

INHALTSÜBERSICHT

GELEITWORT	V
VORWORT	VII
INHALTSÜBERSICHT	IX
INHALT	XI
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	XX
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	XXIII
VORBEMERKUNG UND PROBLEMSTELLUNG	1
EINLEITUNG	5
A. DAS KLIMA UND DIE ZU ERWARTENDEN MODIFIKATIONEN	7
A.I. DEFINITION DES KLIMAS	7
A.II KLIMAMODELLIERUNGEN	8
A.III KLIMAVARIABILITÄT	12
A.IV ÜBERBLICK ÜBER KLIMAVARIABILITÄTEN IN DER ERDGESCHICHTE	26
A.V ZUKÜNFTIG PROGNOTISIERTE KLIMAVARIABILITÄTEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES ANTHROPOGEN BEDINGTEN EINFLUSSES	28
A.VI ZUSAMMENFASSUNG	46
B. BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE ANALYSE VON KLIMAVERÄNDERUNGEN	48
B.I DAS SYSTEMTHEORETISCHE ÜMSYSTEM VON UNTERNEHMUNGEN	50
B.II RISIKOMANAGEMENT VON UNTERNEHMUNGEN	63
B.III ERSTELLUNG EINES MODELLS ZUM UMGANG MIT KLIMATOLOGISCHEN VERÄNDERUNGEN	94
B.IV DARSTELLUNG UND UMSETZUNG DES MODELLS AM BEISPIEL DER WINTERSTÜRME IN WESTEUROPA	131
B.V. ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION DES MODELLS	178
C. EMPIRISCHE STUDIE	181
C.I. GRUNDLAGEN DER EMPIRISCHEN STUDIE	181
C.II DURCHFÜHRUNG DER TEILERHEBUNG	188
C.III DIE ERGEBNISSE DER EMPIRISCHEN ERHEBUNG	191
C.IV ZUSAMMENFASSENDE ERGEBNISSE DER ERHEBUNG	230

D. HANDLUNGSOPTIONEN FÜR UNTERNEHMUNGEN IM UMGANG MIT KLIMAVERÄNDERUNGEN.....	232
D.I HERLEITUNG VON HANDLUNGSOPTIONEN FÜR UNTERNEHMUNGEN FÜR EINEN PRÄVENTIVEN KLIMASCHUTZ	233
D.II KLIMAÄNDERUNGEN ALS ANSATZPUNKT FÜR EINE PRO-AKTIVE UNTERNEHMUNGSFÜHRUNG IM BEREICH RISIKOMANAGEMENT	234
D.III HANDLUNGSOPTIONEN FÜR DIE ORGANISATORISCHE EINBINDUNG DES MANAGEMENTS KLIMATOLOGISCHER RISIKEN IN DIE UNTERNEHMUNG	253
D.IV HANDLUNGSOPTIONEN FÜR DIE EINBINDUNG VON KLIMATOLOGISCHEN RISIKEN UNTER ZEITLICHEN GESICHTSPUNKTEN.....	255
E. FAZIT, AUSBLICK, FORSCHUNGSBEDARF	257
ANHANG 1	XXVI
ANHANG 2	XXXII
LITERATURVERZEICHNIS.....	XXXIV

INHALT

GELEITWORT	V
VORWORT	VII
INHALTSÜBERSICHT	IX
INHALT	XI
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	XX
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	XXIII
VORBEMERKUNG UND PROBLEMSTELLUNG	1
EINLEITUNG	5
A. DAS KLIMA UND DIE ZU ERWARTENDEN MODIFIKATIONEN	7
A.I. DEFINITION DES KLIMAS	7
A.II KLIMAMODELLIERUNGEN	8
A.III KLIMAVARIABILITÄT	12
<i>A.III.1 Natürliche Ursachen der Klimavariabilität</i>	12
A.III.1.1 Sonneneinstrahlung und Strahlungsbilanz	13
A.III.1.2 Erdbahnparameter	14
A.III.1.3 Vulkantätigkeit.....	15
A.III.1.4 Atmosphärische Zirkulation	15
A.III.1.5 Zusammenfassung natürlicher Ursachen der Klimavariabilität	16
<i>A.III.2 Anthropogen bedingte Klimavariabilität</i>	16
A.III.2.1 Anthropogene Einflüsse auf das Klima	17
A.III.2.2 Das Ozonloch.....	18
A.III.2.3 Der Treibhauseffekt.....	20
A.IV ÜBERBLICK ÜBER KLIMAVARIABILITÄTEN IN DER ERDGESCHICHTE	26
A.V ZUKÜNFTIG PROGNOSTIZIERTE KLIMAVARIABILITÄTEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES ANTHROPOGEN BEDINGTEN EINFLUSSES	28
<i>A.V.1 Globale Modifikation des Klimas</i>	29

