

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung: Eine blaue Arktis	1
	Literatur	8
2	Eis, der magische Kristall	9
2.1	Die Kristallstruktur von Eis	9
2.2	Gefrieren und Schmelzen	15
2.3	Die Bildung von Eis im Meer	19
2.4	Die Bedeutung der Sommerschmelze	23
2.5	Wie im Eis Rinnen und Presseisrücken entstehen	24
2.6	Eis im flachen Wasser	29
2.7	Polynjas	33
	Literatur	36
3	Eine kurze Geschichte des Eises auf der Erde	39
3.1	Das erste Eis	39
3.2	Das Paradoxon der Schneeball-Erde	41
3.3	Zwei weitere Schneebälle	45

3.4	Der Übergang zu astronomisch verursachten Eiszeiten	47
	Literatur	52
4	Der moderne Zyklus der Eiszeiten	53
4.1	Das Pliozän und die Eiszeiten	53
4.2	Daten über die letzten Vergletscherungen	55
4.3	Der astronomische Einfluss auf die Eiszeiten	58
4.4	Das Archiv der Eiskerne	60
4.5	Wie die letzten Eiszeit endete	66
4.6	Wie lange noch bis zur nächsten Eiszeit?	71
	Literatur	73
5	Der Treibhauseffekt	75
5.1	Der natürliche Treibhauseffekt	76
5.2	Kohlendioxid, der Bösewicht unter den Molekülen	83
5.3	Methan und Lachgas	89
5.4	Ozon und FCKW	91
5.5	Strahlungsantrieb	93
5.6	Klimasensitivität	94
5.7	Die jüngste Temperaturgeschichte der Erde	96
5.8	Arktische Verstärkung	97
	Literatur	100
6	Das Meereis beginnt zu schmelzen	103
6.1	Meereis im 19. Jahrhundert	103
6.2	Wir treten in die Neuzeit ein	106
6.3	Der Eiskollaps der letzten zehn Jahre	111
6.4	Ein persönliches Zwischenspiel, 2007	115
6.5	Der nächste Schritt abwärts für das Eis, 2012	121

6.6	Die letzten Jahre des sommerlichen Eises	123
6.7	Wellen im offenen Wasser	126
	Literatur	130
7	Die Zukunft des arktischen Meereises – die Todesspirale	133
7.1	Wie geht es für das Meereis weiter?	133
7.2	Haben wir einen Kipppunkt überschritten?	139
7.3	Woher wissen wir, dass all das passieren wird?	141
7.4	Unmittelbare Folgen des Eisrückzugs – Navigation in der Arktis	147
7.5	Unmittelbare Folgen des Eisrückzugs – Öl und der Meeresboden	154
7.6	Das Problem der Ölverschmutzung und wie man damit umgeht	158
7.7	Wahrscheinlicher Verlauf eines weiteren Eisrückzugs in diesem Jahrhundert	163
	Literatur	164
8	Die Beschleunigung durch arktische Rückkopplungen	167
8.1	Das Konzept der klimatischen Rückkopplungen	167
8.2	Eis-Albedo-Rückkopplung	169
8.3	Rückkopplung durch Rückgang der Schneegrenze	173
8.4	Wasserdampfrückkopplung	175
8.5	Schmelzende Eisschilde und Meeresspiegelanstieg	176
8.6	Rückkopplung bei arktischen Flüssen	185
8.7	Rückkopplung durch Ruß	185
8.8	Rückkopplung bei der Ozeanversauerung	187

8.9	Welche Rückkopplungen sind am stärksten?	189
	Literatur	192
9	Arktisches Methan, eine Katastrophe kündigt sich an	193
9.1	Submariner Permafrost und warmes Wasser	193
9.2	Globale Auswirkungen der Methanfreisetzung in der Arktis	200
9.3	Sofort handeln!	203
9.4	Die Bedrohung durch tauenden Permafrost an Land	207
9.5	Das Gebiet weitet sich aus	209
	Literatur	212
10	Seltsames Wetter	215
10.1	Das Wetter und der Strahlstrom	216
10.2	Ist dieser Mechanismus real?	219
10.3	Wetterereignisse und Nahrungsproduktion	224
10.4	Das Problem des Wassers	228
	Literatur	229
11	Die geheimnisvollen Konvektionsschote	231
11.1	Die globale thermohaline Zirkulation	232
11.2	Die Konvektion in der Grönlandsee	235
11.3	Das Geheimnis der Schote	242
11.4	Die Zukunft im Kino	249
11.5	Die Zukunft	252
	Literatur	253

12	Was passiert in der Antarktis?	255
12.1	Die seltsame Geschichte des antarktischen Meereises	255
12.2	Warum das antarktische Eis anders ist	257
12.3	Schnee auf dem Eis	262
12.4	Der jährliche Eiszyklus und wie er sich ändert	263
12.5	Was passiert mit dem Eis?	269
12.6	Reaktion der Antarktis auf Veränderungen anderswo	271
	Literatur	275
13	Der Zustand der Erde	279
13.1	Was können wir tun?	284
13.2	Kann uns das Pariser Abkommen von 2015 retten?	307
	Literatur	311
14	Aufruf zum Kampf	313
14.1	Stärkung der Wissenschaft	315
14.2	Kriegsgefahr	318
14.3	Die Leugner des Klimawandels	320
14.4	Zeit zu kämpfen	330
	Literatur	335
15	Nachtrag zur deutschen Ausgabe	337
15.1	Internationale Organisationen	338
15.2	Methan im Arktischen Ozean	341
15.3	Der Meereisrückzug	343
15.4	Die nächste Eiszeit	344
15.5	Schifffahrtsrouten in der Arktis	344

15.6	Meeresspiegelanstieg	345
15.7	Absenkung der Kohlendioxidkonzentration	345
15.8	Abschließende Gedanken	348

Anhang	349
---------------	-----

Stichwortverzeichnis	353
-----------------------------	-----