

Inhalt

Teil I Klimatologie als Wissenschaft

1	Klima als interdisziplinärer und internationaler Forschungsschwerpunkt	3
1.1	Das Weltklimaprogramm	6
1.1.1	Das Weltklimaforschungsprogramm (WCRP)	9
1.1.2	Erdsystemforschung – die Gründung des ESSP (Earth System Science Partnership)	12
1.2	Klimaerfassung – Messnetze und Beobachtungssysteme	14
1.3	Klimadiagnose aus dem All – Globale Datensätze und zukünftiger Bedarf der Klimaforschung	21
1.3.1	Fernerkundung – Was ist das?	22
1.3.2	Satellitensysteme für die Klima- und Global-Change-Forschung	26
2	Basiswissen und Grundgesetze der Klimatologie	71
2.1	Zusammensetzung und Aufbau der Atmosphäre	71
2.2	Die Sonnenstrahlung – Energiequelle allen Lebens	74
2.3	Parameter des solaren Klimas: Erdrevolution, Beleuchtungsklima und Jahreszeiten	74
2.4	Der Einfluss der Atmosphäre auf die Sonnenstrahlung	78
2.5	Die Globalstrahlung	79
2.6	Wärmehaushalt der Atmosphäre: fühlbarer und latenter Wärmestrom	82
2.7	Der natürliche Treibhauseffekt und seine strahlungsaktiven Gase	84
2.8	Klimafaktoren und Klimaelemente bestimmen unser Klimasystem	86
2.8.1	Die Ausdehnung der Luft bei Erwärmung – der Luftdruck	90
2.8.2	Temperaturverteilung in der Atmosphäre	91

2.8.3	Niederschlag und Wasserkreislauf	98
2.8.4	Verdunstung und Niederschlag	98
2.9	Dynamik der Atmosphäre	104
2.9.1	Wirksame Kräfte in der Atmosphäre	104
2.9.2	Zyklone und Antizyklone als Beispiel der atmosphärischen Dynamik in der Westwinddrift	108
2.10	Die allgemeine atmosphärische Zirkulation	109
2.10.1	Die außertropische Westwind-Zirkulation	113
2.10.2	Die tropische Passat- und Monsunzirkulation	116
2.10.3	Die äquatoriale Zonal- oder Walker-Zirkulation	118
2.10.4	Die Ostwindzirkulation über den Polen	119
2.11	Telekonnektionen	121
2.11.1	ENSO (El Niño – Southern Oscillation)	122
2.11.2	Madden-Julian-Oszillation (MJO)	136
2.11.3	Nordatlantik-Oszillation (NAO)	137
2.11.4	Die Arktische Oszillation (AO)	139
2.11.5	West Pacific Pattern (WP)	140
2.11.6	Quasi-Biennial-Oszillation (QBO)	141
2.12	Klimate der Erde – Klimaklassifikationen	142
2.12.1	Genetisch-dynamische Klimaklassifikationen	142
2.12.2	Effektive Klimaklassifikationen	143

Teil II Klimawandel und Global Change

3	Zentrale Aussagen zum Klimawandel	153
4	Kennwerte des Klimawandels und des globalen Wandels	155
4.1	Veränderungen der atmosphärischen Kohlendioxid-, Methan- und Stickoxidkonzentrationen	159

4.1.1	Kohlendioxid	159	7.1.2	Messwerterfassung und UVI- Vorhersage	228
4.1.2	Methan	169	7.2	Fallbeispiel: Klimawandel und die afrikanische Malaria	231
4.1.3	Stickoxid	171	7.2.1	Auswirkungen von Temperatur- veränderungen auf die Malaria- übertragung	232
4.2	Veränderungen der atmosphärischen Halogenkohlenwasserstoffe, des troposphärischen und stratosphärischen Ozons sowie der Aerosole	173	7.2.2	Auswirkungen von Niederschlags- veränderungen auf die Malaria- übertragung	232
4.2.1	Fluorkohlenwasserstoffe (HFC), voll- halogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (PFC) und Schwefelhexafluorid (SF ₆) ..	173	8	Was können wir aus dem vierten IPCC-Bericht lernen? ...	237
4.2.2	Troposphärisches Ozon	175	8.1	Wissenschaftliches Verständnis des Klimawandels im Hinblick auf Anpassungsmaßnahmen	238
4.2.3	Stratosphärisches Ozon	175	8.2	Offene wissenschaftliche Fragen – welcher Handlungsbedarf besteht? ...	239
4.2.4	Aerosole	180	8.2.1	Handlungsbedarf: Dynamik der Eisschilde der Erde	240
4.3	Sozioökonomische Entwicklung der Welt (SRES-Szenarien)	181	8.2.2	Handlungsbedarf: Veränderungen im Wasserhaushalt der Erde	240
5	Schlüsselthemen des Klimawandels	185	8.2.3	Handlungsbedarf: Atlantische Meridionalzirkulation im Ozean (AMOC)	241
5.1	Veränderungen des globalen Wasser- haushalts, der Wolkenbildung und Niederschlagsverteilung auf der Erde – der aktuelle Wissensstand	185	8.2.4	Handlungsbedarf: Methan- freisetzung	243
5.2	Klimawandel und Wasser	187	8.2.5	Handlungsbedarf: Landoberflächen- prozesse, Kohlenstoffzyklus und biogeochemische Feedback- Mechanismen	243
5.3	Klimawandel und Landwirtschaft	190	8.2.6	Handlungsbedarf: Aerosol-Wolken- Interaktion und Radiative Forcing	244
5.4	Klimawandel und Desertifikation	196	8.2.7	Handlungsbedarf: Regionalisierung der Modellprojektionen – Downscaling ...	245
5.5	Klimawandel, Wetteranomalien und Singularitäten	200	8.2.8	Handlungsbedarf: Entwicklung von Schnittstellen zwischen Politik und Wissenschaft	245
6	Fallstudie Kryosphäre	205	Teil III	Wechselwirkungen: Klima – Mensch, Gesellschaft und Politik	
6.1	Variabilität des arktischen Klimas	205	9	Klima und Mensch	249
6.2	Die Nordatlantische und die Arktische Oszillation	206	9.1	Klimaentwicklung und Evolution des Menschen	249
6.3	Arktische Stratosphäre	207	9.1.1	Gattung <i>Homo</i> – Werkzeuge, Mobilität und Intelligenz	252
6.4	Arktische Troposphäre	208			
6.5	Strahlungsverhältnisse in der Arktis ...	208			
6.6	Wolken und Niederschlag in der Arktis	209			
6.7	Aerosole in der Arktis und ihre Quellen	210			
6.8	Klimawirkung der Aerosole	211			
6.9	Arktischer Dunst (Arctic Haze)	211			
6.10	Ozon in der Arktis	212			
6.11	Der Arktische Ozean	214			
6.12	Eis in der Arktis	216			
7	Fallstudie Klima und Gesundheit	221			
7.1	Fallbeispiel: Klimawandel und Hautkrebsgefährdung	225			
7.1.1	Einflussfaktoren auf die auf der Erde auftreffende UV-Strahlung	228			

Klimatologie

Klimaforschung im 21. Jahrhundert - Herausforderung
für Natur- und Sozialwissenschaften

Kappas, M.

2009, XII, 358 S., Hardcover

ISBN: 978-3-8274-1827-2