

Inhaltsverzeichnis

Zu den Bildern auf der Umschlagseite: 4
Wie eine Wettervorhersage entsteht: 4

Inhaltsverzeichnis 5
Das Buch der Zukunft! 9

Vorwort zur 7. Auflage 11

1	Atmosphäre	17
1.1	Allgemeines über Atmosphären	17
1.2	Geschichte der Erdatmosphäre	18
1.3	Zusammensetzung der Erdatmosphäre und wirtschaftlich-ökologische Bedeutung der Atmosphäregase	22
1.3.1	Stickstoff	23
1.3.2	Sauerstoff	24
1.3.3	Argon	24
1.3.4	Wichtige atmosphärische Spurengase	24
1.4	Luftdruck	37
1.4.1	Definitionen und Gesetzmäßigkeiten	37
1.4.2	Luftdruck als Navigationshilfe für die Luftfahrt	43
1.4.3	Reduktion des Luftdrucks auf Meeressniveau	44
1.5	Temperatur der Atmosphäre	44
1.6	Stabilität und Labilität der Atmosphäre	49
1.6.1	Stabile und labile Zustände	50
1.6.2	Atmosphärensichtung und Umweltschutz	52
1.6.3	Ausbreitungsrechnung	55
1.7	Vertikale Struktur und Temperatur der Atmosphäre	57
2	Wasser	61
2.1	Definitionen und wichtige physikalische Gesetze über das Wasser in der Atmosphäre	62

2.1.1	Feuchtemaße	62
2.1.3	Spezifische Wärme und Volumenwärme	74
2.1.4	Schmelz- und Verdunstungsenergie	77
2.1.5	Rechenformeln und Vergleich der Relativen Feuchte mit anderen Feuchtemaßen	80
2.2	Phasenübergänge des Wassers und ihre Bedeutung in der Meteorologie	87
2.2.1	Kondensations- und Gefrierprozesse in der Atmosphäre	87
2.2.2	Verdunstung	94
2.3	Erscheinungsformen des atmosphärischen Wassers	103
2.3.1	Dunst	103
2.3.2	Nebel	103
2.3.3	Wolken	110
2.3.4	Niederschläge	124
2.3.5	Beschläge	147
2.4	Niederschlagsverteilung, klimatische Wasserbilanz und Wasserkreislauf	151
2.4.1	Örtliche und zeitliche Niederschlagsverteilung	151
2.4.2	Klimatische Wasserbilanz	155
2.4.3	Wasserkreislauf in der Bundesrepublik Deutschland	157
2.4.4	Wasserhaushalt des Erdbodens im Jahresverlauf	158
3	Strahlung	161
3.1	Definitionen und wichtige Gesetzmäßigkeiten über die Strahlung	161
3.1.1	Lambertsches Gesetz	165
3.1.2	Bouguer-Lambert-Beersches Gesetz	165
3.1.3	Plancksches Gesetz	166
3.1.4	Wiensches Verschiebungsgesetz	169
3.1.5	Stefan-Boltzmannsches Gesetz	170
3.1.6	Strahlungsverhalten der Gase	173
3.1.7	Zusammenfassende Betrachtungen und molekularkinetische Deutung des Planckschen Gesetzes	175
3.2	Von der Sonne ausgehende Strahlung	178
3.2.1	Strahlungsgenuss der Erde	178
3.2.2	Absorption, Streuung und Reflexion	183
3.2.3	Strahlungsumsatz von Atmosphäre, Boden, Vegetation und Gewässern	195
3.3	Von der Erdoberfläche und der Atmosphäre ausgehende Strahlung	202
3.3.2	Wirkungen der langwelligen Strahlung	209
3.3.3	Glashauseffekt	210

