

Buergin, Reiner

Working Paper

Handeln unter Unsicherheit und Risiko: Eine Zusammenschau verschiedener Zugänge und disziplinärer Forschungslinien

Arbeitsbericht, No. 27-99

Provided in Cooperation with:

Chair of Forestry Economics and Planning, University of Freiburg

Suggested Citation: Buergin, Reiner (1999) : Handeln unter Unsicherheit und Risiko: Eine Zusammenschau verschiedener Zugänge und disziplinärer Forschungslinien, Arbeitsbericht, No. 27-99, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Institut für Forstökonomie, Freiburg i. Br.

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/58285>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT FREIBURG
Institut für Forstökonomie

Arbeitsbericht 27-99

Handeln unter Unsicherheit und Risiko.

Eine Zusammenschau verschiedener Zugänge und
disziplinärer Forschungslinien.

Reiner Buergin

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG	2
'FORSCHUNGSLINIEN' UND ZUGÄNGE.....	2
PROBABILISTISCH-MATHEMATISCHE ANSÄTZE	3
PROBABILISTISCH-ÖKONOMISCHE ANSÄTZE	4
PROBABILISTISCH-TECHNISCHE ANSÄTZE.....	9
PSYCHOLOGISCH-KOGNITIVE ANSÄTZE	11
ETHISCH-NORMATIVE ANSÄTZE.....	13
KULTURELL-SOZIOLOGISCHE ANSÄTZE	15
INTEGRATIV-ÖKOLOGISCHE ANSÄTZE	19
POSITIONEN UND BRENNPUNKTE DER RISIKOFORSCHUNG	21
'STRATEGIEN ZUR BEWÄLTIGUNG GLOBALER UMWELTRISIKEN'	22
'HUMAN CHOICE AND CLIMATE CHANGE'	25
'OBJEKTIVIERENDER' VERSUS 'REFLEXIVER' ZUGRIFF.....	31
'RISIKO-OPTIMISTEN' VERSUS 'RISIKO-PESSIMISTEN'.....	33
AUSBLICK	33
LITERATURVERZEICHNIS	35

Einleitung

Bis in die 60er Jahre hinein erfolgte die wissenschaftliche Beschäftigung mit den Themen 'Unsicherheit' und 'Risiko' in verschiedenen Disziplinen weitgehend unabhängig voneinander. Während der Begriff des 'Risikos' vor allem in der Ökonomie und dem Versicherungswesen eine Rolle spielte sowie aus mathematischer Perspektive im Zusammenhang der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, wurde 'Unsicherheit' überwiegend aus sozial- und geisteswissenschaftlicher Sicht als eine wichtige menschliche Grundbefindlichkeit und in den Geowissenschaften im Kontext der Hazard-Forschung thematisiert.

Mit den gesellschaftlichen Auseinandersetzungen um die Kernenergie in den 60er und 70er Jahren, erlangte das Thema 'Unsicherheit und Risiko' erhebliche gesellschaftliche Relevanz und es kam zur Ausbildung des Forschungsfeldes 'Risikoforschung', das dann in den 80er Jahren fast explosionsartig in praktisch allen wissenschaftlichen Disziplinen Fuß gefaßt hat, vergleichbar wahrscheinlich nur mit der mehr oder weniger parallelen Entwicklung des Forschungsfeldes 'Umweltforschung'.

Über die erhebliche gesellschaftspolitische Bedeutung hinaus, zeichnet sich inzwischen immer deutlicher die gesellschaftstheoretische Bedeutung der Risikoforschung für die Selbstbestimmung und Selbstreflexion unserer Gesellschaft, der 'Moderne in der Krise'¹, ab.

Dieser Bericht zeichnet, anhand der Literatur und über die Darstellung der verschiedenen 'Forschungslinien' und Zugänge zum Thema Unsicherheit und Risiko, die Entwicklung des Forschungsfeldes in diesem Jahrhundert nach, um, daran anknüpfend, auf aktuelle Kontroversen und 'Brennpunkte' der Forschung einzugehen.

Der vorgegebene Rahmen der Analyse und die Breite des Forschungsfeldes erzwingen einen eher 'groben' Überblick, der versucht, die wichtigsten Entwicklungslinien und Zusammenhänge des heterogenen Forschungsfeldes nachzuzeichnen, ohne tiefer in die einzelnen Teilbereiche eindringen zu können.

'Forschungslinien' und Zugänge

Mit Ausnahme der Umweltforschung gibt es wahrscheinlich kein Forschungsfeld, das auf so breiter Basis in praktisch allen wissenschaftlichen Disziplinen Beachtung gefunden hat². Als mehr oder weniger eigenständiges Forschungsgebiet hat sich die Risikoproblematik in praktisch allen Natur- und Technikwissenschaften etabliert, in der Mathematik, den Wirtschafts-, Rechts- und Politikwissenschaften, der Medizin, Geographie, Kulturanthropologie, Psychologie, Soziologie und Philosophie. Die Themenbereiche die untersucht werden reichen von 'natürlichen', über 'technologische', bis hin zu 'sozialen' Risiken, Gefährdungen und Katastrophen.

¹ Auf sehr breiter Basis wird in den technologisch hochentwickelten Gesellschaften der Beginn einer neuen Epoche oder zumindest eines neuen Abschnitts der 'Moderne' festgestellt, deren Konturen sich erst undeutlich abzeichnen und umstritten sind. Zur Bezeichnung dieser 'Gegenwart' der letzten 20-30 Jahre wurden in verschiedenen Zusammenhängen zahlreiche Begriffe geprägt. Im Kontext der Risikoforschung sind dies vor allem die Begriffe 'modernisierte Moderne', 'zweite Moderne', 'reflexive Moderne', 'Modernisierung der Industriegesellschaft', 'Risikogesellschaft' oder 'Gefahrengesellschaft'.

² Über die gesellschaftliche und politische Relevanz des Themas hinaus wird darauf hingewiesen, daß Risikoforschung zum großen Geschäft für Wissenschaft geworden ist (Bechmann 1993a:VIII; Banse 1996b:18).

Auf breiterer Basis etabliert hat sich die Risikoforschung vor allem in den 60er Jahren dieses Jahrhunderts, als erstmals sowohl die Risiken und Gefahren der neuen Großtechnologien (insbesondere der Kernkraft und der chemischen Industrie) mit ihren neuen Katastrophenpotentialen und Zeithorizonten, die globalen Gefahren der rüstungsindustriellen Entwicklungen³, sowie die Möglichkeit globaler und irreversibler Umweltveränderungen ins öffentliche Bewußtsein rückten und Gegenstand gesellschaftlicher Auseinandersetzungen wurden.

Bis heute ist es allerdings nicht gelungen, sich auch nur auf eine gemeinsame Terminologie zu einigen. Terminologie und konzeptioneller Ansatz sind teilweise sogar in den einzelnen Disziplinen kontrovers. Um das sehr heterogene Feld zu ordnen, lassen sich immerhin verschiedene konzeptionelle Ansätze oder 'Forschungslinien' unterscheiden, die sich aber nicht unbedingt immer mit disziplinären Abgrenzungen decken müssen.⁴ Darüberhinaus gibt es verschiedene historische, thematische und/oder konzeptionelle Zusammenhänge zwischen diesen 'Forschungslinien'.

Die Risikoforschung, wie sie sich seit den 60er Jahren unseres Jahrhunderts etablierte, hat ihre 'Wurzeln' in älteren Forschungstraditionen, die sich mit den Themen der Unsicherheit und des Risikos auseinandersetzten, und ganz entscheidend für die Ausprägung der Risikoforschung unserer Tage waren und sind. Die frühesten⁵ lassen sich als probabilistisch-mathematische und probabilistisch-ökonomische Ansätze kennzeichnen und liegen zumindest in ihrem Entstehungskontext eng beieinander.

Probabilistisch-mathematische Ansätze

Die Entwicklung der Wahrscheinlichkeitsmathematik und -theorie sowie ihre Durchsetzung und Anwendung in fast allen wissenschaftlichen Disziplinen⁶ im 19. und beginnenden 20. Jahrhundert, wird wissenschaftshistorisch als 'Revolution' gefaßt⁷, die den vorherrschenden Determinismus sukzessive ablöste und bis heute wissenschaftstheoretisches Verständnis und wissenschaftliche Praxis entscheidend bestimmt.⁸

³ Der umfangreiche, aber relativ isolierte Forschungsbereich der Risikoforschung, der sich aus dieser Problemlage heraus entwickelte, wird hier nicht dargestellt. Zugänge zur Literatur z.B. in Vertzberger 1998 oder Carius/Lietzmann 1998.

⁴ In der Literatur werden verschiedene 'Ordnungsversuche' unternommen. Es sind dies zum einen solche, die verschiedene Teilaspekte des Problemfeldes unterscheiden wie z.B. Risikowahrnehmung, Risikoanalyse, Risikobewertung und Risikomanagement (für einen Überblick hierzu siehe z.B. Banse 1996b:42-60). Zum anderen werden verschiedene disziplinäre oder konzeptionelle Ansätze unterschieden wie z.B. bei Häfele/Renn/Erdmann 1990, Renn 1992, Bechmann 1993, Banse 1996b oder Japp 1996. Ich knüpfe mit meiner Differenzierung an diese an, terminologisch teilweise an Bechmann 1993a, der 'formal-normative', 'psychologisch-kognitive' und 'kulturell-soziologische' Ansätze unterscheidet, sowie Häfele et al. 1990, die einen 'probabilistisch-technischen', 'psychologischen', 'ökonomischen', 'anthropologisch-politikwissenschaftlichen' und 'soziologisch-sozialphilosophischen' Diskurs unterscheiden.

⁵ Zumindest wenn man von den philosophischen Auseinandersetzungen mit dem Thema der Ungewißheit und Unsicherheit als menschlicher Grundkonstante absieht.

⁶ Die Ökonomie gehört zu den wenigen Ausnahmen, vgl. Anmerkung 19.

⁷ Im Hinblick auf die Durchsetzung der Wahrscheinlichkeitstheorie und vor dem Hintergrund der Auseinandersetzungen um die Definition 'wissenschaftlicher Revolutionen' und ihrer genauen zeitlichen Bestimmung schreibt z.B. Ian Hacking: "The taming of chance and the erosion of determinism constitute one of the most revolutionary changes in the history of the human mind. I use the word 'revolutionary' not as a scholar but as a speaker of common English. If *that* change is not revolutionary, nothing is. That is the real justification for talk of a Probabilistic Revolution 1800-1930." (Hacking 1987:54)

⁸ Zur historischen Analyse dieses Prozesses siehe z.B. Hacking 1975, 1981a, 1990; Krüger/Daston/Heidelberger 1987; Krüger/Gigerenzer/Morgan 1987. Bonß analysiert die Entwicklung des Wahrscheinlichkeitskalküls im Hinblick auf den gesellschaftlichen Umgang mit Unsicherheit (1995:265-290) und

Dieser probabilistisch-mathematische Zugriff⁹ auf 'Unsicherheit' hat seine Ursprünge im 17. Jahrhundert und zielte darauf ab, Unsicherheiten abzuschätzen und handhabbar zu machen, ohne sie in Gewißheiten verwandeln zu können.¹⁰ Diese 'Naturalisierung' (über 'natürliche' Häufigkeitsverteilungen) und Mathematisierung des Problems des 'Nicht-Wissens', verlieh der Wahrscheinlichkeitsrechnung, trotz ihrer Absage an den kausalitätsorientierten Determinismus und 'klassische Gewissheiten', einen neuartigen Exaktheitsanspruch. Sie wurde "ein modernisiertes Mittel zur Herstellung von Eindeutigkeit, Notwendigkeit und Beherrschbarkeit und genau dies ist ein Trend, der bis heute anhält." (Bonß 1995:287)¹¹

Probabilistisch-ökonomische Ansätze

Anregung und praktische Anwendung fand die Wahrscheinlichkeitstheorie und -rechnung zunächst im Zusammenhang des Glücksspiels¹², der Börsenspekulation und des Versicherungswesens. Insbesondere im Zusammenhang der Institutionalisierung der Versicherung entwickelten sich die ersten probabilistisch-ökonomischen Ansätze. Diese zielten zunächst auf die Absicherung der materiellen und finanziellen 'Risiken', die sich aus dem 'unternehmerischen' Handeln am Markt ergaben. Mit der Verbreitung der Wahrscheinlichkeitsrechnung im 17. Jahrhundert, erhielt das Versicherungswesen seine "kognitive Infrastruktur" (Bonß) und wurde im 19. Jahrhundert zur Standardform im Umgang mit Unsicherheit, eine Entwicklung, in deren

glaubt feststellen zu können: Die zweckrationalen Sicherheitsstrategien der Moderne "laufen in ihrem Kern und Selbstverständnis auf ein subjekt- und situationsunabhängiges Durchspielen von Unsicherheitssituationen hinaus. Subjekt- und situationsunabhängig und damit dekontextualisiert ist dieses Durchspielen, weil es unabhängig vom konkreten Fall einem ganz bestimmten Kalkül gehorcht. Gemeint ist das *Wahrscheinlichkeitskalkül*, das vor der Renaissance unbekannt war, im 17. und 18. Jahrhundert einen rasanten Aufstieg erlebte und im 20. Jahrhundert so weit universalisiert wurde, daß der Wahrscheinlichkeitsbegriff 'den Begriff der Kausalität allmählich verdrängt hat' (Reichenbach 1935)." (Bonß 1995:96f)

⁹ Dieser mathematische Teilbereich der Risikoforschung wird hier nicht in seiner Entwicklung und seinem neuesten Stand dokumentiert. Als Stichworte für jüngere Entwicklungen sei hier nur auf die mathematische Chaos-Theorie und die Bedeutung der Fuzzy-Logik für die Modellierungen der Global-Change-Forschung verwiesen (siehe z.B. Smithson 1989 oder Rotmans/Dowlatabadi 1998 und WBGU 1998 für weiterführende Literatur).

