

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	8
Abkürzungen	10
1. Einleitung	13
1.1 Das Zeitalter der raschen Erwärmung – eine neue Ausgangsbasis für die Klimageschichte	14
1.2 Zwei Wissenschaftskulturen	15
1.3 Gemeinsamkeiten	20
1.4 Das Klimasystem	24
1.5 Die globale Energiebilanz – treibende Kraft des Klimasystems	27
1.6 Wodurch wurden die Energie- und Temperaturschwankungen im Holozän bestimmt?	28
1.7 Zirkulation, Energie- und Massenaustausch – Grundelemente der Klimadynamik	31
1.8 Störungen der Antriebsprozesse und interne Variabilität erzeugen den Klimawandel	35
1.5 Der Aufbau des Buches	40
2. Ötzi Weckruf	43
2.1 Einleitung	44
2.2 Begegnung mit einer neolithischen Mumie	44
Einschub 2A: «Der bestuntersuchte Körper der Welt» (Albert Zink)	
2.3 Ötzi letzte Reise	48
Einschub 2B: Der längerfristige klimageschichtliche Hintergrund	
2.4 Ötzi und der Übergang zu kühlerem Klima am Ende des Mittelholozäns	54
2.5 Fazit	58
3. Der lange Arm des Tambora	61
3.1 Einleitung	62
3.2 Stockdunkle Nacht zur Mittagszeit	62
3.3 Ein globales Wetterchaos	63
Einschub 3A: Katastrophenalarm im Bergtal	
3.4 Europas letzte Subsistenzkrise	69
3.5 Ein Mosaik von Verletzlichkeiten	72
3.6 Zu viele Hungerflüchtlinge?	79
Einschub 3B: Die Geburt von Frankenstein und Dracula	
3.7 Fazit	83
4. Von der Witterungsbeschreibung zur Klimawissenschaft	85
4.1 Einleitung	86
4.2 Eine beseelte Umwelt	87
4.3 Die Entwicklung der Witterungschronik	89
4.3.1 Das Erbe der Griechen und der Araber	
4.3.2 Die Renaissance des 12. Jahrhunderts	
4.3.3 Die Diskurshegemonie der Kirche	
4.3.4 Herausragende Chronisten	
4.4 Aufzeichnungen des täglichen Wetters	96
4.4.1 Der Glaube an die Macht der Sterne	
4.4.2 Tägliche Wetteraufzeichnungen auf den Weltmeeren	
4.4.3 Herausragende Witterungstagebücher und ihre Verfasser	
4.5 Die instrumentelle Messung des Wetters	105
4.5.1 Ein Silicon Valley der Meteorologie in Italien	
4.5.2 Die Schaffung von meteorologischen Messnetzen	
4.6 Ein Bruch mit der Vergangenheit	110
4.6.1 Der Aufstieg der wissenschaftlichen Meteorologie und der Klimatologie	
4.6.2 Die Tabuisierung der Extreme	
4.7 Fazit	115
5. Die Rekonstruktion des vergangenen Klimas ..	117
5.1 Einleitung	118
5.2 Klimarekonstruktionen aus Archiven der Natur	118
5.2.1 Klimasignale und ihre Datierung	
5.2.2 Bäume erinnern sich	
5.2.3 Schlick mit einem Langzeitgedächtnis	
5.2.4 Eisbohrkerne – langfristige, gefrorene Klimakalender	
5.2.5 Stalagmiten – ein tropfenweise wachsendes Archiv	
5.2.6 Gletscher und Baumgrenzen – integrative Zeugen des Klimaverlaufs	
5.3 Klimarekonstruktionen aus Archiven der Gesellschaft	131
5.3.1 Ein Puzzle mit fehlenden Teilen	
5.3.2 Wie Gletscher zu Bildern wurden	
5.3.3 Vom Wert historischer Buchhaltungen	
5.3.4 Die Witterung des Sommerhalbjahrs im Lichte des Weinbaus	
5.3.5 Religiöse Rituale gegen den Klimastress	
5.4 Indizes – zahlenmäßige Bewertungen von Witterungsberichten und Proxydaten	143
5.5 Ausblick auf die Kapitel 6 bis 8	146
6. Das Klima Europas – Gegenwart und Vergangenheit	149
6.1 Topographie und Klima auf einen Blick	150
6.2 Räumlicher Überblick über das aktuelle europäische Klima	151
6.3 Ein 1000 Jahre langer Überblick	156
6.4 Eine Klimasimulation über 1000 Jahre	163
7. Die Periode des Hochmittelalters (1000–1300)	165
7.1 Einleitung und Hinweise auf die Quellenlage	166

7.2	Eine Warmperiode um das Jahr 1000	167
	Einschub 7A: Die Entdeckungsfahrten der Wikinger – von Island in die Neue Welt	
7.3	Das 11. Jahrhundert	171
7.3.1	Die Winter von 1000 bis 1099	
	Einschub 7B: Der Gang nach Canossa – eine Erfindung?	