3.4	Strahlungsbilanz der Erdoberfläche	214
3.5	Optische Erscheinungen in der Atmosphäre	216
3.5.1	Regenbogen	216
3.5.2	Haloerscheinungen	219
3.5.3	Weitere optische Erscheinungen.....	221
4	Energiehaushalt der Erdoberfläche	225
4.1	Speicherung von Wärme im Boden und in Gewässern	225
4.1.1	Grundsätzliches zum Wärmetransport im Boden ..	225
4.1.3	Bewachsener Boden.....	234
4.1.4	Wärmespeicherung in Gewässern	236
4.2	Austausch fühlbarer Wärme und latenter Energie	238
4.2.1	Fühlbare Wärme.....	238
4.2.2	Latente Energie	242
4.4	Zusammenhang zwischen Energiehaushalt der Erdoberfläche und Temperatur der bodennahen Luft	246
5	Wind.....	252
5.1	Graphische Darstellung des Windes.....	254
5.2	Entstehung des Windes.....	256
5.2.1	Land- und Seewind	256
5.2.2	Andere kleinräumige Windsysteme.....	258
5.2.3	Großräumige Windsysteme	261
5.3	Besondere Winderscheinungen	268
5.3.1	Tornados	269
5.3.2	Hurrikane, Taifune, Zyklonen	271
5.4	Böigkeit des Windes	273
5.5	Windschäden und Windschutz	276
5.5.1	Schäden durch Druck-, Sog- und Böeneinwirkung.....	276
5.5.2	Windschutz.....	278
6	Dynamik der Atmosphäre.....	280
6.1.1	Thermische Hoch- und Tiefdruckgebiete	280
6.1.3	Luftmassen	296
6.2	Allgemeine Zirkulation der Atmosphäre.....	298
6.2.1	Hochdruckgürtel und Tiefdruckrinnen.....	299
6.2.2	Passatzirkulation.....	300
6.2.3	Polare Zirkulation	301
6.2.4	Zusammenfassung der allgemeinen Zirkulation ...	301
6.2.5	Mit der allgemeinen Zirkulation verbundener Energietransport.....	303
6.2.6	Jahresgang der allgemeinen Zirkulation	306

6.2.7	Monsune.....	308
6.3	Beispiele besonderer Wetterlagen	308
6.3.1	Die Dürre- und Hitzeperiode im Sommer 1976 :..	308
6.3.2	Der Kälteeinbruch vom Dezember 1978.....	310
6.3.3	Die schweren Spätfröste vom Mai 1957	310
6.3.4	Der Frühfrost vom September 1971	311
7	Klima	315
7.1	Was ist Klima?.....	315
7.3	Klimascales.....	318
7.4	Weltklima.....	321
7.5	Makroklima	323
7.6	Mesoklima und Mikroklima.....	326
7.6.1	Strahlungsverhältnisse im gegliederten Gelände ...	326
7.6.2	Temperaturverhältnisse im gegliederten Gelände..	336
7.6.3	Wind im gegliederten Gelände	342
7.6.4	Niederschlag im gegliederten Gelände.....	350
7.6.5	Stadtclima	353
7.6.6	Klima im Pflanzenbestand	357
7.7	Klima an Einzelpflanzen und Pflanzenorganen als Beispiel für das Spotklima	360
7.7.1	Strahlung	361
8	Messung meteorologischer Größen	374
8.1	Temperatur.....	374
8.1.1	Flüssigkeitsthermometer	375
8.1.2	Bimetallthermometer	377
8.1.3	Widerstandsthermometer	377
8.1.4	Messfehler bei der Temperaturmessung	378
8.1.5	Thermoelemente	380
8.1.6	Strahlungsthermometer	382
8.1.7	Messungen der Temperatur im Erdboden.....	382
8.2	Niederschläge und Beschläge	383
8.2.1	Niederschlagsmesser	384
8.2.2	Registrierende Niederschlagsmesser.....	386
8.2.3	Regenmelder.....	388
8.2.4	pH-Wert-Messer	388
8.2.5	Nebeltraufe.....	388
8.2.6	Stamm- und Stängelabfluss	389
8.2.7	Benetzungsdauer	390
8.2.8	Schneehöhe und Schneedichte.....	390
8.3	Luftfeuchtigkeit	390
8.3.1	Haarhygrometer	390
8.3.2	Psychrometer	391
8.3.3	Elektronische Feuchtemessung.....	393
8.4	Verdunstung	394

8.5	Bodenwassergehalt	395
8.6	Wind	396
8.6.1	Windrichtung	396
8.6.2	Windgeschwindigkeit	398
8.7	Strahlung	402
8.7.1	Sonnenscheindauer	403
8.7.2	Kurzwellige Strahlung	405
8.7.3	Strahlungsbilanz	407
8.7.4	Photosynthetisch aktive Strahlung und Licht	407
8.8	Luftdruck	408
8.8.1	Quecksilberbarometer	408
8.8.2	Aneroid- oder Dosenbarometer	410
8.9	Flugmeteorologisch wichtige Größen	411
8.9.1	Sichtweite	411
8.9.2	Wolkenuntergrenze	411
8.9.3	Bestimmung der Wolkenmenge	412
8.10	Wetterradar	412
8.11	Nicht bodengebundene Messgeräte	414
8.11.1	Radiosonden	414
8.11.2	Fernerkundung	416
8.11.3	Wettersatelliten	417
 Extra-Kapitel		
„Schwankungen und Veränderungen des Klimas“		
abrufbar unter www.utb-mehr-wissen.de		
 Literaturverzeichnis 421		
Zitierte Literatur		421
Weiterführende Literatur		429
 Sachregister 436		