¹⁰ Zum zunächst problematischen Verhältnis von Ordnungswissenschaften und Wahrscheinlichkeitsdenken siehe vor allem Bonß 1995:260f,276f.

¹¹ Bonß zufolge entstanden die handlungsbezogene und institutionelle Grundlagen der modernen Risikopraxis vergleichsweise unabhängig von den Versuchen ihrer wissenschaftlichen Erklärung. Erst in der zweiten Hälfte des 19. Jh's werde die zuvor gleichsam 'bewußtlose' Praxis reflexiv und selbstbegründend, würden Unsicherheiten immer weniger einfach ausprobiert, sondern erschienen nur dann akzeptabel, wenn sie 'rational' ex ante kalkuliert worden waren. Entscheidendes Instrument hierfür wurde das Konzept der Wahrscheinlichkeit, das zum paradigmatischen Rahmen für Wahrnehmung und Begründung von Sicherheit und Unsicherheit avancierte. "Von einer immer weiter um sich greifenden sozialen Generalisierung von Wahrscheinlichkeitskalkülen kann frühestens mit dem Übergang zum 20. Jahrhundert gesprochen werden. Denn erst um diese Zeit wurde die Überzeugung dominant, daß die Wahrscheinlichkeitsrechnung eine an Eindeutigkeit orientierte Beherrschung unsicherer Möglichkeiten garantieren könne." (Bonß 1995:238f) Vergleiche auch Bernstein 1997 der die Entwicklung des Wahrscheinlichkeitskalküls aus einer stärker ökonomischen Perspektive heraus rekonstruiert.

¹² Zu Ende des 17. Jahrhunderts soll das Glücksspiel eine solche Bedeutung erhalten haben, dass es praktisch zu einer 'Metapher der bürgerlichen Gesellschaft' schlechthin wurde und das 'Börsenfieber' war weit verbreitet. Bonß vertritt die These, dass die Praxis des Spielens und Spekulierens, trotz moralischer Verurteilung, für die breitenwirksame Einübung von Risikoorientierungen und -bewältigungsstrategien mindestens ebenso wichtig waren, wie die Durchsetzung der protestantischen Ethik. (Vergl. Bonß 1995:132-147)

Folge immer mehr Bereiche des individuellen und gesellschaftlichen Lebens zu potentiell versicherbaren Risiken wurden.¹³

Im Gegensatz zum Versicherungswesen und zur Wirtschaft, spielte die Wahrscheinlichkeitstheorie und die Auseinandersetzung mit dem Problem der Unsicherheit in der wissenschaftlichen Disziplin der Ökonomie (im Gegensatz auch zu den anderen wissenschaftlichen Disziplinen) bis zum Beginn unseres Jahrhunderts so gut wie keine Rolle.¹⁴ Erst in den 20er Jahren unseres Jahrhunderts fand die Auseinandersetzung mit Unsicherheit und Risiko Eingang in die ökonomische Theorie, gewann dann allerdings von dort aus erhebliche Bedeutung für die spätere Risikoforschung.

Begrifflich und konzeptionell liegen deren Ursprünge in den mikroökonomischen 'Rational-Choice'-Ansätzen und insbesondere der Risikodefinition, die Knight zum Ausgangspunkt seiner ökonomischen Theorie machte. In seiner 1921 veröffentlichten Dissertation von 1916 ging er von der Unterscheidung zwischen Unsicherheiten ('uncertainties') und Risiken ('risks') aus und verstand unter letzteren Ungewißheiten, die sich zweckrational kalkulieren lassen in dem Sinne, dass sie einigermaßen verlässliche Wahrscheinlichkeitsberechnungen zulassen, während dies für 'uncertainties', z.B. aufgrund mangelhaften Erfahrungswissens, nicht gilt.¹⁵ Er zielte damit vor allem gegen die damals (und bis heute) vorherrschende Wirtschaftstheorie, die die Entscheidungsfindung unter Bedingungen vollkommener Gewißheit bzw. im Rahmen 'kalkulierbarer Risiken' zur Grundlage hat. Er versuchte dagegen zu begründen, dass ökonomischer Profit (und gesellschaftlicher Fortschritt¹⁶) sich nicht mit der Kategorie des kalkulierbaren Risikos sondern nur mit dem der 'Unsicherheit' fassen läßt¹⁷ und damit die Prämissen der vorherrschen-

¹³ Zur Entwicklung des 'Versicherungswesens' als gesellschaftliche Institution siehe z.B. Bonß 1995:149-217; zu seiner Reflexion in der deutschen ökonomischen Theorie Priddat 1993.

¹⁴ So stellt Claude Ménard 1987 als Ergebnis einer wissenschaftsgeschichtlichen Analyse fest: "What are the conclusions of this historical survey of mathematical economics from the beginning of the nineteenth century to the 1940s? Clearly that there was no probabilistic revolution in economic thought, and that the most influential theoretical economist during this period did not even seriously consider that probability could be helpful in economics. Nonetheless, theoretical economics is still, it seems to me, thought of in the deterministic terms of the late eighteenth-century physics. The probabilistic revolution in economic thought is still no more than subject for a 'scientific research program.' But the research has not yet begun. And I am not sure that it soon will." (Ménard 1987:143-145). Hamouda und Rowley (1996:60) zufolge hat dieser Befund auch noch für die 90er Jahre Gültigkeit: "Despite many confident assertions to the contrary, economics has not yet received its probabilistic revolution - we still have some radical transformations to pursue!"

Zu den Gründen hierfür meint Mary S. Morgan (1987:135f) mit Verweis auf Ménard: "... although several eminent economists of the nineteenth and early twentieth centuries wrote on probability theory (for example, Cournot, Jevons, and Keynes), theoretical economics remained persistently deterministic until very recently. Ménards chapter maintains that this is because economists were, and remain, strongly influenced by classical mechanics. Theories were formulated within the idealized model of perfectly competitive market forces and self-equilibrating mechanisms. Equilibrium solutions depend crucially on the presence of a mystical 'invisible hand' (under the late eighteenth-century classical model of Adam Smith) or economic agents having perfect information or foresight (under the twentieth-century neo-classical version of the model)." Mit ähnlicher Begründung und Verweis auf die systematische Perspektive der Makroökonomie Schmidt 1996a oder Perlman und McCann (1996:16f) "It seems to be a fact that modern professional economists insist upon using the development of pre-modern physics and pre-modern biology as their preferred matrix for the development of their economics. Our point,, is that our concept of science is naive. 'Real' sciences have moved to far more difficult perceptions than Newtonian physics, Mendelian botany-biology, and Mendeleevian chemistry. But not economics. We are still working our models based on getting approximations of complete knowledge and then applying the rules of ratiocinative logic."

¹⁵ Knight 1967:233.

¹⁶ Siehe Knight 1964:347-375.

¹⁷ "The only 'risk' [im Sinne von 'uncertainty'; R.B.] which leads to a profit is a unique uncertainty resulting from an exercise of ultimate responsibility which in its very nature cannot be insured nor capitalized nor sala-

den ökonomischen Theorie sprengt.¹⁸ Knight hat sich mit seiner Kritik der ökonomischen Theorie nicht durchgesetzt, aber seine Risikodefinition wurde zur Grundlage der in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts entstehenden und schnell expandierenden Risikoforschung.

Die Entwicklung ökonomischer Theorie im Hinblick auf die Thematisierung von 'Unsicherheit' und 'Risiko' ist seither ganz überwiegend gekennzeichnet durch die Versuche, den Aspekt der Unsicherheit (im Sinne Knight's) zu 'eliminieren' und die Konzentration auf das probabilistisch-mathematisch faßbare Konzept des 'Risikos'. Die systemorientierten ökonomischen Gleichgewichts-Ansätze, für die das Problem der 'Unsicherheit' die Funktion ihrer Modelle in Frage stellt, scheinen dabei eher zur Ausblendung des Problems zu tendieren, während es aus der handlungsorientierten Perspektive der 'Rational-Choice'-Ansätze heraus zwar als nicht zu verleugnender Teil ökonomischen Handelns wahrgenommen wird, gleichzeitig aber durch die Transformation in mathematisch handhabbare 'Risiken' und das Konstrukt des 'homo oeconomicus' aufzulösen versucht wird.¹⁹ In den mathematischen Ansätzen der Spiel- und Entscheidungstheorie wird die aussichtsreichste Möglichkeit gesehen, die unterschiedlichen Unsicherheits-Konzepte in die ökonomische Theorie zu integrieren und darüberhinaus die system- und handlungsorientierte Perspektive in der theoretischen Ökonomie zusammenzuführen.²⁰

Die aus der Spieltheorie von v. Neumann und Morgenstern²¹ entwickelten entscheidungstheoretischen Ansätze, haben sich zu einem wichtigen Kernelement ökonomischer Theorie sowie der Versuche zur Lösung des Problems des Handelns unter Unsicherheit entwickelt. Die ursprünglichen mathematischen Modellierungen der Entscheidungstheorie beruhten noch auf exogen vorgegebenen und dem, im Zusammenhang menschlichen Handelns äußerst seltenen, Grenzfall 'objektiver' Wahrscheinlichkeiten. Breitere Bedeutung erhielt die Entscheidungstheorie, nachdem in den 50er Jahren Savage die Erwartungsnutzentheorie (auf der Basis der von Ramsey und de Finetti in den 20er und 30er Jahren erarbeiteten Theorie 'subjektiver Wahrscheinlichkeiten'²²) neu begründete, wodurch entscheidungstheoretische Modellierungen ohne Rückgriff auf exogen vorgegebene Wahrscheinlichkeiten möglich wurden.

ried. Profit arises out of the inherent, absolute unpredictability of things, out of the sheer brute fact that the results of human activity cannot be anticipated and then only in so far as even a probability calculation in regard to them is impossible and meaningless." (Knight 1964:311)

¹⁸ Zur Theorie und Risikokonzeption Knight's siehe z.B. auch Schmidt 1996b und Bernstein 1997:272-280. Zum Vergleich der Konzeption von Unsicherheit und Wahrscheinlichkeit bei Keynes, dessen Kritik der ökonomischen Theorie in eine vergleichbare Richtung zielt der in seiner Kritik des Wahrscheinlichkeitskalküls aber noch weiter geht als Knight, siehe z.B. Netter 1996; Bonatti 1984; Priddat 1993:137-153 und Bernstein 1997:281-292.

¹⁹ Für einen Überblick über die verschiedenen ökonomischen Ansätze, die sich mit dem Problem der Unsicherheit auseinandergesetzt haben, siehe vor allem den Sammelband von Schmidt 1996 und darin Perlman/McCann (1996). Für verschiedene Versuche 'Unsicherheit' und 'Risiko' in der ökonomischen Theorie zu fassen siehe z.B. Loasby 1976; Sinn 1980; Bonatti 1984; O'Driscoll/Rizzo 1985; Heller/Starr/Starrett 1986; Gottwald 1990; Munier 1995; Katzner 1998; Diedrich 1999. Becker-Soest 1998 analysiert ökonomisches Handeln unter Unsicherheit im Hinblick auf den Erhalt biologischer Vielfalt untersucht aus der Perspektive der normativen Institutionenökonomie.

²⁰ Schmidt 1996a:5f.

²¹ Zum sozialen Kontext der Entwicklung der Spiel- und Entscheidungstheorie durch von Neumann und Morgenstern siehe Bernstein 1997:293-304, zu ihren Vorläufern siehe Dimand/Dimand 1996.

²² In der subjektiven Wahrscheinlichkeitskonzeption von de Finetti und Savage "bleiben die festgestellten Wahrscheinlichkeiten trotz aller mathematischen Exaktheit stets induktive Generalisierungen, deren angenommene Objektivität eine vielleicht pragmatische, aber kaum systematisch zu rechtfertigende Unterstellung ist. Denn letztlich bezeichnen Wahrscheinlichkeiten nichts anderes als den 'Grad des Vertrauens [...] - eines bestimmten Subjektes zu einem bestimmten Zeitpunkt aufgrund einer bestimmten Informationsmenge in Bezug auf das Eintreten eines Ereignisses' Ist der Grad des Vertrauens hoch und läßt er sich, wie im Falle des maschinellen Münzwurfs, zugleich subjektunabhängig begründen, so ergibt sich der Spezialfall der 'objektiven'

Die Brauchbarkeit dieser Modelle für die Beschreibung und Erklärung der empirischen Befunde läßt allerdings zu wünschen übrig²³, weshalb seit den 80er Jahren versucht wird, alternative entscheidungstheoretische Ansätze zu entwickeln²⁴. In Frage gestellt wurde insbesondere "die bis dahin von nahezu allen Autoren vertretene Ansicht, daß nur die Erwartungsnutzentheorie dem Rationalitätspostulat der normativen Entscheidungstheorie gerecht werden könne". (Diedrich 1999:3)

Gemeinsam ist den auf der Erwartungsnutzentheorie basierenden wie den neuen Entscheidungstheorien, dass sie auf die Transformation von nicht berechenbaren 'Unsicherheiten' in berechenbare 'Risiken' abzielen.

