1 Naturrisiken – Sozialkatastrophen: zum Geleit 1
Carsten Felgentreff und Thomas Glade
1.1 Weshalb „Sozialkatastrophen"? 1
1.2 Was ist ein „Naturrisiko"? 4
1.3 Zum Aufbau des Buches 6

Teil I Grundlagen und Konzepte

2 Hazard-, Risiko- und Katastrophenforschung 13
Carsten Felgentreff und Wolf R. Dombrowsky
2.1 Naturkatastrophen? 13
2.2 Hazardforschung 14
2.2.1 Die Umwelt als Hazard 14
2.2.2 Hazard als Mensch-Umwelt-Interaktion 15
2.2.3 Kritik und Fortführungen des Hazardparadigmas 17
2.3 Risikoforschung 19
2.4 Katastrophenforschung 20
2.5 Ausblick 25

3 Naturwissenschaftliche Gefahren- und Risikoanalyse 31
Kirsten v. Elverfeldt, Thomas Glade und Richard Dikau
3.1 Einführung 31
3.2 Historische Entwicklung der naturwissenschaftlichen Ansätze 32
3.3 Grundlegende Konzepte der Gefahren- und Risikoforschung 34
3.3.1 Naturwissenschaftliche Risikoanalyse 35
3.4 Management von Naturrisiken 40
3.5 Zukünftige Forschungsfelder 42

4 Die Entstehung der geographischen Hazardforschung 47
Jürgen Pohl
4.1 Die Entstehung der modernen Hazardforschung am Beispiel der Hochwassergefährung am Mississippi 48
4.2 Der paradigmatische Hintergrund 50
4.3 Fragestellungen und Ansätze der Hazardforschung 52
4.3.1 Die zentralen Konzepte 53
4.3.2 Die Bezüge zur Hazardforschung in den Nachbarwissenschaften 55
4.4 Die deutschsprachige Hazardforschung 57
4.4.1 Wahrnehmungs- und sozialgeographische Ansätze 57
4.4.2 Die physisch-geographische Naturgefahrenforschung 57
4.4.3 Die anwendungs- und planungsorientierte Forschung 58
4.5 Jüngere Entwicklungen 58
4.6 Stellenwert der Hazardforschung im Fach Geographie 60

5 Zur Entstehung der soziologischen Katastrophenforschung – eine wissenshistorische und -soziologische Reflexion 63
Wolf R. Dombrowsky
5.1 Die Anfänge der US-amerikanischen Katastrophenforschung 64
5.2 Der Anfang in Deutschland 66
5.3 Von Katastrophenforschung zu *Eco-Development* 69
5.4 Anfang versus Entstehung 70

6 Risikokonzepte jenseits von Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenserwartung 77
Michael M. Zwick und Ortwin Renn
6.1 Was macht Risiken zu einem gesellschaftlichen Thema? 78
6.2 Der Einfluss qualitativer Risikomerkmale auf die Risikobewertung 79
6.2.1 Das psychometrische Paradigma 79
6.2.2 Semantische Risikoklassen 81
6.3 Was macht Risiken für die Öffentlichkeit akzeptabel? 82
6.3.1 Psychometrische Risikomerkmale 82
6.3.2 Soziodemographische Charakteristika ... 84
6.3.3 Normative Konzepte 85
6.3.4 Institutionenvertrauen 89
6.3.5 Die Stigmatisierung von Risiken 91
6.3.6 Was macht Risiken akzeptabel? Eine Zusammenfassung 92
6.4 Die Integration „objektiver" und „wahrgenommener" Risiken 93

