
2.1.3	Strahlungsbilanzen	32
2.1.4	Wärmeströme	34
2.1.5	Wasserkreislauf	36
2.1.6	Allgemeine atmosphärische Zirkulation	38
2.1.6.1	Zonale und meridionale Grundstrukturen	39
2.1.6.2	Zur Bestimmung der Zirkulation	43
2.2	Die kleinräumigen Unterschiede	47
2.2.1	Energiebilanz einer Fläche	47
2.2.2	Klimawirksame Wasserhaushaltsgrößen	56
2.2.3	Wechselwirkungen zwischen Luftbewegungen und Oberflächen	57
2.2.4	Einfluß der Vegetation	61
2.2.5	Besonderheiten von Gewässern	62
3	Das Klima in globaler Betrachtungsweise	64
3.1	Das globale Klimasystem	64
3.1.1	Einige Systemeigenschaften	64

3.1.2	Der Hauptantrieb	68
3.1.3	Untersystem Atmosphäre	69
3.1.3.1	Zusammensetzung der Atmosphäre	69
3.1.3.2	Zum Ozonproblem	80
3.1.3.3	Bedeutung der Wolken	86
3.1.3.4	Zur Rolle der Aerosole	89
3.1.4	Ozean und Klima	94
3.1.5	Landoberflächen und Vegetation im Klimasystem	111
3.1.5.1	Energetische Wechselwirkungen	112
3.1.5.2	Einfluß der Vegetation	113
3.1.5.3	Gasaustausch	117
3.1.5.4	Änderungen der Landnutzung	119
3.1.6	Kryosphäre und Klima	121
3.1.7	Störungen und Fernwirkungen	128
3.1.7.1	Vulkanismus und Klima	128
3.1.7.2	Fernwirkungen	133
3.2	Zur Vielfalt der erzeugten Klimate	141
3.2.1	Prinzipien der Klimaklassifikation	142
3.2.2	Effektive Klimaklassifikation	143
3.2.3	Genetische Klimaklassifikation	143
3.3	Globale Probleme und Klima	146
4	Klimaschwankungen	153
4.1	Zum allgemeinen Klimaverlauf in der Erdgeschichte	154
4.2	Zur Klimaentwicklung nach der letzten Kaltzeit	159
4.3	Klima- und Zirkulationsschwankungen im 19. und 20. Jahrhundert	165
4.3.1	Die globale Entwicklung	165
4.3.2	Atlantisch-europäischer Raum	171
4.3.2.1	Atmosphärische Zirkulation	171
4.3.2.2	Zu den Klimaschwankung in Europa	177
4.3.2.3	Ausgewählte klimatische Änderungen in Deutschland	180
4.4	Zu den Ursachen von Klimaschwankungen	186
5	Klima der Zukunft	189
5.1	Klimamodellierung	190
5.1.1	Allgemeine Prinzipien	190

5.1.2	Klimasystem-Modelle	194
5.1.3	Ansatz von Modellexperimenten	196
5.2	Das künftige Klima	201
5.2.1	Die globale Mitteltemperatur	201
5.2.2	Räumliche Verteilungen	207
5.2.3	Regionale Änderungsmuster	210
6	Auswirkungen von Klimaschwankungen	215
6.1	Methodische Probleme	216
6.2	Zu einigen Klimawirkungen in der Natur	218
6.2.1	Meere	218
6.2.2	Küsten	222
6.2.3	Veränderungen in der Kryosphäre	227
6.2.4	Vegetation und Böden	229
6.3	Klimaschwankungen und Gesellschaft	233
6.3.1	Landwirtschaft	233
6.3.2	Wasserversorgung	236
6.3.3	Urbane Regionen	238
6.4	Elemente der Klimapolitik	239
7	Meso- und Mikroklima	244
7.1	Meso- und mikroklimatische Strukturen	245
7.1.1	Entstehung	245
7.1.2	Forschungsmethoden	247
7.1.2.1	Nutzung konventioneller Daten	247
7.1.2.2	Spezielle Meßmethoden	248
7.1.2.3	Modellierung	250
7.1.3	Einige Erscheinungsformen und Phänomene	252
7.2	Mesoklimate	257
7.2.1	Eigenschaften	257
7.2.2	Beispiel: Stadtklima	259
7.3	Mikroklimate	266
7.3.1	Eigenschaften	266
7.3.2	Beispiel: Übergang Land / Meer	267
7.4	Zur Praxisanwendung	271

8	Mensch und Klima	273
8.1	Der photoaktinische Wirkungskomplex	274
8.1.1	Biometeorologisch wichtige Strahlungsflüsse	274
8.1.2	Natürliches Licht	274
8.1.3	Die ultraviolette Strahlung	275
8.2	Der thermisch-hygrische Wirkungskomplex	278
8.2.1	Der Wärmehaushalt des Menschen	278
8.2.2	Thermische Belastungen	283
8.3	Der luftchemische Wirkungskomplex	287
8.3.1	Gewährleistung der Sauerstoffversorgung	287
8.3.2	Natürliche Luftbeimengungen	287
8.3.3	Luftschadstoffe	289
	Schlußbemerkung	290
	Glossar	292
	Literaturverzeichnis	305
	Ergänzende deutschsprachige Bücher	305
	Weitere im Text zitierte Literatur	308
	Index	330