A.V.1.1 Die Veränderung der Meeresströmungen.....	30
A.V.1.2 El Nino und La Nina.....	30
A.V.1.3 Naturkatastrophen und extreme Wetterereignisse infolge von Klimavariabilitäten	32
A.V.1.4 Die Entstehung von Stürmen und die Entwicklung der globalen Sturmaktivitäten	33
A.V.1.5 Zusammenfassung der globalen Modifikationen des Klimas	34
A.V.2 Modifikationen des Klimas über dem Nordatlantik und Europa.....	35
A.V.3 Regionale Modifikationen des Klimas in Westeuropa	37
A.V.4 Regionale Klimaänderungssignale für Nordrhein-Westfalen.....	38
A.V.4.1 Nullte Näherung für die Veränderung von Sturmaktivitäten ..	39
A.V.4.2 Erste Näherung für die Veränderung von Sturmaktivitäten in NRW.....	43
A.V.4.3 Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse zur Veränderung von Sturmaktivitäten in NRW.....	45
A.VI ZUSAMMENFASSUNG.....	46
B. BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE ANALYSE VON KLIMAVERÄNDERUNGEN.....	48
B.I DAS SYSTEMTHEORETISCHE UMSYSTEM VON UNTERNEHMUNGEN	50
B.I.1 Systemtheoretische Einordnung von Unternehmungen	50
B.I.2 Die einzelnen Elemente des Umsystems von Unternehmungen.....	52
B.I.2.1 Ökologische Umweltbedingungen als Element der Unternehmungsumwelt.....	53
B.I.2.2 Gesetzliche Umweltbedingungen als Element der Unternehmungsumwelt.....	55
B.I.2.3 Ökonomische Umweltbedingungen als Element der Unternehmungsumwelt.....	57
B.I.2.4 Technologische Umweltbedingungen als Element der Unternehmungsumwelt.....	58
B.I.2.5 Soziokulturelle Umweltbedingungen als Element der Unternehmungsumwelt.....	60
B.I.3 Zusammenfassung der Betrachtung der Elemente der Unternehmungsumwelt	62
B.II RISIKOMANAGEMENT VON UNTERNEHMUNGEN	63

<i>B.II.1 Risiko</i>	65
B.II.1.1 Die Definition des Risikos in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen	66
B.II.1.2 Die Definition des Risikos in den Wirtschaftswissenschaften	67
<i>B.II.2 Das Risikomanagement</i>	68
B.II.2.1 Vom Riskmanagement zum Risikomanagement.....	70
B.II.2.2 Der Prozess des Risikomanagements	72
<i>B.II.3 Planungsphase im Rahmen des Risikomanagements</i>	73
B.II.3.1 Risikowahrnehmung und Identifikation.....	73
B.II.3.2 Risikoanalyse und -bewertung	75
B.II.3.3 Risikobewältigung	77
<i>B.II.3.4 Die Instrumente des Risikomanagements</i>	77
B.II.3.4.1 Informationsbeschaffung als Instrument des Risikomanagements	78
B.II.3.4.2 Vorsorgen als Instrument des Risikomanagements	80
B.II.3.4.3 Vermeiden als Instrument des Risikomanagements	81
B.II.3.4.4 Überwälzen als Instrument des Risikomanagements.....	82
B.II.3.4.5 Interne Versicherung als Instrument des Risikomanagements	85
B.II.3.4.6 Externe Versicherung als Instrument des Risikomanagements	86
B.II.3.4.7 Risikokommunikation als Instrument des Risikomanagements	89
B.II.3.5 Ergebnisbewertung und Entscheidung unter Risiko	90
<i>B.II.4 Realisation und Umsetzung im Rahmen des Risikomanagements</i>	91
<i>B.II.5 Kontrolle im Rahmen des Risikomanagements</i>	91
<i>B.II.6 Zusammenfassung zum Risikomanagement</i>	92
B.III ERSTELLUNG EINES MODELLS ZUM UMGANG MIT KLIMATOLOGISCHEN VERÄNDERUNGEN	94
<i>B.III.1 Modellbildung in den Wirtschaftswissenschaften</i>	94
B.III.1.1 Grundlagen der Modellbildung	94
B.III.1.2 Modelle in der Betriebswirtschaftslehre	95
B.III.1.3 Arbeiten mit Szenarien	96
<i>B.III.2 Entwicklung eines Modells zur Erfassung klimatologischer Risiken</i>	97