7.3.2	Die Sommer von 1000 bis 1099	
7.3.3	Überblick über das Klima im 11. Jahrhundert	
7.4	Das 12. Jahrhundert	175
7.4.1	Die Winter von 1100 bis 1199	
7.4.2	Die Sommer von 1100 bis 1199	
7.4.3	Überblick über das Klima im 12. Jahrhundert	
7.5	Das 13. Jahrhundert	179
7.5.1	Die Winter von 1200 bis 1299	
7.5.2	Die Frühjahre von 1200 bis 1299	
7.5.3	Die Sommer von 1200 bis 1299	
	Einschub 7C: Olivenbäume in Köln	
7.5.4	Überblick über das Klima im 13. Jahrhundert	
8.	Die Nordhemisphärische Kleine Eiszeit und das Kurze 20. Jahrhundert (1300–1988)	185
8.1	Einleitung	186
8.2	Das schicksalhafte 14. Jahrhundert	187
8.2.1	Die Winter von 1300 bis 1399	
8.2.2	Die Frühjahre von 1300 bis 1399	
8.2.3	Die Sommer von 1300 bis 1399	
	Einschub 8A: Die Jahrtausendflut vom Juli 1342	
8.2.4	Überblick über das Klima im 14. Jahrhundert	
	Einschub 8B: Die Blümlisalp-Sage	
8.3	Das frostige 15. Jahrhundert	197
8.3.1	Die Winter von 1400 bis 1499	
8.3.2	Die Frühjahre von 1400 bis 1499	
	Einschub 8C: Wölfe in Paris	
8.3.3	Die 14 Monate lange Dürreperiode von 1473 bis 1474	
	Einschub 8D: Merkmale herausragender heißer und trockener Sommer in Europa	
8.3.4	Die Sommer von 1400 bis 1499	
8.3.5	Die Herbste von 1400 bis 1499	
8.3.6	Überblick über das Klima im 15. Jahrhundert	
8.4.	Die zwei Gesichter des 16. Jahrhunderts	208
8.4.1	Die Winter von 1500 bis 1599	
8.4.2	Die Frühjahre von 1500 bis 1599	
8.4.3	Die Sommer von 1500 bis 1599	
8.4.4	Die elf Monate lange Hitze und Dürre im Jahr 1540	
8.4.5	Die Herbste von 1500 bis 1599	
	Einschub 8E: Das Schicksal der Spanischen Armada	
8.4.6	Die Jahrestemperaturen von 1500 bis 1599	
8.4.7	Überblick über das Klima im 16. Jahrhundert	
8.5	Das sprunghafte 17. Jahrhundert	223
8.5.1	Die Winter von 1600 bis 1699	
8.5.2	Die Frühjahre von 1600 bis 1699	
8.5.3	Die Sommer von 1600 bis 1699	
	Einschub 8F: Das verheerendste Inferno in Friedenszeiten	
8.5.4	Die Herbste von 1600 bis 1699	
8.5.5	Die Jahrestemperaturen von 1600 bis 1699	
8.5.6	Überblick über das Klima im 17. Jahrhundert	
	Einschub 8G: Warum die Grönlandwale überlebten	
8.6	Das ruhige 18. Jahrhundert	237
8.6.1	Die Winter von 1700 bis 1799	
	Einschub 8H: Die plötzliche Erwärmung der Stratosphäre und der Temperatursturz von 1709	
8.6.2	Die Frühjahre von 1700 bis 1799	
8.6.3	Die Sommer von 1700 bis 1799	
	Einschub 8I: Fünf Monate vulkanischer Nebel über Europa	
8.6.4	Die Herbste von 1700 bis 1799	
8.6.5	Die Jahrestemperaturen von 1700 bis 1799	
8.6.6	Überblick über das Klima im 18. Jahrhundert	
8.7	Der Tiefpunkt der Kälte im 19. Jahrhundert	248
8.7.1	Einleitung	
8.7.2	Die Winter von 1800 bis 1899	
	Einschub 8J: Denkwürdige Anlässe und sportliche Aktivitäten auf dem Eis	
8.7.3	Die Frühjahre von 1800 bis 1899	
8.7.4	Die Sommer von 1800 bis 1899	
8.7.5	Die Herbste von 1800 bis 1899	
8.7.6	Die Jahrestemperaturen von 1800 bis 1899	
