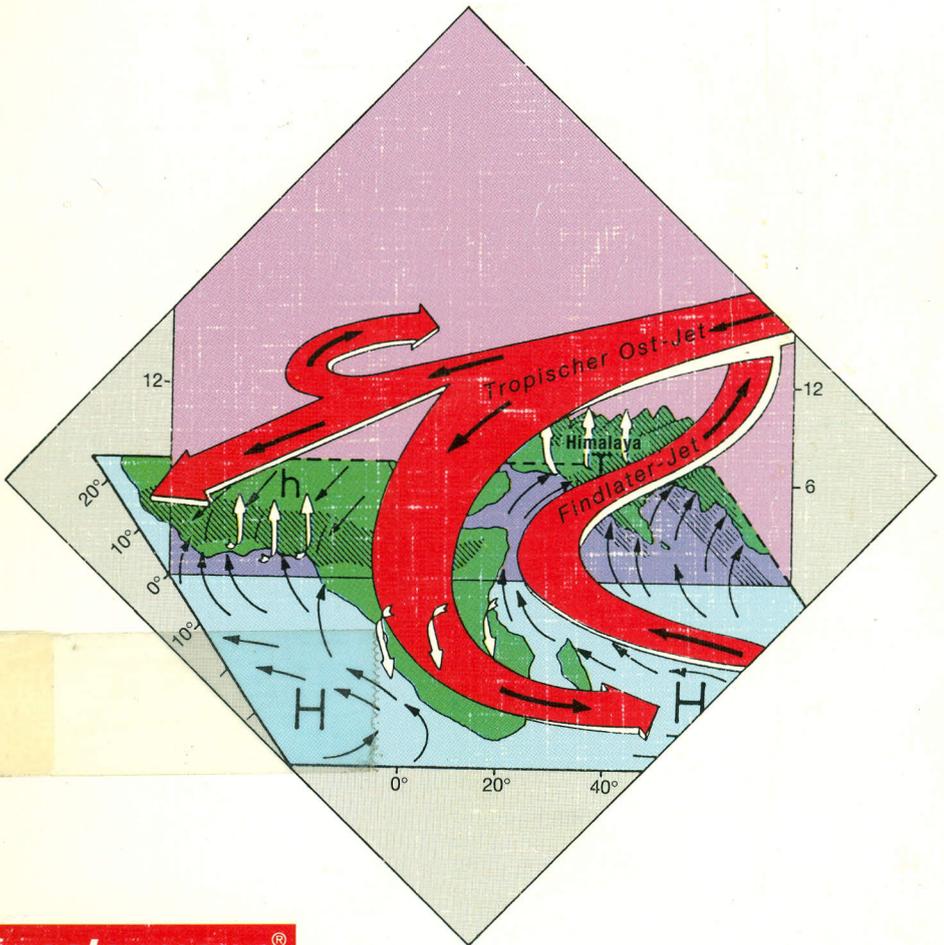


Wilhelm Lauer

Klimatologie



7 55

DK 551.58

Das Geographische Seminar

Herausgegeben von
PROF. DR. HARTMUT LESER
PROF. DR. KLAUS ROTHER

Wilhelm Lauer

Klimatologie

292/3618
INSTITUT
FÜR METEOROLOGIE U. KLIMATOLOGIE
UNIVERSITÄT HANNOVER
HERRENHAUSER STR. 2 - 30419 HANNOVER

westermann

Inhalt

Vorwort	7
Einführung: Klima und Klimasystem	8
A Allgemeine Klimatologie	12
1 Die Atmosphäre	12
1.1 Zusammensetzung	12
1.2 Vertikaler Aufbau	14
2 Das solare Klima	16
2.1 Die Erde als Planet im Sonnensystem – Jahreszeiten und Tageszeiten	16
2.2 Die Solarkonstante	19
3 Der Strahlungshaushalt	22
3.1 Sonnenspektrum	22
3.2 Globalstrahlung	24
3.3 Strahlungsumsatz	24
3.3.1 Reflexion	24
3.3.2 Strahlungs-Absorption	26
3.3.3 Ausstrahlung und Gegenstrahlung – der Glashauseffekt	26
3.4 Die Strahlungsbilanz	28
3.4.1 Strahlungsbilanz Erde-Atmosphäre-Weltraum	28
3.4.2 Regionale Differenzierung der Strahlungsbilanz	30
3.4.3 Jahres- und Tagesgänge der Strahlungsbilanz (Strahlungsisoplethen)	31
4 Der Wärmehaushalt	34
4.1 Wärmebilanz	34
4.2 Die konvektiven und advektiven Energieströme (fühlbare und latente Wärme) auf der Erde	36
4.2.1 Die fühlbare Wärme	36
4.2.2 Die latente Wärme	38