B.III.2.1	Wahrnehmung klimatologisch bedingter Risiken.....	101
B.III.2.1.1	Einordnung klimatologischer Szenarien in ein Portfolio ..	101
B.III.2.1.2	Auswahl von Kriterien zur Einordnung von Klimaänderungssignalen in das Portfolio.....	103
B.III.2.1.3	Formulierung von Entscheidungsregeln für das Portfolio	106
B.III.2.1.4.1	Exkurs: Weitere mögliche Parameter zu Klassifizierung klimatologischer Veränderungen	108
B.III.2.1.4.2	Exkurs: Geografisch-direkte versus geografisch-indirekte klimatologische Veränderungen	108
B.III.2.2	Identifikation der Veränderungen des Umsystems der Unternehmung.....	111
B.III.2.2.1	Aufstellung eines Kriterienkatalogs für die Veränderung von Umweltbedingungen.....	112
B.III.2.2.2	Kriterienkatalog für die Veränderung der ökologischen Umweltbedingungen durch den Klimawandel.....	113
B.III.2.2.4	Kriterienkatalog für die Veränderung der gesetzlich- politischen Umweltbedingungen durch den Klimawandel.....	114
B.III.2.2.4	Kriterienkatalog für die Veränderung der ökonomischen Umweltbedingungen durch den Klimawandel.....	115
B.III.2.2.5	Kriterienkatalog für die Veränderung der technologischen Umweltbedingungen durch den Klimawandel.....	117
B.III.2.2.6	Kriterienkatalog für die Veränderung der soziokulturellen Umweltbedingungen durch den Klimawandel.....	118
B.III.2.2.7	Zusammenfassung der Veränderungen der externen Unternehmungsumwelt.....	119
B.III.2.3	Analyse der Auswirkungen der Veränderungen der externen Umwelt durch Klimavariabilitäten auf spezielle funktionale Teilbereiche der Unternehmung	120
B.III.2.4	Zusammenfassung der Kriterien der Veränderungen der einzelnen Umweltelemente und ihre Bewertung	123
B.III.2.5	Zusammenfassung der bisherigen Modellschritte	124
B.III.2.6	Analyse geeigneter risikopolitischer Instrumente	125
B.III.2.7	Formulierung der risikopolitischen Strategie	126
B.III.2.8	Bewertung und Entscheidung der risikopolitischen	