7 Vulnerabilitätskonzepte in Sozial- und Naturwissenschaften 99
Hans-Georg Bohle und Thomas Glade
7.1 Naturgefahren und Verwundbarkeiten in der globalen Risikogesellschaft 99
7.2 Entstehung und Verwendungszusammenhänge des Verwundbarkeitskonzepts in Sozial- und Naturwissenschaften 101
7.2.1 Soziale Verwundbarkeitsforschung im Hungerkrisenkontext – verfügungsrechtliche Ansätze als Grundlagen der Verwundbarkeitsforschung 101
7.2.2 Theoretische und konzeptionelle Erweiterung der Verwundbarkeitsforschung im Katastrophenkontext – Ursachenstrukturen und Dynamik von Verwundbarkeit gegenüber Hungerkrisen 102
7.2.3 Einbindung des Verwundbarkeitskonzepts in die Entwicklungspraxis – der *Sustainable Livelihoods Framework* von DFID 104
7.3 Gesellschaftswissenschaftliche Verwundbarkeitsforschung im Kontext von Naturkatastrophen –

Risikoanalysen an der Schnittstelle zwischen Naturgefahr und sozialer Verwundbarkeit 105
7.4 Naturwissenschaftliche Vulnerabilitätsforschung im Kontext von Naturkatastrophen – Risikoanalysen an der Schnittstelle zwischen Naturgefahr und potenziellen Schadenswirkungen... 106
7.5 Koppelung der natur- und sozialwissenschaftlichen Ansätze..... 108
7.6 Verwundbarkeiten in gekoppelten sozioökologischen Systemen – Ansätze für eine interdisziplinäre und integrative Gefahren- und Risikoforschung 109
7.7 Messen und Kartieren von Verwundbarkeit gegenüber Naturgefahren – Herausforderungen an eine integrative Verwundbarkeitsforschung..... 111
7.7.1 Grundprobleme beim Messen von gesellschaftlicher Verwundbarkeit – das Beispiel der *Livelihood*-Analysen ... 111
7.7.2 Grundprobleme beim Messen von naturwissenschaftlicher Vulnerabilität – das Beispiel von Überschwemmungen .. 113
7.7.3 Herausforderungen und Möglichkeiten bei der Erstellung von Verwundbarkeitskarten im Katastrophenkontext 116
7.8 Verwundbarkeitskonzepte in Sozial- und Naturwissenschaften – wissenschaftliche und praktische Herausforderungen 117

8 Medien-Katastrophen – ein Beitrag zur journalistischen Krisenkommunikation..... 121
Alexander Görke
8.1 Konflikte, Kriege und Katastrophen als Krisen 121
8.2 Gesellschaftliche Krisen und journalistische Krisenkonstruktion..... 123
8.3 Medien-Katastrophen und ihre Folgen..... 127

Teil II Natürliche Ereignissysteme

9 Frequenz und Magnitude natürlicher Prozesse 133
Lothar Schrott und Thomas Glade
9.1 Einführung 133
9.2 Zur Verwendung von Frequenz-Magnituden-Beziehungen in den Geowissenschaften und der Naturgefahrenforschung 134
9.3 Datengrundlage und Anwendbarkeit von Frequenz-Magnituden-Beziehungen 138

10 Vulkanismus und Erdbeben 141
Hans-Ulrich Schmincke und Klaus-G. Hinzen
10.1 Vulkanismus 141
10.1.1 Magmenzusammensetzung und tektonisches Umfeld 142
10.1.2 Vulkangefahren 142
10.1.3 Können Vulkankatastrophen verhindert werden? 143
10.1.4 Maßnahmen zur Folgenbegrenzung von Vulkaneruptionen 144
10.2 Erdbeben 146
10.2.1 Verbreitung und Häufigkeit 146
10.2.2 Herdprozess, Wellenausbreitung und Standorteffekte 146
10.2.3 Primäre und sekundäre Gefahren 147
10.2.4 Vorsorge und Frühwarnung 148