Entscheidungstheoretische Ansätze spielen auch in der Organisationstheorie und Betriebswirtschaftslehre eine Rolle, aber die Auseinandersetzung mit Unsicherheit und Risiko findet hier in anderen Zusammenhängen statt.²⁵ Seit den 70er Jahren hat sich das betriebswirtschaftliche Forschungsfeld 'Risk Management' entwickelt und wurde zu einem umfassenden Managementansatz ausgebaut²⁶. In der Regel werden die Begriffe Ungewißheit und Risiko in diesem Kontext synonym verwendet und verstanden als "Möglichkeit, daß Ziele des Systems Betrieb aufgrund von Störprozessen nicht erreicht werden." (Kratzheller 1997:15)²⁷

Wahrscheinlichkeit, der allerdings, gemessen an der Zahl der wahrscheinlichkeitstheoretisch interpretierten Phänomene, selten und ohne Rekurs auf soziale Interpretationsprozesse überdies kaum zu begreifen ist." (Bonß 1995:287f)

Während Popper in der 'Logik der Forschung' subjektive Wahrscheinlichkeitsinterpretationen noch rundweg ablehnte, wird die Ausgangsthese von de Finetti und Savage inzwischen kaum noch bestritten, eher differenziert. Z.B. im Hinblick auf die Quellen von Wahrscheinlichkeitsaussagen: 1. Empirisch beobachtete Häufigkeitsreihen, 2. Theoriekonstruktionen, 3. lebensweltliche Eichungen. Diese sind nur begrenzt vergleichbar und vor allem in ihrer Stabilität divergierend, bei 1 relativ hoch, bei 2 und 3 weniger enttäuschungsfest. Während im ersten Fall 'subjektive' Wahrscheinlichkeiten sich 'objektiven' annähern können, ist diese Transformation bei 2 und 3 mehr oder weniger undenkbar. (Bonß 1995:288f)

²³ In den Worten Diedrichs: "Die zunehmende Evidenz, daß Verstöße gegen die Axiome von v. Neumann/Morgenstern und Savage in praktischen Entscheidungssituationen eher die Regel als die Ausnahme sind und das Ergebnis ökonomischer Prozesse systematisch beeinflussen, mündete schließlich in der Erkenntnis, daß ein zielgerichteter Ausbau der positiven ökonomischen Theorie zumindest partiell die Zugrundelegung alternativer [alternativ zur Erwartungsnutzentheorie; R.B.] Verhaltensannahmen erfordert." (Diedrich 1999:2f)

²⁴ Diedrich verweist in diesem Zusammenhang auf die Prospekttheorie von Kahneman und Tversky, die gewichtete Nutzentheorie für Risikosituationen von Chew und MacCrimmon, die Skew-Symmetric Bilinear Nutzentheorie von Fishburn, die rangabhängige Nutzentheorie für Risikosituationen von Quiggin sowie Ansätze die psychologische Einflußfaktoren wie potentielle Enttäuschung oder potentielles Bedauern zu berücksichtigen versuchen. (Diedrich 1999:3) Er selbst versteht die von ihm als Habilitationsschrift 1999 vorgelegte Arbeit als Beitrag zur Entwicklung der Axiomatik dieser alternativen Entscheidungstheorien für Ungewißheitssituationen. Weitere jüngere Versuche zur Anpassung der Entscheidungstheorie an empirische Befunde z.B. in Gottwald 1990, Funck 1998. Für einen Überblick über den derzeitigen Forschungsstand der Spieltheorie und Simulationsmodelle im Hinblick auf die Klimaforschung vergleiche Parson/Ward 1998.

²⁵ Für verschiedene Versuche die Problematik des Entscheidens und Handelns unter Unsicherheit auf betriebswirtschaftlicher Ebene vor dem Hintergrund des entscheidungstheoretischen Ansatzes zu analysieren siehe z.B. Neubürger (1989), Hug (1993, Diss. Univ. Freiburg), Dixit/Pindyck (1994), Catalani/Clerico (1996), Burmester (1996, Diss. Techn. Univ. München 1994). Einen Zugriff auf die Problematik aus systemtheoretischer Perspektive versuchen Mensch (1991, Diss. Techn. Univ. Berlin 1990) und Kopfguter (1998; Diss. Univ. Konstanz 1997), aus einer wissenssoziologischen Perspektive heraus Brosziewski (1996, Diss. Univ. St. Gallen). Zum Risikomanagement auf Betriebsebene aus organisationstheoretischer Perspektive siehe z.B. Schuy (1989, Diss. Univ. Gießen), Gmür (1996, Diss. Univ. Konstanz) und Kratzheller (1996, Diss. Univ. Köln)

²⁶ Der in der betrieblichen Praxis anscheinend aber noch kaum rezipiert wurde. (Kratzheller 1997:1)

²⁷ Diese Definition sowie der Risk Management Ansatz insgesamt, werden stark durch die 'St. Galler Schule' geprägt. (Kratzheller 1997:13)

Das 'Risk Management' hatte seine Ursprünge nach dem 2. Weltkrieg in der Praxis amerikanischer Großbetriebe und bezog sich ursprünglich lediglich auf die betriebliche Versicherungspolitik. Mit wachsender Komplexität der Probleme, wurden in den 70er Jahren, neben der Versicherung betrieblicher Risiken, zunehmend alternative Risikobewältigungsstrategien diskutiert. Insbesondere im deutschsprachigen Raum wurde der Grundgedanke des Risk Management schließlich auch auf die "spekulativen oder unternehmerischen Risiken" übertragen und Risk Management als integraler Bestandteil der Unternehmensführung konzipiert.²⁸ Die Risikoreduzierungsstrategien laufen i.d.R. auf die "Dekomplexierung" des Entscheidungsfeldes durch Arbeitsteilung und Differenzierung hinaus, was gleichzeitig die Gesamtkomplexität erhöht und integrierende Koordinationsmechanismen erfordert.²⁹

Mit der wachsenden öffentlichen Risikowahrnehmung und -debatte in den 80er Jahren wurden Akzeptanzprobleme zu einem bedeutenden betriebswirtschaftlichen Faktor³⁰ und die 'Risikokommunikation' zu einer wichtigen Komponente des Risk Management, über dessen Ausgestaltung aber noch weitgehend Unsicherheit zu herrschen scheint.³¹

Aufgrund steigender Komplexität durch Arbeitsteilung und Spezialisierung, die an die Grenzen der Integrations- und Koordinationsmöglichkeiten stießen, erfolgte in der Unternehmenspraxis eine Abkehr von herkömmlichen Organisationsprinzipien, hin zu umfassenden Prozeßorientierungen. Eine Neuorientierung, die in der Betriebswirtschaftslehre allerdings erst spät rezipiert worden und bisher weniger in der Entwicklung neuer Konzepte, sondern vor allem in der Beschreibung der in der Praxis vorzufindenden Ansätze zum Ausdruck gekommen sei.³²

²⁸ Siehe Mensch 1991:8-37; Kratzheller 1997:23-25,88-98.

"Die organisationstheoretische Herangehensweise an die Risikoproblematik setzt bei der Bewältigung des Unsicherheitsphänomens an einem anderen Punkt an als beispielsweise die betriebswirtschaftliche Entscheidungstheorie. Sie setzt nämlich vor Risikoeintritt, gewissermaßen bei der Risikovermeidung an. Innerhalb der klassischen betriebswirtschaftlichen Entscheidungstheorie wird hingegen versucht, Entscheidungsregeln für Entscheidungen bei bereits eingetretener Unsicherheit zu formulieren." (Kratzheller 1997:86)

²⁹ Kratzheller 1997:87

³⁰ "Inzwischen hatte sich die Erkenntnis durchgesetzt, daß allein das in den Unternehmen vorhandene Risikopotential selbst bei Gewährleistung größtmöglicher Sicherheit zu 'Öffentlichkeitskrisen' größeren Ausmaßes und in der Folge zu Zielverfehlungen ohne eigentlichen Störprozeß führen kann. Entscheidend für die Auslösung solcher Öffentlichkeitskrisen, die zu Imageschäden, Motivationsverlust bei den Mitarbeitern, Prozeßkosten und ähnlichem führen, sind häufig nicht die Risiken an sich, sondern die in der Öffentlichkeit wahrgenommenen Risiken." Kratzheller 1997:99

³¹ Vergleiche Kratzheller 1997:98-104.

³² (Kratzheller 1997:127) Zur Analyse prozeßorientierter Organisationen und ihrer Risikobewältigung siehe Kratzheller 1997:127-210. Kratzheller zufolge liegen für diese prozeßorientierten Organisationsformen noch keinerlei Einschätzungen ihrer Risikowirkung vor. Er stellt aber die "Tendenzhypothese" auf, daß die Risikosituation einer Unternehmung sich durch die Einführung von Gruppenarbeit verbessert. (Kratzheller 1997:163f) Mit seiner Studie glaubt er gezeigt zu haben, "daß die prozeßorientierte Organisation wesentliche Aspekte aufweist, die zur Reduzierung des im Betrieb vorhandenen Risikopotentials beitragen können. Insbesondere die Vermeidung des im traditionellen Paradigma so schwerwiegenden Schnittstellenproblems ermöglicht es, eine ganz wesentliche Fehler- und Risikoquelle auszuschalten. Aber auch die 'begleitenden' Strukturmerkmale wie beispielsweise die Veränderung der Arbeitsfelder oder die Betonung der Personalentwicklung sind hier zu nennen." (Kratzheller 1997:212) Er schließt mit der Hoffnung auf dauerhaft lernfähige Organisationen, die eine laufende Anpassung an die Risikosituation gewährleisten sollen (1997:210) und nur leicht relativiertem Vertrauen in die Möglichkeiten der Forschung: "Mit Sicherheit wird auch noch so sorgfältige Forschung nie dazu führen können, gänzlich fehlerfreie Systeme zu entwickeln. Immerhin scheint es möglich, durch risikoorientierte Organisation diesem Ideal näher zu kommen." Kratzheller 1997:213. Für einen Überblick über die organisationstheoretische Perspektive hinsichtlich der Risikoproblematik vergl. auch WBGU 1998:180-184.

Probabilistisch-technische Ansätze

Im Bereich des technischen Wissens entwickelte sich bereits ab Mitte des 19. Jahrhunderts eine Risiko- und Sicherheitsforschung, vor allem vor dem Hintergrund gravierender Havarien und technischer Katastrophen (Eisenbahnunglücke, Schlagwetterexplosionen, Dampfkesselexplosionen), mit dem Ziel, Risikoquellen zu identifizieren, das aus ihnen abgeleitete Risiko zu quantifizieren und Maßnahmen zu seiner Minderung zu entwickeln. Ein umfassendes Konzept von Risikoanalyse, -bewertung und -management gab es aber bis in die Mitte dieses Jahrhunderts kaum. Erst in den 60er Jahren entwickelte sich im Zusammenhang des zunehmenden Bewusstseins für die 'neuen Risiken'³³ und der gesellschaftlichen Auseinandersetzungen um sie, das Forschungsfeld der Risikoforschung in der Ausgestaltung und Breite in der es sich heute darstellt.

In den 60er und 70er Jahren wurde dieses Feld der Risikoforschung weitgehend bestimmt durch probabilistisch-technische Ansätze³⁴ die versuchten, die wahrgenommenen Probleme im Rahmen des 'traditionellen' technisch-naturwissenschaftlichen Paradigmas und mit einem technisch-ökonomischen Ansatz in Form einer Kosten-Nutzen-Bilanz beherrschbar zu machen³⁵. Ausgegangen wurde von der prinzipiellen Berechenbarkeit und Beherrschbarkeit technischer Systeme und ihrer Risiken. Die potentiell von ihnen ausgehenden Gefahren aufgrund von Fehlkonstruktionen, 'Störprozessen' oder 'menschlichem Versagen', wurden mit dem aus den probabilistisch-ökonomischen Ansätzen und dem Versicherungswesen entlehnten Risikobegriff³⁶ berechenbar gemacht.³⁷

³³ Bonß spricht von 'Gefahren zweiter Ordnung' oder 'neuen Risiken' "wenn bestimmte Risikohandlungen und -systeme zeitlich, sozial und/oder sachlich vernetzte Nebenfolgen haben, die den Rahmen der im System 'zugelassenen' Ereignisse so weit transzendieren, daß das zugrundeliegende Risikokalkül gesprengt und gleichsam die 'Geschäftsgrundlage' verändert wird. Gefahren zweiter Ordnung sind transformierte Risiken, die in dem Maße sichtbar werden, wie die Ergebnisse eines Risikosystems nicht nur die Grenzen dieses Systems außer Kraft setzen, sondern zu einer neuen Ausgangslage führen, die nicht mehr als Risikolage beschreibbar ist." (1995:80) Sie zeichnen sich vor allem durch drei Problemaspekte aus: 1. Die Schwierigkeit die Entstehung des Schadens als 'Unfall' im klassischen Sinn zu beschreiben, 2. die Schwierigkeit ihrer eindeutigen Zurechnung auf Verursacher, 3. die Schwierigkeit der Eingrenzung von Unsicherheiten und Schäden, die als nicht kompensierbar und schwer verantwortbar erscheinen. (Bonß 1995:224f)

Nach Banse gründet die neuartige Qualität dieser Risiken in: 1. Der Globalisierung von Risiken, 2. ihrer Komplexität und Auswirkung auf viele Bereiche, 3. ihrem potentiellen Ausmaß, 4. der Nichtwahrnehmbarkeit durch 'natürliche' Sinnesorgane, 5. dem Zeitfaktor, indem Langzeitwirkungen nicht oder kaum bestimmbar sind, 6. ihrer Irreversibilität. Ihr kennzeichnendes Strukturmerkmal sieht er darin, daß sie untrennbar mit nicht-rationalen und nichtintendierten Effekten rational geplanter Entscheidungen und Handlungen verbunden sind. Es gilt dass 1. Eine Begrenzung der Folgen in Raum und Zeit fast unmöglich ist, 2. eine individuelle Verantwortbarkeit sowohl bei der Verursachung als auch bei den Folgewirkungen nicht zurechenbar ist, 3. 'exaktes' Wissen über Eintrittswahrscheinlichkeiten und Schadensausmaße kaum ermittelbar ist. (Banse 1996b:33)

³⁴ Im englischen wird häufig der Begriff des 'Risk Assessment' benutzt um diese Ansätze zu bezeichnen.

