

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 Atmosphärgase 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 Jahres- verlauf	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 molekular- kinetische 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	Passatzzirkulation	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	Stadtklima	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	Weterradar	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
---------------------------	-----