5	Die Lufttemperatur	40
5.1	Begriff, Messung, Berechnung	40
5.2	Die zeitliche und räumliche Variation der Lufttemperatur	42
5.2.1	Tagesgang der Temperatur	42
5.2.2	Jährliche Temperaturschwankung – Typen des Jahresgangs der Temperatur	43
5.3	Das thermische Klima im Spiegel der Thermoisoplethen-Diagramme	47
5.4	Die horizontalen Raummuster der Temperatur – Jahres- und Monatsisothermen	48
5.5	Die vertikale Temperaturverteilung (hypsometrischer Temperaturgradient)	53
6	Der Wasserhaushalt der Atmosphäre	59
6.1	Wasserhaushalt – Wasserkreislauf – Wasserbilanz	59
6.2	Die Rolle des Wasserdampfs in der Atmosphäre	62
6.3	Messung der Luftfeuchtigkeit (Wasserdampf)	64
6.4	Die zeitliche und räumliche Verteilung der Feuchtigkeit	65
6.5	Die Verdunstung	66
6.6	Verdunstungsmessung und Verdunstungsberechnung	68
6.7	Räumliche Verteilung der realen Verdunstung	71
6.8	Adiabatische Vorgänge in der Atmosphäre	72
6.9	Kondensation und Wolkenbildung	75
6.10	Wolkentypen	76
6.11	Nebel	79
6.12	Räumliche Verteilung der Bewölkung	79
7	Der Niederschlag	81
7.1	Niederschlagsbildung und Niederschlagsarten	81
7.2	Die Niederschlagsmessung	82
7.3	Horizontale Raummuster des Niederschlags	83
7.4	Jahresgangtypen des Niederschlags	86
7.5	Vertikale Verteilung des Niederschlags	92
8	Luftdruck und Wind	95
8.1	Luftdruck	95
8.2	Wetterkarte	97
8.3	Entstehung des Windes	101
8.4	Kleinräumige Windsysteme	103
8.4.1	Land/See-Wind	103
8.4.2	Gebirgswindzirkulationen	104
8.5	Maßeinheiten der Luftbewegung	109

9	Die planetarische Zirkulation	110
9.1	Mittlere Luftdruck- und Windgürtel	110
9.2	Windbewegung in Abhängigkeit von Erdball-Parametern	112
9.3	Die Dynamik der atmosphärischen Zirkulation	116
9.3.1	Die außertropische Zirkulation	117
9.3.2	Die tropische Passat-Zirkulation	122
9.3.3	Die tropische Monsun-Zirkulation	126
9.3.4	Die Walker-Zirkulation	129
B	Regionale Klimatologie	131
10	Witterung und Klima in den Tropen	131
10.1	Warmtropen – Kalttropen, Feuchttropen – Trockentropen	131
10.2	Witterungstypen und Vorgänge in der Passat-Zirkulation	133
10.3	Witterungstypen der Monsun-Zirkulation	138
10.4	Tropische Wirbelstürme	140
10.5	Problemklimate in den Tropen	141
10.6	Küstenwüsten und Binnenwüsten	143
11	Witterung und Klima in den Subtropen	147
11.1	Subtropische Winterregengebiete – Das europäische Mittelmeergebiet	147
11.2	Südafrika – Subtropisches Sommer- und Winterregengebiet	152
11.3	Australien	156
12	Witterung und Klima in der außertropischen Westwindzone	159
12.1	Witterungsdynamik in der Frontalzone	159
12.2	Klimatische Merkmale in den Mittelbreiten	163
12.3	Mitteuropa	164
12.3.1	Luftmassen und Großwetterlagen	164
12.3.2	Niederschlagsverteilung	167
12.4	Ostasien: Der ostasiatische Monsun	169
12.5	Nordamerika	170
13	Witterung und Klima in den Polargebieten	176
13.1	Antarktis	177
13.2	Arktis	180
14	Die Variabilität des Klimas – Das El Niño-Phänomen (ENSO)	182

15	Klimaklassifikationen	188
15.1	Genetisch-dynamische Klassifikationen	188
15.2	Atmosphärische Zirkulation und Klimazonierung	189
15.3	Effektive Klassifikationen	192
15.4	Die ökoklimatische Klassifikation von W. LAUER und P. FRANKENBERG	201
15.4.1	Die Klimazonen	201
15.4.2	Hygrothermische Klimatypen (Klimaregionen)	204
C	Spezielle Klimatologie	207
16	Klimageschichte – Klimaänderungen	207
16.1	Paläoklima	207
16.2	Klimaschwankungen im Spiegel der Meßdaten	216
16.3	Ursachen der Klimaschwankungen	218
16.4	Globale anthropogene Klimabeeinflussung	221
17	Mikroklimatologie – Wesen und Begriffe	227
17.1	Stadtklima und lokale Klimaeffekte unter Einwirkung des Menschen	228
17.2	Agrarklimatologie – Das Klima des ländlichen Raumes	237
	Literatur	240
	Formelanhang	245
	Register	261