Maßnahmen	126
B.III.3 Umsetzung und Kontrolle der Risikopolitik	127
B.III.4 Zusammenfassung und Überblick über das Modell	127
B.IV DARSTELLUNG UND UMSETZUNG DES MODELLS AM BEISPIEL DER	
WINTERSTÜRME IN WESTEUROPA	131
B.IV.1. Meteorologische Einschätzung zukünftiger Winterstürme	132
B.IV.2 Einordnung der Wintersturmaktivitäten in das Risikoportfolio	133
B.IV.3 Auswahl relevanter Wintersturmszenarien	136
B.IV.4 Identifikation der Veränderungen der Umweltbedingungen durch die Szenarien	140
B.IV.4.1 Darstellung der Schäden durch Winterstürme in der Vergangenheit	141
B.IV.4.2 Identifikation möglicher Veränderungen der Umweltbedingungen durch Sturmszenarien	142
B.IV.5 Analyse von Schadensszenarien durch Winterstürme und ihre Auswirkungen auf spezielle funktionale Teilbereiche der Unternehmung	152
B.IV.5.1 Analyse von Schadensszenarien durch Winterstürme und ihre Auswirkungen auf einzelne funktionale Teilbereiche der Unternehmung	153
B.IV.5.2 Zusammenfassung der Analyse von Schadensszenarien durch Winterstürme und ihre Auswirkungen auf spezielle funktionale Teilbereiche und Bewertung der Risiken	161
B.IV.6. Analyse geeigneter risikopolitischer Instrumente bei Veränderungen der Wintersturmaktivitäten	162
B.IV.7 Formulierung von risikopolitischen Strategien als Reaktion auf Wintersturmaktivitäten	168
B.IV.8 Bewertung und Entscheidung über risikopolitische Strategien bei Veränderung der Wintersturmaktivitäten	172
B.IV.9 Umsetzung und Kontrolle der Risikopolitik bei Veränderungen der Wintersturmaktivitäten	174
B.IV.10 Zusammenfassung der Veränderungen der Winterstürme in Europa	174
B.V. ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION DES MODELLS	178
C. EMPIRISCHE STUDIE	181
C.I. GRUNDLAGEN DER EMPIRISCHEN STUDIE	181
C.I.1 Wissenschaftstheorie	181

C.I.2 Design des Fragebogens und Durchführung der Erhebung	182
C.I.3 Die einzelnen Teilfragen der Untersuchung	183
C.II DURCHFÜHRUNG DER TEILERHEBUNG	188
C.II.1 Pre-Test	189
C.II.2 Veränderungen für die Hauptuntersuchung	189
C.II.3 Hauptuntersuchung	190
C.II.4 Testgruppen und zweite Hauptuntersuchung	191
C.III DIE ERGEBNISSE DER EMPIRISCHEN ERHEBUNG	191
C.III.1 Allgemeine Ergebnisse der Auswertung	191
C.III.1.1 Strategische Planungszeiträume im Umwelt- und Risikomanagement	192
C.III.1.2 Bewertung des externen Umsystems durch die Unternehmungen	194
C.III.1.3 Relevanz der ökologischen Veränderungen der Umwelt, insbesondere Klimawandel	196
C.III.2 Reaktion von Unternehmungen auf bisherige Klimavariabilitäten und klimatologische Extremereignisse	199
C.III.2.1 Untersuchung der Reaktion auf Klimavariabilitäten am Beispiel der Winterstürme von 1990	199
C.III.2.2 Reaktionen auf das Sturmereignis „Lothar“ 1999 in Baden- Württemberg	203
C.III.2.3 Zusammenfassung der Reaktionen auf bisherige Klimavariabilitäten, insbesondere Sturmereignisse	205
C.III.3 Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige Klimavariabilitäten und klimatologische Extremereignisse	206
C.III.3.1 Wahrnehmung der Relevanz einzelner Klimaänderungsszenarien durch Unternehmungen	206
C.III.3.2 Reagieren Unternehmungen schon heute auf zunehmende Klimavariabilitäten?	208
C.III.3.3 Relevanz zukünftiger Klimavariabilitäten für Unternehmungen	209
C.III.3.4 Einfluss der Klimavariabilitäten auf funktionale Teilbereiche der Unternehmungen	211
C.III.3.5 Einfluss ausgewählter unternehmungsspezifischer Merkmale auf die Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige	