³⁵ "Im technischen Bereich wurde Zuverlässigkeits- und Qualitätssicherung als weithin plan- und prüfbar angesehen, Verfahren zur Objektivierung und Systematisierung der Fehler- und Schwachstellenfindung und -eliminierung wurden entwickelt. Das Ziel lautete, bei der Qualitäts- und Zuverlässigkeitssicherung das 'Restrisiko' (...) mit vertretbarem finanziellen und zeitlichen Aufwand auf ein 'akzeptables' Niveau zu reduzieren." (Banse 1996b:31)

³⁶ 'Risiko' wird in den probabilistisch-technischen Ansätzen i.d.R. mathematisiert über den Erwartungswert R als Produkt des Schadensausmaßes S eines möglichen Ereignisses mit dessen Eintrittswahrscheinlichkeit H ($R=H \times S$). Angenommen wird eine reziproke Beziehung zwischen der Eintrittswahrscheinlichkeit und dem Schadensausmaß. Das angegebene Produkt ist ein Erwartungswert des Schadens eines Ereignisses, das erst in Zukunft eintreten wird (oder auch nicht). Der quantifizierte Erwartungswert negativ bewerteter Folgen, soll als Entscheidungsgrundlage für die Verantwortbarkeit technischer Handlungen dienen. Er ist dann sinnvoll anwendbar, wenn sich die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses hinreichend genau angeben läßt und dessen

In dem Maße, wie sich zeigte, daß moderne Technologien und ihre Risiken komplexer und unüberschaubarer waren als zunächst angenommen, und daß massive Konflikte mit der Einführung dieser Technologien verbunden waren, sah sich die probabilistisch-technische Risikoforschung gezwungen, ihren Analyserahmen in verschiedener Hinsicht anzupassen und auszudehnen. Im Rahmen des 'traditionellen' Risk Assessment wurden so einerseits neue Anstrengungen unternommen, um die Größe der Gefahren objektiv zu quantifizieren³⁸, andererseits verschob sich, angesichts der zunehmenden Komplexität und des wachsenden Gefahrenpotentials der neuen Großtechnologien, der Fokus von der Risikoabschätzung und -versicherung hin zu Risikovermeidung und komplexeren Risiko Management Strategien.

Vor dem Hintergrund der wachsenden Akzeptanzprobleme, mußten darüberhinaus die neuen Problemfelder der 'Risikowahrnehmung'³⁹ und '-bewertung'⁴⁰ sowie der gesellschaftlichen Vermittlung ('Risikokommunikation') und Durchsetzung ('Risikopolitik') von riskanten Technologien und Entscheidungen in die Risk Assessment Ansätze integriert werden, was zunächst noch weitgehend im Rahmen des 'traditionellen' Paradigmas der Objektivier- und Berechenbarkeit technologischer Risiken erfolgte. Die Reaktion der traditionellen Risk Assessment Ansätze auf diese Probleme spiegelt sich in einer Fülle von Veröffentlichungen und insbesondere auch Handbüchern und Sammelbänden Ende der 70er und in den 80er Jahren wieder, die diese Anpassung und Ausdehnung des Analyserahmens dokumentieren.⁴¹

Mit Beginn der 80er Jahre wurden die Risk Assessment Ansätze aber darüberhinaus auch mit neuen Herausforderungen konfrontiert, die die Prämissen dieser Ansätze, aus verschiedenen Perspektiven heraus, grundsätzlich in Frage stellten und seit Ende der 80er Jahre einen bedeutenden und immer wichtigeren Teil des Forschungsfeldes Risiko ausmachen. Es waren dies zum einen Forschungen im Kontext der Risk Assessment Ansätze selbst, zum anderen wissenschaftstheoretische und philosophische Analysen sowie Erkenntnisse der sich entwickelnden kulturanthropologischen und soziologischen Risikoforschung.⁴²

In Frage gestellt wurde insbesondere die Brauchbarkeit des probabilistisch-technischen Risiko-

(schädigende) Wirkungen nach einem quantitativen Maß eindeutig bestimmbar sind, was z.B. für das Versicherungswesen zutrifft, aus dem die 'Risikoformel' stammt. (Banse 1996b:35f)

³⁷ "Kennzeichen dieser Herangehensweise, die in einer (oftmals unkritischen) Übernahme der 'Risikoformel' aus dem Versicherungswesen mündete, war die Tatsache, daß sie sich vorwiegend auf 'traditionelle' technische Risiken bezog, d.h. auf solche Risiken, für die eine individuelle Zurechenbarkeit der Risikofolgen, eine Bemeßbarkeit des praktischen Schadens und die Eingrenzbarkeit der Ursachen und Folgen von Schäden in räumlicher und zeitlicher Hinsicht weitgehend unterstellt werden konnte. Das bedeutete, daß praktische Erfahrungen und Vergleichsdaten vorlagen sowie die Möglichkeit gegeben war, theoretische Ansätze in der Praxis zu überprüfen. Da dieser Sachverhalt anfänglich in seiner Bedeutung für technische Risikoanalysen kaum weitergehend reflektiert wurde, bildete sich zunehmend eine 'Illusion der Sicherheit über Sicherheit' (Krohn 1986:3) und die Annahme der Herstellbarkeit 'absoluter' Sicherheit als Grenzwert heraus." (Banse 1996b:32)

³⁸ Fritzsche 1986:V

³⁹ Siehe auch Abschnitt 'psychologisch-kognitive Ansätze'.

⁴⁰ Siehe auch Abschnitt 'ethisch-normative Ansätze'.

⁴¹ Da diese umfangreiche Literatur hier nicht im einzelnen dokumentiert werden kann, wird nur auf einige wenige Veröffentlichungen verwiesen, die diese Risk Assessment Literatur der 70er und 80er Jahre vermittelt und aufschließt. Zur Problematik der Objektivierung und Quantifizierung siehe z.B. Fritzsche 1986, Cooke 1991; zur Problematik der Risikowahrnehmung und Risikoakzeptanz z.B. Renn 1984, Zimmerli/Sinn 1990, Krüger/Ruß-Mohl 1991, Kasperson/Stallen 1991, Slovic 1992, Kasperson 1992, Renn 1992b, Aurand/Hazard/Tretter 1993; zum Problem der politischen Durchsetzung z.B. Dierkes/Edwards/Coppock 1980, Conrad 1983a, Shubik 1991a, Waterstone 1992a, Kunreuther 1992, Winterfeldt 1992 und zu frühen Integrationsversuchen im Rahmen von 'Risk Management' Konzepten z.B. Royal Society 1992, Krimsky/Golding 1992, Ruh/Seiler 1993. Zur Darstellung der Institutionalisierung der US amerikanischen Risikoforschung in den 70er und 80er Jahre siehe Golding 1992.

⁴² Vergleiche Abschnitt 'kulturell-soziologische Ansätze'.

begriffs und der Risikoformel für die Erfassung und den Umgang mit den neuen Risiken⁴³, die Prämisse der prinzipiellen Berechen- und Beherrschbarkeit hochkomplexer technischer Systeme⁴⁴ sowie die Prämisse der Objektivierbarkeit von Risiken⁴⁵ und ihrer, im Rahmen des probabilistisch-technischen Ansatzes, rational begründbaren gesellschaftlichen Durchsetzung⁴⁶.

In der Folge dieser Kritik gewann das Forschungsfeld Risikoforschung in den 90er Jahren den 'transdisziplinären' Charakter, der es inzwischen kennzeichnet. Zum Ausdruck kommt diese neue Qualität in zahlreichen Symposien und Sammelbänden die versuchen, die verschiedenen Disziplinen ins Gespräch zu bringen und die verschiedenen Ansätze zusammenzuführen.⁴⁷

Als Forschungsbereiche im Rahmen des Risk Assessment haben sich, als Reaktion auf diese transdisziplinäre Problemstellung, insbesondere die Gebiete der Risikowahrnehmung⁴⁸, der Risikokommunikation⁴⁹, der Risikobewertung und der Risikopolitik etabliert⁵⁰.

Darüber hinaus erhielten die Risk Assessment Ansätze in den 90er Jahren wichtige Impulse aus der Global-Change-Forschung⁵¹. Ausgehend von der neuen Qualität der technologischen und ökologischen Risiken sowie der Kritik an den 'traditionellen' Risk Assessment Ansätzen wird nun versucht, im Rahmen möglichst umfassender und integrierter Risikomanagement Strategien das Gefahrenpotential der neuen Risiken besser abzuschätzen sowie den Umgang mit ihnen zu rationalisieren.⁵²

Psychologisch-kognitive Ansätze

Der Risikokonzeption der probabilistisch-technischen Ansätze liegt, sowohl im Hinblick auf den theoretischen und methodischen Ansatz wie auf das zugrundeliegende Menschenbild, das Konstrukt der rationalen Entscheidung aufgrund relativ stabiler, geordneter und 'verrechenbarer' Präferenzen zugrunde. Diese Grundlage wurde für die Risk Assessment Ansätze spätestens in den 70er Jahren in zweifacher Hinsicht problematisch. Zum einen wurde mit der zunehmenden Komplexität der zu analysierenden 'Risikolagen' die Vergleich- und Verrechenbarkeit verschiedener Risiken, Gefahren und Nutzen immer schwieriger und fragwürdiger, zum anderen zeigte sich immer deutlicher, dass die Risikowahrnehmung und Risikobewertung von 'Laien'

⁴³ Siehe z.B. Shrader-Frechette 1985 für eine frühe Kritik der Kosten-Nutzen-Analyse und der Erwartungsnutzentheorie in der Risikoforschung sowie Smithson 1989 für eine Kritik im Hinblick auf ihre Wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundlagen. Für jüngere Zusammenfassungen siehe z.B. Cohen 1996; Toft 1996; Banse 1996b:37-40.

⁴⁴ Richtungsweisend hier bis heute die organisationstheoretische Analyse Perrows (1987) von 1984 der zeigt, dass es im Hinblick auf 'High-Risk-Technologies' keine absolute Sicherheit geben kann, Unfälle hier weniger auf menschliches Versagen zurückzuführen sind als vielmehr auf die Struktur der Technologie selbst, mögliches Versagen systembedingt ist und Bemühungen zur Steigerung der Sicherheit des Systems gleichzeitig auch zur Komplexitätssteigerung führen und das System störanfälliger und unkontrollierbarer machen.

⁴⁵ Hier zunächst aus der Perspektive der 'Cultural Theory', vor allem Douglas/Wildavsky 1982, Douglas 1985.

⁴⁶ Siehe hierzu die ersten kritischen Ansätze aus soziologischer Perspektive wie z.B. Beck 1986, 1988 oder Evers/Nowotny 1987.

⁴⁷ Auch hier kann nur auf eine Auswahl der relevanten Literatur verwiesen werden: siehe z.B. Schütz 1990a/b; Lenk/Maring 1991; Shubik 1991; Waterstone 1992; Krinsky/Golding 1992; Royal Society 1992; Ruh/Seiler 1993; Krohn/Krücken 1993; Bechmann 1993; Bayerische Rück 1993; Hood/Jones 1996; Banse 1996;

⁴⁸ Siehe z.B. Thompson/Rayner 1998, O'Riordan et al. 1998. Für einen Überblick über die verschiedenen individuellen, sozialen und kulturellen Faktoren von denen man annimmt, daß sie die Risikowahrnehmung mitbestimmen siehe z.B. WBGU 1998:168-180.

⁴⁹ Siehe z.B. Renn/Hampel 1998 oder WBGU 1998:270-277.

⁵⁰ Siehe hierzu insbesondere WBGU 1998, als neuer Ansatz zur Risikobewertung und zum Risikomanagement, sowie Jasanoff/Wynne 1998. In beiden auch Aufschluß der Literatur der 90er Jahre.

⁵¹ Siehe auch Abschnitt 'integrativ-ökologische Ansätze'.

⁵² Zu den Positionen und Kontroversen dieser Diskussion siehe vor allem auch auch Kap. 4.

keineswegs immer mit den 'rational' begründeten der 'Experten' übereinstimmten und darüber hinaus neue Technologien zunehmend auf Akzeptanzprobleme stießen.

