

Günther Flemming

# **Einführung in die Angewandte Meteorologie**

Mit 49 Abbildungen und 14 Tabellen



Akademie-Verlag Berlin

# Inhalt

<b>1.</b>	<b>Die Atmosphäre der Erde . . . . .</b>	<b>11</b>
1.1.	Die Meteorologie als Wissenschaft von der Atmosphäre . . . . .	11
1.2.	Zusammensetzung und Aufbau der Atmosphäre . . . . .	15
1.2.1.	Luftzusammensetzung . . . . .	15
1.2.2.	Die vier Hauptstockwerke der Atmosphäre . . . . .	16
1.2.3.	Die Planetarische Grenzschicht (Grundschicht der Troposphäre)	19
1.2.4.	Luftdruck . . . . .	21
<b>2.</b>	<b>Strahlung . . . . .</b>	<b>23</b>
2.1.	Strahlungsgesetze . . . . .	23
2.2.	Solare (kurzwellige) Strahlung . . . . .	26
2.3.	Terrestrische (langwellige) Strahlung . . . . .	29
2.4.	Strahlungssaldo (Strahlungsbilanz) . . . . .	31
2.5.	Strahlungsmessung . . . . .	33
2.6.	Zeitliche und räumliche Verteilung der Strahlung . . . . .	34
2.6.1.	Zeitliche Verteilung . . . . .	34
2.6.2.	Räumliche Verteilung . . . . .	36
<b>3.</b>	<b>Temperatur . . . . .</b>	<b>38</b>
3.1.	Lufttemperatur und Temperatur fester Körper . . . . .	38
3.2.	Einflußfaktoren für die Temperatur . . . . .	39
3.3.	Vertikale Temperaturschichtung . . . . .	42
3.4.	Temperaturmessung . . . . .	45
3.5.	Zeitliche und räumliche Verteilung der Temperatur . . . . .	48
3.5.1.	Zeitliche Verteilung . . . . .	48
3.5.2.	Räumliche Verteilung . . . . .	50

<b>4.</b>	<b>Wind</b> . . . . .	<b>53</b>
4.1.	Grundbegriffe . . . . .	53
4.2.	Wind und Luftdruck . . . . .	54
4.3.	Dynamische Einflüsse der Erdoberfläche auf den Wind . . . . .	56
4.4.	Thermische Einflüsse auf den Wind . . . . .	59
4.5.	Ursachen und Folgen der Turbulenz . . . . .	60
4.6.	Windmessung . . . . .	63
4.7.	Zeitliche und räumliche Verteilung des Windes . . . . .	65
4.7.1.	Zeitliche Verteilung . . . . .	65
4.7.2.	Räumliche Verteilung . . . . .	65
<b>5.</b>	<b>Luftqualität</b> . . . . .	<b>69</b>
5.1.	Die Luftqualität als Komponente von Wetter und Klima . . . . .	69
5.2.	Natürliche Luftbestandteile . . . . .	70
5.3.	Anthropogene Luftbestandteile . . . . .	71
5.4.	Ausbreitung und Ablagerung . . . . .	74
5.5.	Immissions- und Depositionsmessung . . . . .	81
5.6.	Zeitliche und räumliche Verteilung der anthropogenen Spurenstoffe . . . . .	82
5.6.1.	Zeitliche Verteilung . . . . .	82
5.6.2.	Räumliche Verteilung . . . . .	84
<b>6.</b>	<b>Luftfeuchte und Kondensationsprodukte</b> . . . . .	<b>86</b>
6.1.	Meßgrößen und Grundbegriffe . . . . .	86
6.2.	Kondensationsprodukte . . . . .	88
6.3.	Messung der Luftfeuchte und der Kondensationsprodukte . . . . .	90
6.4.	Zeitliche und räumliche Verteilung . . . . .	92
6.4.1.	Zeitliche Verteilung . . . . .	92
6.4.2.	Räumliche Verteilung . . . . .	94
<b>7.</b>	<b>Niederschlag</b> . . . . .	<b>96</b>
7.1.	Arten und Grundbegriffe . . . . .	96
7.2.	Entstehung des fallenden Niederschlags . . . . .	98
7.3.	Massenhaushalt der Schneedecke . . . . .	103
7.4.	Niederschlagsmessung . . . . .	104
7.5.	Zeitliche und räumliche Verteilung des Niederschlags . . . . .	108
7.5.1.	Zeitliche Verteilung . . . . .	108
7.5.2.	Räumliche Verteilung . . . . .	109

8.	<b>Verdunstung</b> . . . . .	111
8.1.	Grundregeln . . . . .	111
8.2.	Bestimmungsmethoden der Verdunstung . . . . .	114
8.3.	Zeitliche und räumliche Verteilung der Verdunstung . . . . .	117
9.	<b>Wärmehaushalt</b> . . . . .	118
9.1.	Wärmehaushaltsgleichung der Erdoberfläche . . . . .	118
9.2.	Anwendungsbeispiele . . . . .	121
9.3.	Wärmehaushalt der Atmosphäre . . . . .	124
10.	<b>Datenerfassung und Datenkritik</b> . . . . .	126
10.1.	Datenerfassung und -beschaffung . . . . .	126
10.2.	Datenkritik . . . . .	128
11.	<b>Methodik der Lösung von Aufgaben der Angewandten Meteorologie</b>	131
11.1.	Aufgabenstellung . . . . .	131
11.2.	Lösungswege . . . . .	132
11.3.	Zusammenarbeit zwischen Meteorologie und Anwendungsgebiet	134
12.	<b>Beispiele für Aufgaben der Angewandten Meteorologie</b> . . . . .	137
12.1.	Hydrometeorologie . . . . .	137
12.2.	Biometeorologie . . . . .	140
12.2.1.	Agrarmeteorologie . . . . .	140
12.2.2.	Forstmeteorologie . . . . .	143
12.2.3.	Humanbiometeorologie . . . . .	146
12.3.	Technische Meteorologie . . . . .	149
12.3.1.	Baumeteorologie . . . . .	149
12.3.2.	Energie- und Industriemeteorologie . . . . .	152
12.3.3.	Verkehrsmeteorologie (Transportmeteorologie) . . . . .	154
12.4.	Sonstige Aufgaben der Angewandten Meteorologie . . . . .	156
	<b>Literatur</b> . . . . .	158
	<b>Anhang</b> . . . . .	163
	<b>Sachregister</b> . . . . .	165