Klimavariabilitäten und Extremereignisse	213
C.III.3.5.1 Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige Klimavariabilitäten und Extremereignisse in Abhängigkeit vom Unternehmensstandort	213
C.III.3.5.2 Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige Klimavariabilitäten und Extremereignisse in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße	216
C.III.3.5.3 Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige Klimavariabilitäten und Extremereignisse in Abhängigkeit von den befragten Unternehmensvertretern	217
C.III.3.5.4 Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige Klimavariabilitäten und Extremereignisse in Abhängigkeit vom Planungshorizont der Unternehmung	219
C.III.3.5.5 Einfluss von Umweltmanagementsystemen auf die Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige Klimavariabilitäten und Extremereignisse	220
C.III.3.5.6 Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige Klimavariabilitäten und Extremereignisse in Abhängigkeit von der Unternehmensbranche	221
C.III.3.5.7 Zusammenfassung der Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige Klimavariabilitäten und Extremereignisse in Abhängigkeit von bestimmten Unternehmungsmerkmalen	222
C.III.3.6 Zusammenfassung der Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige Klimavariabilitäten und Extremereignisse	223
<i>C.III.4 Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige Veränderungen der Starkwind- und Sturmereignisse</i>	<i>224</i>
C.III.4.1 Relevanz zukünftiger Veränderungen der Sturmaktivitäten für Unternehmungen	224
C.III.4.2 Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige Veränderungen der Sturmaktivitäten	225
C.III.4.3 Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige Veränderungen der Sturmaktivitäten und der Einfluss unternehmensspezifischer Merkmale	226
C.III.4.3.1 Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige	

Veränderungen der Sturmaktivitäten in Abhängigkeit vom Unternehmungsstandort.....	226
C.III.4.3.2 Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige Veränderungen der Sturmaktivitäten in Abhängigkeit von der Branche	226
C.III.4.3.3 Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige Veränderungen der Sturmaktivitäten in Abhängigkeit von den befragten Unternehmensvertretern	228
C.III.4.3.4 Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige Veränderungen der Sturmaktivitäten in Abhängigkeit vom Planungshorizont der Unternehmung.....	228
C.III.4.3.5 Reaktionen von Unternehmungen auf zukünftige Veränderungen der Sturmaktivitäten in Abhängigkeit von einer Zertifizierung nach EMAS oder ISO14000x.....	228
C.III.4.4 Integration zukünftiger Veränderungen von Sturmaktivitäten in den Risikomanagementprozess	229
C.III.4.5 Zusammenfassung der Reaktionen auf zukünftige Veränderungen der Sturm- und Starkwindaktivitäten	230
C.IV ZUSAMMENFASSEnde ERGEBNISSE DER ERHEBUNG	230

D. HANDLUNGSOPTIONEN FÜR UNTERNEHMUNGEN IM UMGANG MIT KLIMAVERÄNDERUNGEN..... 232

D.I HERLEITUNG VON HANDLUNGSOPTIONEN FÜR UNTERNEHMUNGEN FÜR EINEN PRÄVENTIVEN KLIMASCHUTZ	233
D.II KLIMAÄNDERUNGEN ALS ANSATZPUNKT FÜR EINE PRO-AKTIVE UNTERNEHMUNGSFÜHRUNG IM BEREICH RISIKOMANAGEMENT.....	234
<i>D.II.1 Handlungsoptionen für eine verbesserte Risikowahrnehmung</i>	<i>235</i>
<i>D.II.2 Handlungsoptionen für eine verbesserte Risikoidentifikation</i>	<i>238</i>
<i>D.II.3 Handlungsoptionen für eine verbesserte Risikoanalyse.....</i>	<i>240</i>
<i>D.II.4 Handlungsoptionen für eine verbesserte Risikohandhabung</i>	<i>244</i>
D.II.4.1 Allgemeine Handlungsoptionen für eine verbesserte Risikohandhabung.....	244
D.II.4.2 Spezielle Handlungsoptionen für die Risikohandhabung in einzelnen Branchen.....	245
D.III HANDLUNGSOPTIONEN FÜR DIE ORGANISATORISCHE EINBINDUNG DES	