Als Reaktion auf und in der Auseinandersetzung mit dieser Problemlage, entstanden in den 70er Jahren die psychologisch-kognitiven Ansätze der Risikoforschung. Sie bewegten sich zunächst noch völlig im Rahmen des Referenzmodells der probabilistisch-technischen Ansätze. Durch die Erhebung empirischer Daten über Entscheidungsverhalten, sollten die subjektiven Komponenten der Risikowahrnehmung und -bewertung, das 'subjektive Risiko' ermittelt werden sowie die Faktoren die es bestimmten.⁵³ Dem 'subjektiven Risiko' der Laien wurde das von Experten ermittelte 'objektive Risiko' gegenübergestellt. Die Lösung der Akzeptanzprobleme sollte über die 'Aufklärung' der Laien durch die 'Experten' im Rahmen der 'Risikokommunikation' erfolgen.⁵⁴

Aufgrund der Ergebnisse der psychologischen Risikoforschung wurde aber ein einheitliches Risikomaß immer fragwürdiger und die Problematik konsensueller Risikobewertungen konnte ebenfalls nicht gelöst werden. In stärker sozialpsychologisch orientierten Forschungen wurde deshalb versucht Risikoeinstellungen in Abhängigkeit von sozialen Indikatoren zu identifizieren, wobei davon ausgegangen wurde, dass jedes Individuum ein konsistentes System relativ stabiler Einstellungen hat und versucht, neue Meinungen möglichst widerspruchsfrei in dieses System zu integrieren.⁵⁵

Mit der Entwicklung und Differenzierung der psychologisch-kognitiven Ansätze wurden dann aber auch die Grundlagen der von den probabilistisch-technischen Ansätzen übernommenen Risikokonzeption selbst in Frage gestellt. Insbesondere indem zum einen deutlich wurde, dass Präferenzen keineswegs relativ stabil sind, sondern stark kontextabhängig und generell eher von Präferenzinstabilität und Mehrdeutigkeiten ausgegangen werden muß, zum anderen, indem die privilegierte Erkenntnissituation der Experten zunehmend in Frage gestellt wurde.⁵⁶ Allerdings stellen die psychologisch-kognitivistischen Ansätze selbst den konzeptionellen Rahmen des Risk Assessment (bis heute) überwiegend nicht grundsätzlich in Frage. Vielmehr wird verstärkt auf die Begrenzungen des psychometrischen Zugriffs für die Lösung der Risikoproble-

⁵³ Z.B. Slovic/Fischhoff/Lichtenstein 1979; Renn 1984; Jungermann 1990; Jungermann/Rohrmann/Wiedemann 1991; Drottz-Sjöberg 1991; Cooke 1991; Slovic 1992; Jungermann/Slovic 1993. Als Ergebnisse dieser Forschungen werden insbesondere angeführt, dass freiwillige und kontrollierbare Risiken eher akzeptiert werden, Risiken neuer Technologien höher eingeschätzt werden als solche bekannter, mit zeitlicher Verzögerung auftretende oder potentiell reversible Schäden eher akzeptiert werden. Insgesamt zeige sich eine generelle Tendenz bei Bewertung und Akzeptanz von Risiken im wesentlichen das Schadensausmaß zu berücksichtigen und die Eintrittswahrscheinlichkeit zu vernachlässigen (Bechmann 1993a:XIII).

⁵⁴ Siehe z.B. Bechmann 1993a:XIII; Japp 1996:8-10; Jungermann/Slovic 1993a,b; Merkhofer 1987.

⁵⁵ Renn 1992b; Palmund 1992. Im Hinblick auf die Einstellung zur Kernenergie wurden so z.B. vier verschiedene Risiko- und Nutzenfaktoren identifiziert (potentielle Umweltschädigung, psychologisch-physiologische Risiken, sozialpsychologische Probleme, ökonomischer Nutzen). Darüberhinaus erwies sich die sozialstrukturelle Zugehörigkeit von Bedeutung für die Bewertung der Kernenergie und Alter, Schulbildung und Berufstätigkeit als wichtige Faktoren für die Bildung eines Einstellungsmusters. (Bechmann 1993a:XIV)

⁵⁶ "Die kognitivistische Psychologie hat daraus nicht den Schluß gezogen, daß *alles* Risikowissen sozial relatives Deutungswissen ist - also auch das der Experten. Vielmehr hat sie an der Kategorie des objektiven Faktenwissens festgehalten (Jungermann/Slovic 1993). Damit wurde trotz aller Relativierungen - auch am Status von Expertenwissen: deren *overconfidence* in das eigene Wissen - die Rationalitätsdifferenz von Experten und Laien als *Rationalitätsdifferenz* nicht aufgegeben. Gerade die Befunde der kognitivistischen Psychologie zeigen aber, daß es ganz besonders in Risikofragen kein verbindliches Rationalitätsmonopol mehr geben kann. Vielmehr erzwingen Risiken Unsicherheitsverarbeitung, die aus Komplexitäts- und Unsicherheitsgründen durch Rekurs auf soziale Kontexte (kulturelle Deutungsinventarien) relevante Informationen erst hervortreiben, anstatt sich von deren expertenhafter Präsentation beeindrucken zu lassen (vgl. Thompson/Widavsky 1986)." Japp 1996:9f; vergl. Kemp 1993; Thompson/Rayner 1998.

matik verwiesen und (insbesondere im Hinblick auf die normative Dimension der Problematik) die Bedeutung gesellschaftlicher Kommunikations- und Verhandlungsprozesse hervorgehoben.⁵⁷

Ethisch-normative Ansätze

Die normative Dimension der Risikoproblematik spielte zunächst vor allem im Zusammenhang der technischen Normierung und der Gesetzgebung im Zuge der industriellen Entwicklung eine Rolle. Die ethische Dimension und Problematik dieser Normierung und Gesetzgebung rückte dann vor allem seit den 60er Jahren in den Vordergrund, wobei die Auseinandersetzung um die Nutzung der Kernkraft einen Kristallisationspunkt für die angewandte Ethik lieferten.

Im Zusammenhang der 'Risikobewertung'⁵⁸ und der Analyse des 'Sicherheits'-Begriffs im Bereich der Technik, wurde insbesondere auf dessen unumgehbare normative Dimension verwiesen.⁵⁹ Insoweit als 'Experten' privilegiertes Urteilsvermögen zugestanden wird (was umstritten ist), wird die Verbindlichkeit und der Geltungsbereich dieser Urteile in Frage gestellt.⁶⁰

Hinsichtlich des Problems der Verrechenbarkeit von Risiken, wird vor allem die Notwendigkeit der Unterscheidung zwischen 'freiwilligen' und 'unfreiwilligen' Risiken hervorgehoben.⁶¹

Mit Blick auf eine 'Risikoethik' wird nach der Zumutbarkeit von Risiken ('How safe is safe enough?') sowie den Chancen und Begründungsmöglichkeiten allgemeinverbindlicher Risiko-standards gefragt.⁶² Die Positionen sind hier einerseits "rezipientenorientierte" Auffassungen, die Risikozumutungen grundsätzlich von den individuellen Wünschen der Betroffenen abhängig machen wollen, andererseits solche, "die von einem situations- und einstellungsinvarianten Zumutbarkeitsmaß ausgehen und entweder eine durchgängig risikoscheue oder durchgängig risikoneutrale Risikostrategie postulieren." (Birnbacher 1996a:205) Beide Ansätze weisen in der theoretischen Begründung wie der praktischen Umsetzung erhebliche Schwächen auf und stoßen auf Schwierigkeiten.

Im Hinblick auf die ethische Begründung des menschlichen Umweltverhältnisses, das vor allem auch in den jüngeren integrativ-ökologischen Risikoansätzen⁶³ eine wichtige Rolle spielt⁶⁴, las-

⁵⁷ Siehe z.B. Jungermann/Slovic 1993a und b;

⁵⁸ Zum ethisch-normativen Aspekt der Risikobewertung siehe z.B. Böckle 1990; Lenk/Maring 1991; Birnbacher 1996a.

⁵⁹ "In der Technik oder der Medizin besteht diese hundertprozentige oder absolute Sicherheit durchweg nicht. Wenn hier von Sicherheit die Rede ist, dann in einem *normativen* oder besser *kryptonormativen* Sinne, der bestimmte kulturelle, konventionelle oder ad hoc festgelegte Standards der Risikoakzeptabilität voraussetzt. Sicherheit in diesem Sinne ist eher eine *Zuschreibung* als eine *Beschreibung*. Was sicher in diesem Sinne ist, *gilt* als sicher - und deswegen als akzeptabel und zumutbar. Deshalb darf auch die Frage, wie es um die *epistemische Sicherheit* (die *certitudo*) der Aussagen steht, mit denen die *reale Sicherheit* (die *securitas*) beurteilt wird, nicht so verstanden werden, als lasse sie sich in irgendeiner Weise durch den Hinweis auf objektive Gegebenheiten beantworten. Die Sicherheit von Sicherheitsbeurteilungen läßt sich letztlich nur wiederum mit Bezug auf bestimmte normative Standards der Akzeptabilität beurteilen - Standards, die sich zwar *intersubjektiv*, durch einen allseitigen Konsens, aber nicht in irgendeiner Weise *objektiv* absichern lassen. Wo ein intersubjektiver Konsens nicht besteht oder sich diskursiv nicht erreichen läßt, haben Sicherheitsbeurteilungen insofern ein irreduzibles Moment von Subjektivität, bzw. - falls der Beurteiler über keine gefestigten Überzeugungen verfügt - ein Moment von willkürlicher Dezision." (Birnbacher 1996a:197)

⁶⁰ Siehe z.B. Birnbacher 1996a:198.

⁶¹ Birnbacher 1996a:199f

⁶² Lenk/Maring 1991; Birnbacher 1996a:201-210;

⁶³ Siehe Abschnitt 'integrativ-ökologische Ansätze'.

⁶⁴ Vergl. z.B. WBGU 1993.

sen sich in der normativen Ethik die kontroversen Positionen in den Begriffen einer 'anthropozentrischen' versus einer 'ökozentrischen' Bestimmung des Verhältnisses zuspitzen.⁶⁵

Über die angewandte Ethik hinaus spielt die Risikothematik auch in philosophischen Theorieentwürfen der letzten Jahrzehnte eine Schlüsselrolle. So z.B. in den Gerechtigkeitstheorien John Harsanyis oder John Rawls, die beide ihre Theorie stark auf entscheidungstheoretische Überlegungen gründen.⁶⁶

Die grundlegende Problematik, dass die Wissenschaft (als primärer Sinnproduzent unserer Gesellschaft, zumindest im Rahmen des wissenschaftlichen Paradigmas) keine 'natürlichen' oder 'objektiven' Maßstäbe für menschliches Handeln bestimmen kann, ist auch durch die wissenschaftliche Ethik nicht lösbar.⁶⁷

In der gesellschaftlichen Praxis erfolgt die Regulierung von Risiko ganz wesentlich über Normierung und Gesetzgebung, die im Bereich der Technik eine lange Tradition haben. Derzeit läßt sich eine zunehmende Annäherung des technischen Sicherheitsrechts und des Umweltrechts im 'Risikorecht' feststellen⁶⁸ und die wachsende Bedeutung dieses Teilbereichs der Risikoproblematik und -forschung kommt in den Veröffentlichungen deutlich zum Ausdruck.⁶⁹

Festgestellt wird einerseits eine Tendenz zur "Prozeduralisierung" des Risikorechts vor dem Hintergrund der Schwierigkeit, allgemeine verbindliche Standards und Normen festzusetzen, andererseits eine "Renaissance" der herkömmlichen Normierung (staatlich wie nicht-staatlich), nicht zuletzt im Zusammenhang der EG Harmonisierung und Globalisierung.⁷⁰ Beide Entwicklungen führen tendenziell zur Erosion der klassischen Konzeption des staatlichen Gesetz-

⁶⁵ Vergl. z.B. Jonas 1979; Jonas 1990; Birnbacher 1996b, 1997.

"So wird von einer Reihe von Autoren die These vertreten, daß wir zur Bewältigung der aktuellen und für die Zukunft zu erwartenden Umweltprobleme von der anthropozentrischen, ausschließlich am Menschen und seinem Wohlergehen orientierten Ethik der jüdisch-christlichen Tradition abgehen müßten und lernen sollten, die außermenschliche Natur stärker als Selbstzweck statt als bloße Ressource für die Befriedigung menschlicher Bedürfnisse wahrzunehmen und zu behandeln. Auf der anderen Seite wird dagegen argumentiert, daß das anthropozentrische Fundament der herkömmlichen westlichen ethischen Systeme für eine wirksame und konsequente Übernahme von Umweltverantwortung durchaus ausreiche, darüber hinaus jedoch noch den Vorzug biete, mit dem vorherrschenden naturwissenschaftlichen Weltbild besser verträglich zu sein." (Birnbacher 1996b:5f)

⁶⁶ "Die Erwartung allerdings, daß sich der Rückgriff auf das unabhängig etablierte Lehrgebäude der Entscheidungstheorie in einem Gewinn an Konsensfähigkeit niederschlagen würde, hat sich nicht erfüllt. Vielmehr gelangen die mit den Mitteln der Entscheidungstheorie konstruierten Gerechtigkeitstheorien zu teilweise diametral entgegengesetzten Schlußfolgerungen und zu grundlegend verschiedenen Konzeptionen von sozialer Gerechtigkeit - u.a. deshalb, weil sie von stark divergierenden Plausibilitätsintuitionen über die jeweils angemessene Risikoeinstellung ausgehen." (Birnbacher 1996a:193)

⁶⁷ Im Hinblick auf die Risikoproblematik stellt Birnbacher 'bescheiden' fest: "Was der Ethiker beitragen kann, sind keineswegs verlässliche Orientierungen im Sinne 'ewiger Werte' oder eines unumstößlichen Kanons ethischer Prinzipien, sondern etwas viel Bescheideneres: die Identifikation und Analyse möglicher Lösungen im Sinne einer 'option presentation' sowie die Erarbeitung eigener Lösungsvorschläge, die gegenüber ihren Konkurrenten gewisse Vorteile an Explizitheit und Transparenz haben mögen, keinesfalls aber einen Anspruch auf Letztgültigkeit erheben können." (Birnbacher 1996a:196)

⁶⁸ "Hingegen umfaßt das Risikorecht im hier verstandenen Sinne sowohl *das technische Sicherheitsrecht* als auch *das Umweltrecht*. Diese beiden Rechtsgebiete haben unterschiedliche historische Wurzeln, konvergieren aber zusehends: einerseits wird der 'Sicherheitsbegriff' des technischen Sicherheitsrechts über die Sicherheit des Menschen hinaus ausgedehnt auf die Sicherheit der Umwelt; andererseits hält auch im Umweltschutzrecht der Risikogedanke Einzug." (Seiler 1996:145)

⁶⁹ Hier nur einige wenige Hinweise zu diesem weiten und sehr heterogenen Themenfeld: Hiller 1993; Rublack 1993; Feser/Hauff 1997; Godt 1997; Iwanowitsch 1997. Für einen Überblick über die Problematik des aktuellen Risiko- und Umweltrechts siehe z.B. auch WBGU 1998:238-259.

⁷⁰ Seiler 1996:146-148.

gebers der auf demokratischem Weg die Entscheidungen trifft⁷¹, was als Gefährdung der wichtigen Funktionen des Staates als Garanten von Demokratie und Rechtssicherheit wahrgenommen wird⁷².

