

Inhaltsverzeichnis

1	Vorspann	1
	Klimaänderungen	3
	Klimaschutz und Wachstum	7
	Verhaltensmanipulation	11
	Klimakrise	14
	Klimagerechtigkeit	17
	Vertreibung aus dem Paradies	21
	Klimahysterie	23
	Vorhersageillusion	25
	Klimapuzzle	27
	Politische Großwetterlage	28
	Literatur	32
2	Kontinentalverschiebung und Klimaänderung	35
	Protoerde	36
	Erdkern	37
	Erdmagnetfeld	38
	Protoerde und Theia	40
	Wasser und Kohlenstoffkreislauf	41
	Kontinentaldrift	45
	Massensterben in der Kreidezeit	49
	Superkontinentzyklus	50
	Klima der Neuzeit	52
	Literatur	53

3	Klima und Zirkulation seit der letzten Eiszeit	55
	Die letzten 12.000 Jahre	56
	Paläodaten	59
	Schmelzende Gletscher	63
	Literatur	65
4	Anthropogener Klimawandel und Industrialisierung	67
	CO ₂ -Konzentrationen	69
	Emissionsreduktionen	72
	Die Keeling-Messungen	73
	Literatur	76
5	Änderungen atmosphärischer Zirkulationsmuster	77
	Baroklinität	78
	Bewegungsspektrum	79
	Erwärmung der Arktis und der Tropen	80
	CMIP-Szenarien	85
	Literatur	87
6	Modellzwillinge des Erd- und Klimasystems	89
	Modellhierarchie	90
	Tuning eines Klimamodells	93
	Fehlerquellen	96
	Modellgleichungen	98
	Parametrisierungen	99
	Literatur	102
7	Interne Variabilität und deterministisches Chaos	103
	Klimaattraktor	106
	Klimachaos	109
	NAM- und AO/NAO-Änderungen	111
	Literatur	112
8	Klimaszenarien und Bifurkationspunkte	115
	Interne Variabilität	116
	Strahlstrom	117
	Kippunkte	118
	Regionale Änderungen	121
	Literatur	124

9 Scheuklappen der Modelle: Gleichungen, Parametrisierungen und Feedbacks	125
Erdsystemmodelle	126
Navier-Stokes-Gleichungen	127
Nichthydrostatische Dynamik	129
Superparametrisierung	131
Atmosphärische Thermodynamik	134
Irreversible Prozesse	135
Thermodynamisches Gibbs-Potenzial	137
Parametrisierungen und Energiebilanz	139
Energiefehler	142
Dissipation	143
Feedbacks	144
Literatur	145
10 Arktische Erwärmung und das MOSAiC Projekt	149
Arktische Verstärkung	150
Unterschätzte Arktische Verstärkung	153
Arktische Telekonnektionen	154
Arktische Feedbacks	157
MOSAiC-Drift	159
Nordpoldriftstation NP-35	160
Internationale Kooperation bei MOSAiC	161
Literatur	165
11 Multidekadische Variabilität des Ozean-Atmosphäresystems	167
Atlantische und Pazifische Ozeanschwingungen	168
AMOC-Reduktion	171
Tropo-Stratosphärenkopplung mit dem Ozean	174
Literatur	179
12 Ozeanzirkulation und geothermische Erwärmung	181
Geothermische Ozeanerwärmung	183
Änderung der Ozeanzirkulation	186
Literatur	190
13 Jetstream, Planetare Wellen und Barokline Zyklonen	191
Troposphärische Strahlströme	193
Nordatlantischer Jetstream und interne Variabilität	198
Literatur	199

14	Sommerliche Hitzewellen und Dauerregen	201
	Sommerliche Hitzewelle 2023	203
	Sommerliche Hitzewelle 2019	205
	Ursachen von Hitzewellen	207
	Blockierende Hochs	208
	Aufforstung	210
	Dauerregenlagen	212
	Literatur	213
15	Unsichere Klimazukunft	215
	Unvorhersehbare Variabilität	218
	Erwartetes Klima	221
	Zukunft der troposphärischen Zirkulation	224
	Literatur	225
16	Klimagewinner und Verlierer	227
	Bruttoinlandsprodukt und Temperatur	230
	Auswirkungen der Erwärmung	232
	Massenmigration	235
	Klima- und Sozialpolitik	236
	Literatur	237
17	Klimapolitik und nuklearer Winter	239
	Nuklearer Winter	240
	Arktische Abkühlung	244
	Literatur	246
18	Transformation des Energieregimes	247
	Erneuerbare Energien	248
	Elektrifizierung	249
	Dekarbonisierung	250
	Grundlagenforschung	252
	Solar- und Windenergie	254
	Kernenergie	255
	Klimaengineering	257
	Literatur	258
19	Klimanotstand und Medienorakel	261
	Komplexitätsexperimentalismus	262
	CO ₂ -Bepreisung	265
	Computerorakel	266
	Kollaps der atlantischen Umwälzzirkulation	268

Rettung der Welt	271
Demokratisierung	273
Literatur	274
20 Nachklang	275
Unscharfe Klimamodelle	277
Wirbelauflösende Klimamodelle	278
Apokalyptische Medien	280
Europas Klimazukunft	281
Moralische Gleichungen	287
Klimapolitik im Verwirrungsnebel	289
Literatur	295