MANAGEMENTS KLIMATOLOGISCHER RISIKEN IN DIE UNTERNEHMUNG	253
D.IV HANDLUNGSOPTIONEN FÜR DIE EINBINDUNG VON KLIMATOLOGISCHEN RISIKEN UNTER ZEITLICHEN GESICHTSPUNKTEN	255
E. FAZIT, AUSBLICK, FORSCHUNGSBEDARF	257
ANHANG 1: ANSCHREIBEN UND FRAGEBOGEN DER TEILERHEBUNG	XXVI
ANHANG 2: ÜBERBLICK ÜBER DIE STRUKTUR DER TEILERHEBUNG	XXXII
LITERATURVERZEICHNIS.....	XXXIV

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

- Abb. 1:** Darstellung der beobachteten und mit verschiedenen Einflussfaktoren erklärbaren Temperaturanomalien in den letzten 150 Jahren. Links wurden nur natürliche Ursachen berücksichtigt, rechts auch ein anthropogener Treibhauseffekt. Quelle: IPCC (2001), Abb. 4a/4c..... 25
- Abb. 2:** Dargestellt sind Temperaturanomalien in Europa seit 1900, abgebildet werden dabei die Abweichung – in Grad Celsius – von der langfristigen Mitteltemperatur. Quelle: IPCC (o.D.).....27
- Abb. 3:** El Nino: eine Meeresströmung verursacht Wetterkapriolen und Naturkatastrophen. Quelle: Claaßen (1998), S. 42..... 32
- Abb. 4:** Darstellung der unterschiedlichen Zugbahnen in milden schneearmen Wintern (helles Pfeilsymbol) und bei normalen winterlichen Sturmtiefs (dunkles Pfeilsymbol). Quelle: Knoepfel (1996), S. 91. 36
- Abb. 5:** Auswahl eines geeigneten Punktes für die Klimasimulation in NRW in Abhängigkeit von der Land-See-Verteilung. Quelle: Forschungsbericht 00-01 (2000), S. 115..... 40
- Abb. 6:** Zunahme der Starkwindereignisse in einem zukünftigen Klima. Quelle Forschungsbericht 00-01 (2000), S. 116. 40
- Abb. 7:** Anzahl der Windereignisse im Modell mit Windstärken (12 Stunden Maximalwert) in 10 Meter Höhe, oberhalb des jeweiligen Perzentilwertes des heutigen Klimas. Quelle: Forschungsberichte 00-01 (2000), S. 117. 42
- Abb. 8:** Anzahl der 3-Tages-Episoden innerhalb eines Cluster (bezogen auf 50 Jahre). Quelle: Institut für Meteorologie, Universität zu Köln. 44
- Abb. 9:** Überblick über die Veränderung der Auftretenshäufigkeit der Cluster bezogen auf 50 Jahre. Quelle: Institut für Meteorologie, Universität zu Köln..... 45
- Abb. 10:** Risikoketten bei Umweltrisiken. Quelle: Karger (1996), S. 35. 48
- Abb. 11:** Überblick über die verschiedenen Elemente des Umsystems der Unternehmung. Das Klima ist Teil der natürlichen Umwelt. Klimaveränderungen können d.h. die abgebildeten Prozesse und Rückkoppelungen anstoßen. Quelle: Prammer (1998), S. 9. 53
- Abb. 12:** Überblick über die verschiedenen Anspruchsgruppen der Unternehmung. Quelle: Freeman (1984), S. 55. 62
- Abb. 13:** Determinanten der Risikowahrnehmung. Quelle: Matten (1998), S.127 75
- Abb. 14:** Überblick über den Prozess des Risikomanagements (nicht berücksichtigt sind die Rückkoppelungen der Kontrolle auf die Planung und Realisation). Quelle: eigene Darstellung..... 93
- Abb. 15:** Überblick über die Entwicklung der volks- und versicherungswirtschaftlichen Schäden großer Naturkatastrophen in den letzten 50 Jahren weltweit. Quelle: Münchener Rück (2001), S. 14. 98
- Abb. 16:** Überblick über die Folgen von Naturkatastrophen in Deutschland seit 1970-1998. Prozentuale Verteilung der Folgen von 465 Naturkatastrophen

mit 752 Toten und 25 Milliarden volkswirtschaftlicher bzw. 9 Milliarden versicherter Schäden. Quelle: eigene Darstellung, nach Berz (1999b), S.1. 100