8.7.7	Überblick über das Klima im 19. Jahrhundert	
8.8	Die langsame Erwärmung im Kurzen 20. Jahrhundert	257
8.8.1	Die Winter von 1900 bis 1999	
	Einschub 8K: Eine letzte Erinnerung an die Kleine Eiszeit	
8.8.2	Die Frühjahre von 1900 bis 1999	
8.8.3	Die Sommer von 1900 bis 1999	
8.8.4	Die Herbste von 1900 bis 1999	
8.8.5	Die Jahrestemperaturen von 1900 bis 1999	
8.8.6	Überblick über das Klima im 20. Jahrhundert	
8.9.	Die Jahrestemperaturen von 1500 bis 1999	266

9. Witterung, Klima und die Welt der Menschen	267
9.1 Einleitung	268
9.2 Die Bevölkerungsentwicklung als neue Bezugsgröße	270
9.3 Das demographische Treibhaus im Hochmittelalter	274
9.4 Rückschlag und Stagnation	284
Einschub 9A: Biologische Kriegsführung und der Schwarze Tod	
Einschub 9B: Vom Schmieden des Hexenhammers	
9.5 Gegensätzliche Tendenzen im 16. Jahrhundert	292
Einschub 9C: Das Zeitalter der Hexenjagden 1570 bis 1630	
9.6 Ein Füllhorn von Innovationen	299
9.6.1 Neue demografische Impulse	
9.6.2 Die Durchsetzung der Quarantäne	
9.6.3 Die Modernisierung der Landwirtschaft	
9.7 Schwere Hungersnöte und ihre Überwindung	304
9.7.1 Die vielen Gesichter des Hungers	
9.7.2 Der Einfluss von Klimavariationen	
9.7.3 Die Jahrtausend-Hungersnot von 1195 bis 1197	
9.7.4 Hungersnöte im 13. Jahrhundert	
9.7.5 Die Große Europäische Hungersnot von 1315 bis 1317	
9.7.6 Starkfrost und die Hungersnot von 1437 bis 1438	
9.7.7 Bevölkerungswachstum und die Hungersnot von 1569 bis 1574	
9.7.8 Die Dauerkrise von 1585 bis 1601	
9.7.9 Hungersnöte im 17. und frühen 18. Jahrhundert	
9.7.10 Subsistenzkrisen und Hungersnöte im späteren 18. und im 19. Jahrhundert	
9.8 Fazit	318
10. Das europäische Klima während des letzten Jahrtausends	321
10.1 Das Klima von 1000 bis 1989 in jahreszeitlicher Auflösung	322
10.1.1 Einleitung	
10.1.2 Die Entwicklung der saisonalen Temperaturen vor der Warmperiode der Gegenwart (WPG)	
10.1.3 Die Antriebsfaktoren und das längerfristige Bild	
10.1.4 Jahreszeitlicher Überblick über das Klima des vergangenen Jahrtausends	
10.1.5 Die Übergänge vom HMA zur NKE sowie von der NKE zur WPG	
10.2 Schwankungen der Gletscher	334
10.3 Schwankungen der Baumgrenze	339
10.4 Klimaschwankungen und die menschliche Welt	340
11. Von der langsamen zur raschen Klimaerwärmung	343
11.1 Gefangen im Treibhaus: Von der Früherkennung bis zum vollen Erscheinungsbild	344
11.1.1 Einleitung	
11.1.2 Wissenschaftliche Pioniere und frühe Warner	
11.1.3 Die Treibhausdebatte erreicht die internationale Ebene	
11.1.4 Die Treibhauskontroverse	
11.2 Das «1950er-Syndrom»	353
11.3 Der plötzliche Übergang zur raschen Erwärmung	359
11.3.1 Die Warmperiode der Gegenwart (WPG)	
11.3.2 Zukünftige Klimaszenarien	
11.4 Die Rückkehr der Verletzlichkeit	366
Anhang	377
Endnoten	378
Literaturverzeichnis	397
Quellen	415
Index	417
Abbildungsnachweis	419
Dank an die Sponsoren	424