11 Gravitative Massenbewegungen und Schneelawinen 151
Thomas Glade und Johann Stötter
11.1 Aspekte für Risiken und Katastrophen .. 151
11.1.1 Gravitative Massenbewegungen 151
11.1.2 Schneelawinen 153
11.1.3 Gegenüberstellung 156
11.2 Schadenswirkungen 156
11.3 Bedeutung des Risikomanagements 158
11.3.1 Geotechnische Maßnahmen 158
11.3.2 Monitoring 159
11.3.3 Raumplanung und Expertenkommissionen 160
11.4 Perspektiven zur Katastrophenvorsorge 162

12 Hochwasser, Sturzfluten und Ausbruchsflutwellen 165
Jürgen Herget
12.1 Grundlegende Charakteristika 165
12.2 Einzelprozesse 166
12.3 Mögliche Schadenswirkungen 168
12.4 Risikomanagement und Katastrophenvorsorge 169

13 Tsunami 173
Anja Scheffers
13.1 Einführung 173
13.2 Mögliche Schadenswirkungen durch Tsunamis 175
13.3 Risikomanagement und Katastrophenvorsorge 177

14 Extreme Windereignisse – Tornados, Hurrikans, Stürme ...181
Thomas Nauss und Jörg Bendix
14.1 Tornados 181
14.1.1 Entstehung 181
14.1.2 Globale Verteilung 182
14.1.3 Gefährdungspotenzial 182
14.2 Tropische Wirbelstürme 182
14.2.1 Entstehung 183
14.2.2 Globale Verteilung 183
14.2.3 Gefährdungspotenzial 184
14.3 Westwind-Zyklone 185
14.4 Schadenspotenzial extremer Sturmereignisse 186
14.4.1 Die teuersten Sturmkatastrophen bis 2005 186
14.4.2 Sturmbedingte Katastrophen und Klimawandel 186

15 Bodenerosion und Desertifikation 191
Bernhard Eitel und Hans-Rudolf Bork
15.1 Einführung 191
15.2 Bodenerosion 191
15.2.1 Definition 191
15.2.2 Prozesse der Wind- und Wassererosion 192
15.2.3 Von Bodenerosion geschaffene Strukturen 192
15.2.4 Ist Bodenerosion tolerierbar? 193
15.2.5 Zeitliche und räumliche Variabilität von Bodenerosion 193

15.2.6 Messung und Modellierung von Bodenerosion 193
15.2.7 Das Ausmaß von Bodenerosion 194
15.2.8 Wie schützen wir die Böden der Erde vor Bodenerosion? 195
15.3 Desertifikation 196
15.3.1 Definition 196
15.3.2 Ursachen und Prozesse der Desertifikation 196
15.3.3 Typisierung der Desertifikationsprozesse 197

Teil III Praxis-Bezüge – Bewältigung und Prävention

16 Historische Ansätze in der Hazard- und Risikoanalyse 201
Andreas Dix
16.1 Quellen zu historischen Ereignissen und ihre Auswertung 202
16.2 Rekonstruktion der Magnitude und Frequenz von Naturkatastrophen 204
16.3 Risikokulturen 206
16.4 Fazit 208

17 Vorwarnung, Vorhersage und Frühwarnung 213
Tina Kunz-Plapp
17.1 Der Warnprozess – Bestandteile und soziales System 214
17.1.1 Frühwarnung, Warnsystem, Warnbotschaft 214
17.1.2 Der Warnprozess als Übersetzungsleistung einer Vorhersage in Schutzhandeln 215
17.2 Anforderungen und Probleme im Warnprozess 218
17.2.1 Anforderungen und „goldene Regeln" 218
17.2.2 Grenzen von Warnungen 218

18 Katastrophenvorsorge – Katastrophenmanagement 225
Elke M. Geenen
18.1 Definitorische Annäherungen an die Katastrophe 225