Kulturell-soziologische Ansätze

Eine grundsätzliche Infragestellung der dominierenden probabilistisch-technischen Ansätze erfolgte in den 80er Jahren erst durch die sich entwickelnden kulturell-soziologischen Ansätze, die zum Teil an die Forschungsergebnisse der psychologisch-kognitiven Ansätze anknüpften, vor allem aber auch völlig neue Perspektiven einbrachten, indem sie auf den sozialen, kulturellen und historischen Kontext des Risikoverhaltens sowie der Risikoforschung selbst verwiesen und deren Prämisse der 'Objektivierbarkeit' von Risiken in Frage stellten.

Ausgehend von den unbefriedigenden Ergebnissen der Versuche, die unterschiedlichen Risikowahrnehmungen und -bewertungen im Rahmen der psychologisch-kognitiven Ansätze zu erklären, wurde zu Beginn der 80er Jahre, im Rahmen der Cultural Theory⁷³, die These von der kulturellen Prägung der Risikowahrnehmung und des Risikoverhaltens entwickelt⁷⁴ und verschiedene spezifische 'Kulturen' (oder kulturelle Typen) differenziert, die sich auch durch ein charakteristisches Risikoverhalten auszeichnen⁷⁵ und darüberhinaus spezifische nationale Aus-

⁷¹ Nach einer Darstellung der Problematik neuerer kooperativer Verwaltungsverfahren zur Risikoregulierung, die sich als aufwendig, mitunter schwerfällig und den Markt bremsend herausgestellt hätten, stellt Di Fabio (1996) fest: "Konjunktur haben deshalb in jüngster Zeit konkurrierende Modelle mit deregulativen Ansprüchen. Der Staat soll aus der Rolle des Entscheidungssubjektes zurückgenommen und die Ziele der Risikoeerkennung und Risikominderung anderen gesellschaftlichen Subsystemen gleichsam implementiert werden. Für diese Richtung stehen die erwähnte neue Harmonisierungskonzeption der EG mit ihren Zertifizierungssystemen und die betriebliche Eigenüberwachung des Umwelt-Audits. Dieser Weg sollte nur begrenzt und komplementär zum dargestellten erprobten modernen Ordnungsrecht begangen werden. Andernfalls droht der Verlust der besonderen Koordinierungsfunktion staatlicher Verwaltungsbehörden in hoheitlich organisierten Risikodiskursen, und damit auch der Verlust der besonderen Rationalitätsleistung des Rechts im Zusammenwirken mit ökonomischer, politischer und naturwissenschaftlich-technischer Rationalität." (Fabio 1996:144)

⁷² Siehe Seiler 1996:146-150. Einen Ansatz um der Erosion des klassischen Gesetzgebungsstaates (als Garant von Demokratie und Rechtssicherheit) entgegenzuwirken, sieht Seiler im modernen 'probabilistischen Risikoansatz', der vor allem in der interdisziplinären, technisch-ökonomischen Risikodebatte verfolgt werde und sich durch seine Definition dessen was als 'sicher genug' gelten soll vom herkömmlichen Risikorecht unterscheidet. "Während herkömmlicherweise im technischen Gefahrenrecht für die Konkretisierung dessen, was als 'Gefahr' zu gelten hat, wesentlich auf die anerkannten Regeln der Technik oder den Stand der Technik rekurriert wird und damit ein außerrechtlicher Bereich wie die Technik sich selber zur normativen vorgabe emporschwingt, liegt das Wesen des probabilistischen Risikoansatzes darin, eine bestimmte (wenn möglich quantitative) Risikobegrenzung generell-abstrakt und demokratisch-politisch normativ vorzuschreiben, hingegen der Industrie oder der Wissenschaft zu überlassen, auf welche Art diese Begrenzung eingehalten wird. Technische Realisierbarkeit ist damit nicht mehr die Grenze des rechtlich zu fordernden Sicherheitsniveaus, sondern umgekehrt: das Recht legt das Sicherheitsniveau fest, die Technik hat sich danach zu richten; kann sie das geforderte Niveau nicht erreichen, dann ist sie unzulässig." (Seiler 1996:151). Zur Spezifizierung des Ansatzes siehe Seiler 1996:150-164.

⁷³ Zum theoretischen Hintergrund des Ansatzes siehe z.B. Thompson/Ellis/Wildavsky 1990.

⁷⁴ Siehe z.B. Douglas 1975, Douglas/Wildavsky 1982; Thompson/Wildavsky 1982; Wildavsky 1984; Rayner 1984; Douglas 1985.

⁷⁵ Die verschiedenen Autoren unterscheiden 3-5 spezifische 'Kulturen' die sich, trotz teilweise divergierender Terminologie, weitgehend zur Deckung bringen lassen. So unterscheidet z.B. Wildavsky die Risikokulturen der Bürokraten (glauben an Kontrollier- und Regulierbarkeit von Großtechnik durch Experten), Egalitaristen (verstehen Technik als Teil der hierarchischen und individualistischen Kulturen mit denen diese Ungleichheiten aufrechterhalten und sind gegen technische Risiken wenn diese ungleich verteilt sind), Individualisten (sehen in technischen Risiken positiv zu bewertende Herausforderung) und Fatalisten (fügen sich in Umstände an denen sie nichts zu ändern können glauben). (Wildavsky 1993)

prägungen des Risikoverhaltens erklären sollen⁷⁶. Jüngere Veröffentlichungen im Zusammenhang der Cultural Theory zielen auf den Ausbau des Ansatzes zur Gesellschaftstheorie und betonen, im Hinblick auf die Risikoproblematik, die Notwendigkeit der kontinuierlichen Integration der Politik in den Prozeß des Risikomanagements, die enge Kooperation von Politik und Wissenschaft sowie Selbstreflexivität als konstitutives Element von Wissenschaft.⁷⁷

Insbesondere in der deutschsprachigen Soziologie gewann Mitte der 80er Jahre eine neue Perspektive auf die Risikoproblematik Konturen, indem auf den historischen Kontext der Problematik hingewiesen und der historisch spezifische Umgang mit Unsicherheit und Risiko zum Kern der Gesellschaftsanalyse gemacht und problematisiert wurde.⁷⁸ Ausgehend von der Analyse der neuen Qualität der Risiken und Gefahren unserer Zeit sowie ihrer historischen Entwicklung und Besonderheit, wurde nach ihrer Bedeutung für die Konstitution und Selbstbestimmung unserer Gesellschaft gefragt, und die Problematik der Gestaltbarkeit und Gestaltungsbedürftigkeit von Gesellschaft und Zukunft aufgeworfen.⁷⁹

Aus dieser kulturhistorischen Perspektive heraus läßt sich die Epoche der 'Moderne' aufgrund ihres spezifischen Umgangs mit Unsicherheit von einer 'vor-modernen'⁸⁰ Gesellschaft differen-

Rayner unterscheidet die vier 'Kulturen': Markt (Unternehmer, Individualisten bei Wildavsky), Bürokratie (oder hierarchische Kultur), atomisierte Individualisten (Fatalisten bei Wildavskys) und egalitäre Kollektivisten. Die beiden ersten hätten hinsichtlich Kontrollierbarkeit riskanter Technologien (durch Risikomanagement, Regulierungsverfahren, Versicherungsmärkte) zu viel Vertrauen, atomisierte Individualisten und egalitäre Kollektivisten seien dagegen risikoavers. (Rayner 1993)

⁷⁶ Siehe z.B. Wildavsky 1993.

⁷⁷ Siehe z.B. Ellis/Thompson 1997 und darin Douglas 1997; Rayner/Malone 1998a,b,c,d.

⁷⁸ Grundlegend hier vor allem Beck 1986, Luhmann 1986b, 1991a, Evers/Nowotny 1987 und Bonß 1995.

⁷⁹ So zunächst Beck (1986) aus einer eher 'phänomenologischen' Perspektive, der in seiner Konzeption der 'Risikogesellschaft' vor allem auf die Entgrenzung (negative Folgen sind weder örtlich, noch zeitlich, noch sozial eingrenzbar) und 'Nicht-Versicherbarkeit' (neue Stufe der Gefährdung und des Katastrophenpotentials) der 'neuen Risiken' hinweist und die These vertritt, dass in der 'modernisierten Moderne' weitgehend 'klassenspezifische' Probleme der Risikoverteilung tendenziell wichtiger werden als die traditionellen Verteilungskonflikte und 'Unsicherheit' so zu einem allgemeinen Strukturprinzip der 'Risikogesellschaft' wird. (Beck 1986) Evers/Nowotny (1987) gehen in ihrer historisch vergleichenden Studie zweier Umbruch- oder Unsicherheitsphasen in der Entwicklung der Moderne (Übergang zur Industriegesellschaft und Technisierung im 20. Jh.) von der These aus, dass die gegenwärtige Umbruchphase dadurch gekennzeichnet ist, dass 'Risiken' wieder zu Gefahren geworden sind und die Entwicklung neuer institutioneller Regeln und Systeme nötig ist, um die neuen Unsicherheiten und Gefahren aufzufangen, sie in kalkulierbare 'Risiken' zu transformieren. (Evers/Nowotny 1987)

Aus einer systemtheoretischen und radikaler konstruktivistischen Perspektive, macht Luhmann (1990, 1991b) (ohne Bezug auf Evers/Nowotny) ebenfalls die Differenz von Risiko (etwaiger Schaden ist auf eine Entscheidung zurechenbar) und Gefahr (etwaiger Schaden wird als extern veranlaßt gesehen, der Umwelt zugerechnet) zum Ausgangspunkt seiner gesellschaftstheoretischen Analyse der Risikothematik und verweist damit auf die problematische soziale Differenz zwischen Entscheidern und Betroffenen, in der er den für die Steuerung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts charakteristischen strukturellen Konflikt begründet sieht. Im (perspektivenbedingten) Gegensatz zu Evers/Nowotny sieht er die historische Differenz der Gegenwart darin, dass immer mehr zivilisatorische Gefahren als Risiken konzipiert und so dem Handeln und Entscheiden des Menschen zugeschrieben und verantwortet werden müssen. (Luhmann 1990, 1991a)

⁸⁰ Unter 'vor-modernen' Gesellschaften werden hier zunächst nur die 'mittelalterlichen' Gesellschaften des europäischen Kulturraumes vor der Herausbildung der 'Moderne' im 15./16. Jahrhundert verstanden. Die Kategorisierung dieser historisch spezifischen 'vor-modernen' Gesellschaften unter einem allgemeinen Begriff der 'nicht-modernen' oder 'traditionalen' Gesellschaften, erscheint mir nicht zuletzt im Hinblick auf gesellschaftsspezifische Umgänge mit Unsicherheit zumindest problematisch. Das Weltbild der 'vor-modernen' Gesellschaften Europas war zutiefst geprägt vom Glauben an eine umfassende, nicht hinterfragbare göttliche Ordnung. Dieser Glaube gewährte kognitive Sicherheit, indem er der Erfahrung der Unsicherheit von Wirklichkeit (der Ungewißheit von Zukunft und der Gefährdung menschlichen Daseins) mit dem Konzept des göttlichen Willens und der Vorsehung Sinn gab und individuelles Entscheiden und Handeln im Rahmen tradierter Hand-

zieren. Mit der Entwicklung der 'Moderne' rückte der Mensch (das Individuum) ins Zentrum des 'Kosmos' und wurde zunehmend als Herr seiner Entscheidungen, seines Schicksals und seiner Umwelt konzipiert. Dieses neue Welt- und Selbstverständnis ist, im Kern gekennzeichnet durch einen neuen Umgang mit der Erfahrung und Bewältigung von Unsicherheit. 'Welt' und 'Zukunft' wird gleichzeitig 'unsicher' und 'gestaltbar', abhängig von den Entscheidungen des handelnden Menschen. Typisch für diesen neuen Umgang mit Unsicherheit ist, in dieser Perspektive, das Konzept des 'Risikos'⁸¹, das kalkulierte Einlassen auf Unsicherheiten und Gefährdungen mit dem Ziel des Vorteilsgewinns und der Gestaltung der Zukunft. Die Entwicklung der modernen Gesellschaften läßt sich beschreiben als einen komplementären Prozeß einerseits der Öffnung für Unsicherheit und Nicht-Wissen, andererseits der Suche nach neuen Sicherheiten.⁸² Aufgrund der technologischen Entwicklungen und der sich abzeichnenden ökologischen Krise, wird in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts dieser für die Moderne spezifische Umgang mit Unsicherheit und Risiko auf gesamtgesellschaftlicher Ebene problematisch. Einerseits weil sich 'neue Risiken' und Gefahren nicht mehr unter den Prämissen der Risiken im 'traditionellen' Sinne (Kalkulierbarkeit, Zurechenbarkeit, Verantwortbarkeit und Eingrenzbarkeit) fassen lassen, andererseits weil die Effektivität herkömmlicher 'Versicherungsformen' zunehmend fragwürdig wird.

Aus einer eher 'objektivierenden' Perspektive heraus fragt ein Teil der soziologisch-kulturellen Ansätze (insbesondere handlungsorientierte) vor allem nach den gesellschaftlichen Anpassungsmöglichkeiten und -erfordernissen im Hinblick auf die selbst produzierte permanente Ri-

lungs- und Ordnungsmuster entlastete, die gleichzeitig die Funktion und Legitimation der materiellen und sozialen 'Versicherungssysteme' gewährleisteten. Die soziologische und geschichtswissenschaftliche Literatur hierzu ist umfangreich. Mit Bezug zur Risiko-Thematik sei hier nur auf Bonß 1995:109-117; Priddat 1993:15-18; Luhmann 1991a:16-23 verwiesen. Zum Aufschluß der allgemeineren Literatur siehe vor allem die bemerkenswerte Habilitationsschrift von Bonß 1995. Zur damit zusammenhängenden Veränderung der 'Zeit'-Wahrnehmung und 'Zeit'-Konzeption vergl. z.B. Dux 1992, Nassehi 1993, Nassehi 1997.

