

Hans Häckel

Meteorologie

UTB
FÜR WISSEN
SCHAFT

Ulmer

B 134

DK 551.5(075)

Hans Häckel

Meteorologie

3., verbesserte Auflage

143 Abbildungen

25 Tabellen

292/3616

INSTITUT
FÜR METEOROLOGIE U. KLIMATOLOGIE

17111 HANNOVER
HERRENHAUSER STR. 2 - 30119 HANNOVER

Verlag Eugen Ulmer

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Formelzeichen und Einheiten	9
1 Atmosphäre	11
1.1 Allgemeines über Atmosphären	11
1.2 Geschichte der Erdatmosphäre	12
1.3 Zusammensetzung der Erdatmosphäre und wirtschaftlich- ökologische Bedeutung der Atmosphäregase	14
1.4 Luftdruck	21
1.5 Temperatur der Atmosphäre	29
1.6 Stabilität und Labilität der Atmosphäre	32
1.7 Temperatur in höheren Atmosphärenschichten	39
2 Wasser	42
2.1 Definitionen und wichtige Gesetzmäßigkeiten über das Wasser in der Atmosphäre	42
2.2 Phasenübergänge des Wassers und ihre Bedeutung in der Meteorologie	55
2.2.1 Kondensations- und Gefrierprozesse in der Atmosphäre	55
2.2.2 Verdunstung	60
2.3 Erscheinungsformen des atmosphärischen Wassers	67
2.3.1 Dunst	67
2.3.2 Nebel	68
2.3.3 Wolken	74
2.3.4 Niederschläge	88
2.3.5 Beschläge	107
2.4 Niederschlagsverteilung, klimatische Wasserbilanz und Wasserkreislauf	113
3 Strahlung	120
3.1 Definitionen und wichtige Gesetzmäßigkeiten	120
3.2 Von der Sonne ausgehende Strahlung	129
3.2.1 Strahlungsgenuß der Erde	130
3.2.2 Absorption, Streuung und Reflexion	137
3.2.3 Strahlungsumsatz von Atmosphäre, Boden, Vegetation und Gewässern	145
3.3 Von der Erdoberfläche und der Atmosphäre ausgehende Strahlung	152
3.4 Strahlungsbilanz der Erdoberfläche	160
3.5 Optische Erscheinungen in der Atmosphäre	162

8 Inhaltsverzeichnis

4	Energiehaushalt der Erdoberfläche	170
4.1	Speicherung von Wärme im Boden und in Gewässern	170
4.2	Austausch fühlbarer Wärme und latenter Energie	182
4.3	Energiehaushalt als Ganzes	186
5	Wind	190
5.1	Graphische Darstellung des Windes	193
5.2	Entstehung des Windes	194
5.2.1	Land- und Seewind	195
5.2.2	Andere kleinräumige Windsysteme	198
5.2.3	Großräumige Windsysteme	201
5.3	Besondere Winderscheinungen	205
5.4	Böigkeit des Windes	210
5.5	Windschäden und Windschutz	213
6	Dynamik der Atmosphäre	218
6.1	Hoch- und Tiefdruckgebiete	218
6.2	Allgemeine Zirkulation der Atmosphäre	235
6.3	Wetterkarte und Wettervorhersage	246
6.4	Beispiele besonderer Wetterlagen	257
7	Klima	264
7.1	Großklima	264
7.2	Geländeklima und Kleinklima	268
7.2.1	Strahlungsverhältnisse im gegliederten Gelände	269
7.2.2	Temperaturverhältnisse im gegliederten Gelände	280
7.2.3	Wind im gegliederten Gelände	285
7.2.4	Niederschlag im gegliederten Gelände	291
7.3	Stadtklima	292
7.4	Klima im Pflanzenbestand	296
7.5	Klima an Einzelpflanzen und Pflanzenorganen	299
8	Messung meteorologischer Größen	310
8.1	Temperatur	310
8.2	Niederschläge und Beschläge	322
8.3	Luftfeuchtigkeit	331
8.4	Verdunstung	335
8.5	Bodenwassergehalt	336
8.6	Wind	337
8.7	Strahlung	344
8.8	Luftdruck	351
8.9	Flugmeteorologisch wichtige Größen	354
8.10	Nicht bodengebundene Meßgeräte	355
9	Das gefährdete Klima	359
	Literaturverzeichnis	374
	Register	389
	Bildquellen	403