18.1.1 Katastrophendefinition in analytischer Annäherung – Sozialkatastrophe 226
18.1.2 Katastrophendefinition auf der Grundlage des Grades der Betroffenheit und Bewältigungsfähigkeit 226
18.1.3 Katastrophendefinition basierend auf der Schadenshöhe 227
18.1.4 Katastrophendefinition basierend auf Operationalisierungsaspekten 227
18.2 Definitorische Überlegungen und Abgrenzungen.....228
18.3 Institutionelle Entwicklung von Katastrophen- und Zivilschutz, Katastrophenvorsorge und -management in Deutschland 230
18.4 Katastrophenmanagement – Ziele, Bedingungen und Komponenten.....234
18.4.1 Ziele und Bedingungen von Katastrophenvorsorge 234
18.4.2 Risikoanalyse und Risikovorsorge 234
18.4.3 Informations- und Verhaltensvorsorge..235
18.4.4 Vorsorge für die materiale Kultur (Flächenvorsorge, Bauvorsorge).....235
18.4.5 Frühwarnung und Alarmierung von Gesellschaften.....236
18.4.6 Vorbereitung auf den Katastrophenfall..236
18.5 Ziele und Bedingungen von Katastrophenbewältigung 236
18.6 Wiederaufbau 237

19 Katastrophenprävention durch Raumplanung.....241
Stefan Greiving
19.1 Das System der Raumplanung in Deutschland 241
19.1.1 Raumordnung.....241
19.1.2 Bauleitplanung 242
19.1.3 Das Verhältnis zu den raumrelevanten Fachplanungen 243
19.2 Die Rolle der Raumplanung bei der Katastrophenprävention.....243
19.2.1 Der Beitrag der Raumordung zur Katastrophenprävention 245
19.2.2 Der Beitrag der Bauleitplanung zur Katastrophenprävention 248
19.2.3 Der Beitrag der Baugenehmigung zur Katastrophenprävention 250
19.3 Potenziale und Grenzen raumplanerischer Handlungsfähigkeit.....250

20 Staatliche Verantwortung und Bürgerbeteiligung – Voraussetzungen für effektive Katastrophenvorsorge 253
Christina Bollin
20.1 Staatliche Verantwortung für Katastrophenvorsorge 255
20.1.1 Handlungsfelder und institutionelle Konsequenzen der staatlichen Verantwortung 255
20.1.2 Bürgerbeteiligung im Interesse des Staates 260
20.2 Möglichkeiten und Grenzen der Bürgerbeteiligung 261
20.2.1 Anfällige Bevölkerung und ehrenamtliche Helfer 261
20.2.2 Privatwirtschaft und Medien 264
20.2.3 Nichtregierungsorganisationen und wissenschaftliche Einrichtungen 265
20.3 Schlussfolgerungen 265

21 Vor- oder Nachsorge? Ökonomische Perspektiven 269
Paul A. Raschky und Hannelore Weck-Hannemann
21.1 Grundzüge der ökonomischen Sichtweise von Vorsorge und Nachsorge 269
21.2 Wirtschaftspolitische Instrumente im Naturgefahrenmanagement 272
21.2.1 Freiwillige Schutzmaßnahmen 272
21.2.2 Ordnungsrechtliche Instrumente 273
21.2.3 Anreizorientierte Instrumente 276

22 Wiederaufbau nach Katastrophen 281
Carsten Felgentreff
22.1 Komplexe Problemlagen 281
22.2 Begrifflichkeiten 282
22.3 Lineare und zyklische Modelle von Katastrophen und Wiederaufbau 284
22.4 Wertemuster 286
22.5 Ziele der Katastrophenbewältigung 288
22.6 Lehren und Lernen aus Katastrophen? 289
22.7 Ausblick 292