⁸¹ Dieser Risiko-Begriff tauchte erstmals im Kontext des Fern- und insbesondere des Seehandels im 12./13. Jahrhundert auf und ist gekennzeichnet durch seine Handlungs- und Entscheidungsbezogenheit, die Ambivalenz von möglichem Schaden und möglicher Chance (Gewinn oder Verlust) sowie den Aspekt der Zurechenbarkeit (auf Handelnden und Entscheidung) und Verantwortbarkeit (Abwägung von Kosten und Nutzen) von Risiken. Zur Etymologie des Begriffs siehe z.B. Luhmann 1991a:16-20; Bonß 1995:49f; Banse 1996b:23-25. Zur These, dass diese spezifische Risiko-Konzeption charakteristisch ist für die Moderne, siehe vor allem Evers/Nowotny (1987:32-40), Luhmann (1991a:45-51) und Bonß (1995:48-52). Ebenso Bernstein 1997 vor dem Hintergrund der Entwicklung der Wahrscheinlichkeitsrechnung und aus stärker ökonomischer Perspektive.

⁸² Unter der spezifischen Perspektive des gesellschaftlichen Umgangs mit Unsicherheit siehe hierzu vor allem Evers/Nowotny 1987; Luhmann 1991a, Bonß 1995 (dort auch Aufschluß der soziologischen und historischen Standardliteratur zum Thema), Giddens 1995; Banse 1996b und Bernstein 1997.

Auf der Ebene der ökonomischen Organisation sind die Eckpunkte dieses Prozesses die Entwicklung des ('risikanten') Fernhandels, des Unternehmertums, der Markt- und Geldwirtschaft, des Glücksspiels und der Börse. Parallel hierzu entstehen neue 'Sicherungseinrichtungen', insbesondere die neue Institution der wirtschaftlichen Versicherung und, nachdem sich das neue ökonomische Modell auf breiter Basis durchgesetzt hatte und die 'vor-modernen' Sicherungssysteme zunehmend erodiert hatte, auf gesellschaftlicher Ebene die 'Versicherungsgesellschaft' (Ewald 1989, 1991) des modernen Staates und schließlich der 'Sozialstaat' mit seinen diversen 'Sozialversicherungen'.

Auf der Ebene der sozialen Organisation lösen sich (nicht zuletzt in der Folge des Wandels der ökonomischen Organisation) ebenfalls die 'vor-modernen' Ordnungsstrukturen auf. An ihre Stelle tritt der Staat und die 'bürgerliche Zivilgesellschaft', gegründet auf die Idee des 'Gesellschaftsvertrags'.

Auf der Ebene der kognitiven Organisation erlaubte der Zusammenbruch des alten Weltbildes einen neuen Zugang zur Welt, der seinen Ausdruck in der Entwicklung der modernen Wissenschaften mit ihrem empirischen und experimentellen Ansatz fand. Parallel dazu wurde das alte Glaubenssystem zunächst durch das neue einer umfassend naturgesetzlich determinierten und berechenbaren Wirklichkeit ersetzt das, ungeachtet seiner wissenschaftstheoretischen Überwindung, in Wissenschaft und Gesellschaft bis heute fortwirkt.

siko- und Gefahrenlage, und sieht diese einerseits in der Entwicklung neuer institutioneller Regeln und Systeme, andererseits in einer breiten gesellschaftlichen Auseinandersetzung über und Beteiligung an 'riskanten Entscheidungen' sowie an Entscheidungen über gesellschaftliche Selbstbestimmung, Wertesysteme und Zielvorstellungen.⁸³

Systemtheoretisch-konstruktivistische Ansätze gehen dagegen von einer radikalen Kritik des 'objektiven' Risikobegriffs⁸⁴ aus und dem 'Normalfall des Entscheidens unter Unsicherheit'.⁸⁵ Risikowahrnehmung, -bewertung und -akzeptanz werden in dieser Perspektive (auf gesellschaftlicher wie individueller Ebene, in Bezug auf 'Laien' wie 'Experten') als systeminterne Konstruktionen verstanden, die aufgrund der operativen Geschlossenheit der Systeme auch nicht durch Informationsaufnahme vereinheitlicht werden können und von denen keine die

⁸³ Siehe z.B. Beck 1986; Evers/Nowotny 1987; Beck 1988; Giddens 1990; Krücken 1990; Halfmann/Japp 1990; Beck 1991; Krohn/Krücken 1993; Beck 1996; Hijikata/Nassehi 1997; Beck 1999.

Beck (1986) weist in seiner Konzeption der 'Risikogesellschaft' vor allem auf die Entgrenzung (negative Folgen sind weder örtlich, noch zeitlich, noch sozial eingrenzbar) und 'Nicht-Versicherbarkeit' (neue Stufe der Gefährdung und des Katastrophenpotentials) der 'neuen Risiken' hin und vertritt die These, dass in der 'modernisierten Moderne' weitgehend 'klassenunspezifische' Probleme der Risikoverteilung tendenziell wichtiger werden als die traditionellen Verteilungskonflikte und 'Unsicherheit' so zu einem allgemeinen Strukturprinzip der 'Risikogesellschaft' wird. Evers/Nowotny (1987) gehen in ihrer historisch vergleichenden Studie zweier Umbruch- oder Unsicherheitsphasen in der Entwicklung der Moderne (Übergang zur Industriegesellschaft und Technisierung im 20. Jh.) von der These aus, dass die gegenwärtige Umbruchphase dadurch gekennzeichnet ist, dass 'Risiken' wieder zu Gefahren geworden sind und die Entwicklung neuer institutioneller Regeln und Systeme nötig ist, um die neuen Unsicherheiten und Gefahren aufzufangen, sie in kalkulierbare 'Risiken' zu transformieren.

⁸⁴ Luhmann (1990, 1991a) macht (ohne Bezug auf Evers/Nowotny) ebenfalls die Differenz von Risiko (etwaiger Schaden ist auf eine Entscheidung zurechenbar) und Gefahr (etwaiger Schaden wird als extern veranlaßt gesehen, der Umwelt zugerechnet) zum Ausgangspunkt seiner gesellschaftstheoretischen Analyse der Risikothematik und verweist damit auf die problematische soziale Differenz zwischen Entscheidern und Betroffenen, in der er den für die Steuerung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts charakteristischen strukturellen Konflikt begründet sieht. Im (perspektivenbedingten) Gegensatz zu Evers/Nowotny sieht er die historische Differenz der Gegenwart darin, dass immer mehr zivilisatorische Gefahren als Risiken konzipiert und so dem Handeln und Entscheiden des Menschen zugeschrieben und verantwortet werden müssen. (Luhmann 1990, 1991a) "Wenn es keine garantiert risikofreie Entscheidungen gibt, muß man die Hoffnung aufgeben ..., daß man durch mehr Forschung und mehr Wissen von Risiko zu Sicherheit übergehen könne. ... Je mehr man weiß, desto mehr weiß man, was man nicht weiß, und desto eher bildet sich ein Risikobewußtsein aus. Je rationaler man kalkuliert und je komplexer man die Kalkulation anlegt, desto mehr Facetten kommen in den Blick, in bezug auf die Zukunftsungewißheit und daher Risiko besteht. So gesehen ist es kein Zufall, daß die Risikoperspektive sich im Parallellauf mit der Ausdifferenzierung von Wissenschaft entwickelt hat. Die moderne Risikogesellschaft ist also nicht nur ein Resultat der Wahrnehmung von Folgen technischer Realisationen. Sie ist schon im Ausbau der Forschungsmöglichkeiten und des Wissens selbst angelegt." (Luhmann 1991a:37f)

⁸⁵ "Unter diesen Bedingungen wird die andere Seite der Unterscheidung, die Nicht-Berechenbarkeit zum Problemfokus für die Risikoproblematik moderner Gesellschaften. Systeme die riskant entscheiden sind dann einer anderen Unterscheidung unterworfen: der von Vergangenheit und Zukunft. Nichts wird so sein, wie es war. Das heißt nicht, daß man auf Information einfach verzichten könnte, nur weil absolute Grenzen der Berechenbarkeit (und deren Akzeptanz) sich durchsetzen. Aber Informationen werden jetzt - bei irreduzibler *Entscheidungsabhängigkeit* riskanter Festlegungen als systeminterne beziehungsweise kontextabhängige *Konstrukte* erkennbar, die Entscheidungen mit - wiederum - intern generierten Sicherheitserwartungen verbinden (...). Informationen instruieren nicht im Sinne von richtig oder falsch über eine objektiv gegebene Welt. Diese Möglichkeit ist (falls sie es jemals war) unter Unsicherheitsbedingungen moderner Gesellschaften nicht mehr gegeben. Eine Information ist nur noch ein Unterschied, der für ein System oder einen Kontext einen Unterschied macht, nicht aber in einem irgendwie universalisierbaren Sinne (Bateson 1985:576ff). An diese Konstellation schließen vor allem konstruktivistische Risikotheorien an - eben vor allem System- und kulturalistische Theorie, insofern ein Mangel an Information nicht primär als ein Problem der Informationsverarbeitung in einer schwer durchschaubaren Welt, sondern als ein strukturelles Problem selbstreferentiell operierender Systeme gesehen wird." (Japp 1996:13)

'Autorität besseren Wissens' beanspruchen kann. Über den 'Wahrheitsgehalt' dieser Konstruktionen kann letztlich nur noch die Zukunft entscheiden. Problematisch wird in dieser Perspektive vor allem auch die gesellschaftliche Regulation riskanter Entscheidungen, da die verschiedenen gesellschaftlichen Teilsysteme, wie z.B. Politik, Wirtschaft und Wissenschaft, mit jeweils eigenen Differenzen und Logiken (Codes) funktionieren und eine Synchronisation bzw. Übereinstimmung von Systemzuständen, im Rahmen der vorherrschenden theoretischen Konzeption aufgrund der operativen Geschlossenheit der Systeme, ausgeschlossen ist⁸⁶. Die 'Hoffnungen' dieser Ansätze zielen deshalb vor allem auf die zunehmende Selbstreflexivität der verschiedenen Teilsysteme und, im Hinblick auf die Risikoproblematik, insbesondere des politischen Systems⁸⁷ sowie der 'protestierenden Reflexion' in den Protestbewegungen.⁸⁸

Integrativ-ökologische Ansätze

In dem Maße, wie sich in den 90er Jahren die Erkenntnis des unaufhebbar 'transdisziplinären' Charakters der Risikoproblematik durchsetzte und gleichzeitig eine zunehmende Annäherung von Risiko- und Umweltforschung stattfindet (nicht zuletzt im Zusammenhang der stark expandierenden Global-Change-Forschung) beginnen sich neue Zugriffe auf die Problematik abzuzeichnen, die hier unter dem Begriff integrativ-ökologische Ansätze zusammengefasst werden.

Sie haben ihre konzeptionellen und methodischen Wurzeln überwiegend in den probabilistisch-technischen Ansätzen des Risk Assessment sowie der naturwissenschaftlichen ausgerichteten Umweltforschung, versuchen aber, durch die Einbeziehung sozialwissenschaftlicher Perspektiven und Methoden, einen umfassenderen und 'angemesseneren' Zugang zur Risiko- wie zur Umweltproblematik (die in dieser Perspektive eng beieinanderliegen) zu gewinnen.

Man kann 'Vorläufer' dieser Ansätze in der geowissenschaftlichen Hazard-Forschung sehen, die sich etwa seit den 50er Jahren mit dem Zusammenhang sozialer Systeme und ihrer Umwelt beschäftigt, insbesondere im Hinblick auf Gefahren für den Menschen die von letzterer ausgehen. Unterschieden werden meist 'Natural-', 'Manmade-'⁸⁹ und 'Social-Hazards' (oder Gefahren), die in konkreten Situationen komplexe Zusammenhänge aufweisen können, sich in der Hazard-Forschung aber auch als eigenständige Forschungsbereiche ausdifferenziert haben. Von Interesse ist zumeist die Reaktion der untersuchten (sozialen) Systeme auf 'Störungen' (nicht selten Katastrophen) und Streßfaktoren sowie deren 'Verwundbarkeit' und Anpassungsfähigkeit an diese.⁹⁰

⁸⁶ Inzwischen wird in den systemtheoretischen Ansätzen (vor allem auch im Zusammenhang der Analyse des politischen Systems vor dem Hintergrund der Risikothematik) das systemtheoretische Paradigma der operativen Geschlossenheit und der Autopoiesis aber auch in Frage gestellt. Siehe z.B. Münch 1996.

⁸⁷ Siehe z.B. Luhmann 1991a; Japp 1996; Münch 1996; Kleinwellfonder 1996.

⁸⁸ Siehe Luhmann's überraschend positive Bewertung (im Gegensatz zu früheren Einschätzungen) der 'neuen sozialen Bewegungen'. Die 'protestierende Reflexion' (die 'neuen sozialen Bewegungen') greift demnach Themen auf, die keines der gesellschaftlichen Funktionssysteme als eigene erkennt. "Sie kompensiert deutliche Reflexionsdefizite der modernen Gesellschaft - nicht dadurch, daß sie es besser macht; wohl aber dadurch, daß sie es anders macht. Die rasche Durchsetzung von Aufmerksamkeit für ökologische Fragen ist solchen Bewegungen ebenso zu danken wie das zunehmende Infragestellen des Vertrauens in Technik." (Luhmann 1991a:153f)

⁸⁹ Der Begriff der 'Manmade-Hazards' wird teilweise synonym mit dem der 'Technological Risks' verwendet.