- Abb. 17:** Risikoportfolio mit Klassifizierung der Risiken zur Entwicklung entsprechender Bewältigungsstrategien. Quelle: Cremer (1989), S. 92. 102
- Abb. 18:** Im „Portfolio der Veränderungen“ werden die einzelnen möglichen Veränderungen des Klimasystems in der Zukunft abgebildet. Dabei repräsentiert die Größe des Punktes die angenommene relative Veränderung der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses, der zunehmenden Einfluss auf die Volkswirtschaft wird durch einen zunehmenden Abstand zur x-Achse dargestellt. Hellere Farbtöne repräsentieren allmähliche Klimaänderungen; Katastrophen und Elementarereignisse werden mit intensiveren Farbtönen abgebildet. Die Einordnung erfolgte mithilfe von Plausibilitätsüberlegungen. Quelle: eigene Darstellung..... 105
- Abb. 19:** Einfluss von Klimaänderungen auf das Angebot und die Nachfrage von Agrargütern. Quelle: Flückiger (1996), S. 106..... 109
- Abb. 20:** Überblick über den Kriterienkatalog zur Identifikation der Veränderungen des unternehmerischen Umsystems. Quelle: eigene Darstellung. 119
- Abb. 21:** Vereinfachter Überblick über das Modell. Quelle: eigene Darstellung. 130
- Abb. 22:** Systematik der Schadensursachen. Quelle: Jahn (2001). 132
- Abb. 23:** Sturmcluster und zukünftige Entwicklungen erweitert um die damit verbundenen VW-Auswirkungen in den einzelnen Klassen. Quelle: eigene Darstellung nach Meteorologische Institut, Universität zu Köln. 135
- Abb. 24:** Systematisierung der Wintersturmcluster im „Portfolio der Klimaveränderungen“. Dabei wird deutlich, dass die Zunahme der Eintrittswahrscheinlichkeit (Größe des Punktes) nicht unbedingt mit der volkswirtschaftlichen Auswirkung in Zusammenhang steht (Abstand zur x-Achse). Quelle: eigene Darstellung. 136
- Abb. 25:** Die wachstumstheoretische Betrachtung unterstreicht die vielfältigen Möglichkeiten der Auswirkungen von Naturkatastrophen. Die Entwicklung wird durch die Naturkatastrophe auf einen neuen Startpunkt gesetzt, danach sind zahlreiche Szenarien mit unterschiedlichen Einflussfaktoren denkbar. Quelle: Münchener Rück (2001), S. 18..... 151
- Abb. 26.:** Überblick über Planungshorizont von Unternehmungen im Strategischen Umwelt- und Risikomanagement. Quelle: eigene Darstellung. 193
- Abb.27:** Einschätzung der Relevanz eines anthropogenen Treibhauseffektes durch die Unternehmungen. Quelle: eigene Darstellung..... 198
- Abb.28:** Einschätzung der Relevanz von standortbezogenen Schadensszenarien (Wasserbelastungen/Kontamination des Bodens) durch die Unternehmungen. Quelle: eigene Darstellung..... 198
- Abb. 29:** „Wahrnehmung der Relevanz einzelner klimatologisch bedingter

Ereignisse durch Unternehmungen“ in Gesamtuntersuchung. Quelle: eigene Darstellung.....	207
Abb. 30: Einstufung der Relevanz klimatologischer Veränderungen durch die Unternehmungen in der Hauptuntersuchung. Quelle: eigene Darstellung.	211
Abb. 31: Der Überblick über die „Milliardenschäden“ in der Versicherungsgeschichte verdeutlicht die zunehmende Relevanz von klimaabhängigen Naturkatastrophen für Unternehmungen. Quelle: Jahn (2001).	247
Abb. 32: Modell zur Berücksichtigung ökologischer Risiken bei der Kreditvergabe der UBS Bank. Quelle: Hansen (1996), S. 103.....	250