Teil IV Fallbeispiele

23 Alpines Risikomanagement – theoretische Ansätze, erste Umsetzungen 297
Johann Stötter und Andreas Zischg

23.1 Einführung 297
23.2 Der traditionelle Umgang mit alpinen Naturgefahren – von der Verhinderung von Prozessen zum planerischen Umgang mit Naturgefahren 298
23.3 Wo aber bleibt das Risiko? 298
23.4 Neue Wege zum alpinen Risikomanagement 299
23.5 Die Umsetzung der Ansätze – das Beispiel Südtirol 301
23.5.1 Gesetzliche Vorgaben 301
23.5.2 Phase 1: Erkennung und Bestimmung von Naturgefahren 301
23.5.3 Phase 2: Abgrenzung und Beurteilung der Gefahrenstufen 302
23.5.4 Phase 3: Bewertung des spezifischen Risikos und Maßnahmenplanung 304

24 Naturrisiken und Umsiedlungen – die Umsiedlung Valmeyers (USA) nach dem Mississippi-Hochwasser von 1993 311
Christian Kuhlicke

24.1 Die Umsiedlung von Kommunen 311
24.2 Der politisch-rechtliche Katastrophenkontext in den USA 313
24.3 Der regionale Kontext – Monroe County und die Umsiedlung Valmeyers 314
24.4 Methodologische Anmerkungen 317
24.5 Der Wandel Valmeyers im Zuge der Umsiedlung 318
24.5.1 Typisierung 1: Das idyllische Valmeyer – früher war alles vertrauter! 318
24.5.2 Typisierung 2: Das enge Valmeyer – wir wollen keine Fremden! 319
24.5.3 Typisierung 3: Das neue offene Valmeyer – wir brauchen Bevölkerungswachstum, um wieder wie das alte Valmeyer zu werden! 319

24.5.4 Typisierung 4: Das „Allerwelts-Valmeyer" – Valmeyer zwischen wiedergewonnener Vertrautheit und neuer Anonymität 320
24.6 Diskussion und Schlussfolgerungen 321
24.6.1 Der politisch-rechtliche Katastrophenkontext in den USA 321
24.6.2 Der regionale Kontext – Monroe County und die Umsiedlung Valmeyers 321
24.6.3 Der innergemeinschaftliche Kontext – die Veränderung Valmeyers 322

25 Hochwasserverwundbarkeit in Kantabrien, Spanien 325
Juergen Weichselgartner
25.1 Schwierigkeiten bei der Bewertung der Verwundbarkeit 325
25.2 Ansätze zur Erfassung von Verwundbarkeit 327
25.3 Verwundbarkeit als Raumeigenschaft ...328
25.4 Operationalisierung der Hochwasserverwundbarkeitsbewertung 329
25.5 Bewertung der Hochwasserverwundbarkeit von 13 kantabrischen Gemeinden ..331
25.6 Bewertung und Perspektiven 332

26 Risikomanagement im Küstenschutz in Norddeutschland 337
Horst Sterr, Hans-Jörg Markau, Achim Daschkeit, Stefan Reese und Gunilla Kaiser
26.1 Sturmfluten als reale Naturgefahren für den Küstenraum 337
26.2 Risiko- und Küstenschutzmanagement in Norddeutschland 341
26.3 Risikobewertung im norddeutschen Küstenraum 345
26.4 Vulnerabilitätsanalyse im norddeutschen Küstenraum 347
26.5 Küstenschutz und Risikomanagement – ein Ausblick 350

27 Hurrikan Katrina – gescheiterte Planung oder geplantes Scheitern? 353
Susan L. Cutter und Melanie Gall
27.1 Das US-amerikanische Katastrophenmanagement – Strukturen und Prozesse 355
27.2 Hurrikan Katrina und seine Folgen 357

27.2.1 Die Golfküste und seine verwundbare Bevölkerung 357
27.2.2 Reaktionen auf den Sturm 359
27.2.3 Die Bürde der Verluste 361
27.2.4 Wiederaufbau und Vorsorge 361
27.2.5 Was wurde falsch gemacht? 362
27.3 Zukünftige Trends 363

28 *Community Based Disaster Risk Management* – Erfahrungen mit lokaler Katastrophenvorsorge in Indonesien 367
Ria Hidajat
28.1 Die Demokratisierung und Dezentralisierung Indonesiens und ihre Auswirkungen auf die Katastrophenvorsorge 368
28.2 Gemeindeorientierte Katastrophenvorsorge – Prävention „von unten" 370
28.2.1 Leben mit dem Risiko am Vulkan Merapi in Yogyakarta 371
28.2.2 Gemeindeorientiertes Hochwasservorsorgeprogramm in Jakarta 372
28.2.3 Das deutsch-indonesische Frühwarnsystem und das Erreichen der „letzten Meile" 374
28.2.4 Der *Community Based Disaster Risk Index* – eine Pilotimplementierung 376
28.3 Perspektiven und Herausforderungen der gemeindeorientierten Katastrophenvorsorge 378

29 Naturrisiken und Sozialkatastrophen in Bangladesch – Wirbelstürme und Überschwemmungen 381
Boris Braun und A. Z. M. Shoeb
29.1 Naturrisiken in Bangladesch 381
29.1.1 Zyklone 382
29.1.2 Tornados 384
29.1.3 Überschwemmungen 384
29.2 Folgen der Überschwemmung von 1998 im ländlichen Raum 388
29.2.1 Überschwemmungsfolgen in Kazipur und Goalanda 388
29.2.2 Sozialökonomische Polarisierung durch die Katastrophe 390
29.3 Perspektiven des Risiko- und Katastrophenmanagements 391

30 Schleichende Katastrophen – Dürren und Hungerkrisen in Afrika 395
Detlef Müller-Mahn
30.1 Dürren in Afrika – vergessene Katastrophen 395
30.2 Globale Verteilung von Dürrerisiken ... 396
30.3 Erklärungsansätze für dürreinduzierte Hungerkrisen 400
30.3.1 Der Sahel-Syndromansatz 400
30.3.2 Akteurszentrierte Ansätze 402
30.4 Was tun? Frühwarnsysteme, *Drought Cycle Management* und Dürreversicherung 403
30.5 Sind Dürrekatastrophen „natürlich"? ... 406

Teil V Herausforderungen: Aussichten auf die Risikowelt(en) von morgen

31 Relationalität und räumliche Dynamik von Risiken – ein bioterroristisches Szenario aus Perspektive der *Actor Network Theory* 411
Julia Maintz
31.1 Mobile Elementkonstellationen und Räumlichkeiten der *Actor Network*-Debatte 412
31.2 Das Gefährdungspotenzial biologischer Kampfstoffe 413
31.3 Biohazard Milzbrand? 415
31.4 Hybride Geographien als Instrument der Risikoanalyse 417

32 Warum konnte das nicht verhindert werden? Über den (Nicht-)Zusammenhang von wissenschaftlicher Erkenntnis und politischen Entscheidungen 421
Heike Egner
32.1 Erstaunte Fragen 421
32.2 Wissenschaft und Politik in einer funktional differenzierten Gesellschaft .. 422
32.3 Gesellschaft und Umwelt systemtheoretisch gedacht 424
32.3.1 Gesellschaft 425
32.3.2 Umwelt 426
32.4 Zur Lösungsfindung bei komplexen Fragen 427
32.5 Zur Steuerbarkeit von Systemen 429
32.6 Fazit: Adieu Vernunft? 431

33 Leben mit Risiko – *Resilience* als neues Paradigma für die Risikowelten von morgen 435
Hans-Georg Bohle
33.1 Förderung von ***Resilience*** als Herausforderung für die Risikowelten von morgen 436
33.2 Aktives Risikomanagement als Grundlage einer nachhaltigen Entwicklung für die Risikowelten von morgen 439

34 Naturereignisse sind unausweichlich, Katastrophen nicht!? 443
Thomas Glade und Carsten Felgentreff
34.1 Grundüberlegungen 443
34.2 Naturereignisse im Risikokontext 444
34.3 Perspektiven 446

Index 449