⁹⁰ Siehe z.B. Geipel 1992; Bohle 1993; Bohle/Downing/Field/Ibrahim 1993; Blaikie/Cannon/Davis/Wisner 1994; Bohle 1994; Bohle/Downing/Watts 1994; Kasperson/Kasperson/Turner 1995; Jones/Hood 1996; Jones 1996; Blockley 1996.

Wie für die probabilistisch-technischen Ansätzen gilt, dass für den Eintritt von Ereignissen und Folgen i.d.R. keine genauen Wahrscheinlichkeitsaussagen gemacht werden können und Randbedingungen sowie Wirkungsgeflechte nicht vollständig bekannt sind, sodaß Wahrscheinlichkeitsangaben ganz überwiegend auf Modellannahmen, Vereinfachungen oder Schätzungen beruhen. Der Fokus der Betrachtung liegt hier aber meist auf den sozialen Systemen und deren Reaktionen, eine Perspektive, die in den Risk Assessment Ansätzen erst relativ spät eine größere Rolle spielte.

Die integrativ-ökologischen Risiko- (und Umwelt-) Ansätze der 90er Jahre entwickelten sich insbesondere im Zusammenhang der Wahrnehmung und Analyse globaler Umweltveränderungen (und hier vor allem des Klimawandels) in ihrer Abhängigkeit von menschlichem Entscheiden und Handeln, womit sie sich mit der Konzeption des Risikos fassen ließen, und zunehmend auch unter der Perspektive und mit dem Instrumentarium des Risk Assessment analysiert wurden.

Diese Forschungs-Ansätze zielen auf einen möglichst breiten Zugang zur Problematik, der durch die Kooperation und Integration verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen aus den Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften gewährleistet werden soll ('Interdisziplinarität' ist ein Schlüsselbegriff), um so die neuen globalen Risiken und Gefahren besser abschätzen zu können und handhabbar zu machen.⁹¹

Über den Anspruch der Interdisziplinarität und der globalisierten Perspektive hinaus, weisen diese Ansätze aber ein breites Spektrum z.T. kontroverser Positionen auf, vor allem im Hinblick auf die Bestimmung des Verhältnisses von Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften, das Selbstverständnis von Wissenschaft und die Bestimmung des Verhältnisses von Wissenschaft und Politik, die Bewertung gesellschaftlichen Risikoverhaltens und zukünftiger 'Risikostrategien' sowie hinsichtlich gesellschaftlicher Wert- und Zielvorstellungen.

⁹¹ An herausragender Stelle sind hier das Jahresgutachten 1998 des Wissenschaftlichen Beirats Globale Umweltveränderungen 'Strategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken' (WBGU 1998) sowie das sozialwissenschaftliche Projekt zum Klimawechsel 'Human choice and climate change' (Rayner/Malone 1998a-d) zu nennen. Siehe aber auch Jänicke/Bolle/Carius 1995; WBGU 1996; Hood/Jones 1996; Kopfmüller/Coenen 1997; Carius/Lietzmann 1998; Daschkeit/Schröder 1998; Schellnhuber/Wenzel 1998.

Positionen und Brennpunkte der Risikoforschung

Die Situation der Risikoforschung in den 90er Jahren ist gekennzeichnet durch eine zunehmende Annäherung der Risiko- und der Umweltforschung, indem letztere Umweltveränderungen und das Mensch-Umwelt Verhältnis zunehmend mit dem Konzept des Risikos und/oder des Handelns unter Unsicherheit zu fassen versucht und für erstere die 'globale' Perspektive und 'Umweltrisiken' immer wichtiger werden.⁹²

Darüberhinaus wird die Risikoforschung geprägt durch das Bewußtsein von der gesellschaftlichen Bedeutung sowie der Vielschichtigkeit ihrer Problemstellung und der Notwendigkeit eines multidisziplinären Zugriffs. Trotz dieses Bewußtseins fehlt bisher allerdings noch eine gemeinsame Risikodefinition und Forschungskonzeption und zeichnet sich das Forschungsfeld durch konträre Forschungsparadigmen, Zielsetzungen und Werthaltungen aus.

Zentrale und kontroverse Problemfelder der Risikoforschung (wie gesellschaftlicher Auseinandersetzungen) in den 90er Jahren sind:

- der Frage des Umgangs mit bzw. der Beherrschbarkeit der neuen Technologien und Gefährdungen sowie des globalen Wandels, und in diesem Zusammenhang insbesondere
- die Frage der Zurechenbarkeit und Verantwortbarkeit riskanter Entscheidungen bzw. deren Bewertung und Akzeptabilität (Differenzierung von Risiko versus Gefahr),
- die Gestaltung der gesellschaftlichen Aushandlung und Durchsetzung 'riskanter' Entscheidungen ('Risikokommunikation' und 'Risikopolitik'),
- das Problem der nichtkalkulierbaren Gefährdungen ('Unsicherheit') und des gesellschaftlichen Umgangs damit ('Eingrenzbarkeit'),
- die Frage nach der Notwendigkeit und den Möglichkeiten der Anpassung eines Gesellschaftssystems an eine zunehmend riskantere 'Um-' und 'Binnenwelt', die es kontinuierlich selbst produziert.

Zur Darstellung aktueller Positionen und Brennpunkte der Risikoforschung, werden hier zwei 'integrativ-ökologische Ansätze' verglichen. Beide analysieren Phänomene des globalen Wandels aus (jeweils unterschiedlichen) 'Risikoperspektiven' heraus und zählen zu den derzeit am weitesten entwickelten Ansätzen dieser Kategorie.

Es handelt sich dabei zum einen um das Jahresgutachten des 'Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen' (WBGU) von 1998 'Strategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken', das, als Teil der seit 1993 jährlich erstellten Gutachten 'Welt im Wandel', politischen Entscheidungsträgern eine wissenschaftlich fundierte Entscheidungsgrundlage bieten will im Hinblick auf die Problematik globaler Umweltveränderungen und das Ziel 'nachhaltiger Entwicklung'.⁹³

Zum anderen handelt es sich um das 1993 in den USA begonnene Programm 'Human choice and climate change' (HCCC), das sich, ebenfalls mit der Intention der Politikberatung, mit einer

⁹² Besonders deutlich wird diese Annäherung, um nicht zu sagen 'Verschmelzung', im Hinblick auf die integrativ-ökologischen Ansätze, aber auch hinsichtlich der Forschungsgebiete des Umwelt- und Risikorechts, der Umwelt- und Risikopolitik, der Umwelt- und Risikowahrnehmung oder der Umwelt- und Risikoethik.

⁹³ Analysiert wird hier vor allem WBGU 1998, vergleiche aber auch WBGU 1993, 1995 und 1996.

explizit sozialwissenschaftlichen Perspektive als Gegengewicht und Ergänzung zur naturwissenschaftlich dominierten Klimaforschung versteht.⁹⁴

'Strategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken'

Das 'Risikogutachten' des Wissenschaftlichen Beirats (WBGU 1998) geht davon aus, dass menschliche Eingriffe in die Natur⁹⁵ heutzutage eine neue Gefahrendimension erlangt haben, die vor allem durch ihre globale Reichweite, ihr hohes Risikopotential und ihre mögliche Irreversibilität gekennzeichnet ist, weshalb selbst bei geringen Eintrittswahrscheinlichkeiten frühzeitige Gegenstrategien dringend erforderlich seien. Da eine Absicherung gegen alle globalen Risiken unmöglich sei und darüberhinaus die Bewältigung der globalen Probleme die Nutzung der mit den 'Risiken'⁹⁶ verbundenen 'Chancen' erfordere⁹⁷, werde eine an Vorsorgemaßnahmen orientierte Risikopolitik immer wichtiger. Mit seinem Gutachten will der Beirat die wissenschaftliche Grundlage für eine solche Politik liefern.⁹⁸

Im Hinblick auf den Beitrag und die Begrenzungen der Wissenschaft zur Lösung dieser Problematik wird insbesondere darauf verwiesen, dass das bisher in der Wissenschaft dominierende 'Versuch und Irrtum'-Prinzip im Hinblick auf die neuen Risiken nicht angewandt werden kann, "der empirisch orientierten Forschung die Möglichkeit fehlt, die Folgen von globalen Umweltrisiken experimentell nachzuweisen oder sogar vorherzusagen." (WBGU 1998:4) Darüberhinaus wird die unumgehbare Problematik des politischen Handelns unter Unsicherheit hervorgehoben, die, insbesondere im Bereich der Umweltpolitik, auch durch die Wissenschaft nicht aufgehoben werden könne.⁹⁹

⁹⁴ Die Ergebnisse dieses Forschungsprogramms erschienen 1998 in den vier von Rayner/Malone herausgegebenen Sammelbänden 'Human choice and climate change' (Rayner/Malone 1998a-d).

⁹⁵ Die beiden Faktoren die hervorgehoben werden sind das Bevölkerungswachstum in den Entwicklungsländern und die Erhöhung des Anspruchsniveaus in den Industrieländern. (WBGU 1998:3)

⁹⁶ Die Autoren sind nicht überall gleich 'stringent' mit ihrem Risikobegriff, der hier auf die Risikokonzeption der ('traditionellen') Moderne mit seiner Ambivalenz von Chance und Gefährdung verweist (siehe Kap.2). Explizit gehen sie von dem engeren Begriff eines 'objektiven Risikos' aus und identifizieren dies mit der 'objektiven' Eintrittswahrscheinlichkeit eines Schadensereignisses! "Wenn der Beirat dennoch [obwohl praktisch nicht möglich und theoretisch zumindest fragwürdig, wie zuvor dargestellt wurde, R.B.] von dem Begriff des *objektiven Risikos* ausgeht, dann ist damit ein Idealtyp gemeint, dessen inhaltliche Füllung sich erst *ex post*, also nach Ende der Lebensdauer einer Risikoquelle oder bei Naturereignissen erst am Ende der Erdgeschichte, als Verteilungsmuster von Schadensereignissen über eine Menge von Individuen oder über die Zeit herauskristallisiert. Das abgeschätzte Risiko und das objektive Risiko liegen um so enger beieinander, je genauer das betrachtete System in seinen Kausalzusammenhängen oder Tendenzen verstanden ist, je mehr über die relativen Häufigkeiten bekannt ist, je geringer der Systemwandel ist, d.h. je weniger man Änderungen der kausalen Beziehungen in Zukunft erwartet. So ist die *Risikoanalyse* der Versuch, mit wissenschaftlichen Methoden möglichst realitätsgetreu die Eintrittswahrscheinlichkeiten von konkreten Schadensfällen oder die Wahrscheinlichkeitsfunktion von Schadensausmaßen auf der Basis von Beobachtung, Modellierung und Szenariobildung qualitativ und soweit wie möglich quantitativ zu bestimmen." (WBGU 1998:38f)

⁹⁷ "Ohne Risikobereitschaft werden sich keine Innovationen durchsetzen können. Ohne Innovationen werden wiederum die globalen wirtschaftlichen und ökologischen Probleme ungelöst bleiben. Es gilt also, zwischen Vorsicht und Wagnis den richtigen Mittelweg zu finden." (WBGU 1998:3). Siehe auch *Anm. 122*.

⁹⁸ "Mit diesem Gutachten will der Beirat einen konstruktiven Beitrag zu einem effektiven, effizienten und sachlichen Umgang mit Risiken des Globalen Wandels leisten, indem Global relevante *Risiken* typisiert und dabei die besonders gravierenden Risikotypen herausgestellt werden, Diesen Typen sowohl bewährte als auch innovative Strategien zur Risikobewertung sowie entsprechende Instrumente für das Risikomanagement zugeordnet werden, so daß daraus Managementprioritäten festgelegt werden können." (WBGU 1998:3)

⁹⁹ "Bedenkt man darüber hinaus, daß gerade in der Ökologie diese nicht linearen und komplexen Ursache-Wirkungs-Ketten vorherrschen [die sich, wie betont wird, durch Modellierung, Simulation oder andere metho-

Trotz dieser Einschränkungen (auf die vor allem in der Einleitung hingewiesen wird) glaubt man aber, mittels einer "systemaren Analyse" die Risiken des Globalen Wandels hinreichend genau abschätzen und bewerten zu können, um sie im Rahmen eines Risikomanagements effektiv begrenzen zu können.¹⁰⁰ Das Gutachten wird verstanden als innovativer und integrativer Ansatz, um die Problematik der neuen globalen Risiken durch die Verknüpfung wissenschaftlicher Analyse, wissenschaftlicher Bewertung und 'rationaler' politischer Entscheidungsfindung zu lösen.

Wichtige Elemente dieser "systemaren Analyse" und des damit verknüpften Risikomanagement-Konzepts sind:

- Die Differenzierung spezifischer "Risikotypen"¹⁰¹ aufgrund (a) des Verhältnisses von Eintrittswahrscheinlichkeit (W) und Schadensausmaß (A)¹⁰², (b) der jeweiligen Abschätzungssicherheit¹⁰³ von W und A für bestimmte Risiken sowie (c) ihrer Verortung in einem 'Akzeptabilitätsraum'¹⁰⁴.
- Die Analyse der Ursachen, Rahmenbedingungen und Interdependenzen von Risiken sowie ihrer regional spezifischen Folgen im Kontext des "Syndromkonzeptes".¹⁰⁵

dische Werkzeuge nur sehr bedingt erfassen lassen, R.B.], dann ist die Aussagekraft wissenschaftlicher Prognostik zwangsweise von hohen Unsicherheiten und Mehrdeutigkeiten geprägt, die sich auch bei großem Aufwand nur bedingt reduzieren lassen (...). Es führt also kein Weg daran vorbei, daß Risikopolitik in einem Nebel von Ungewißheit, Unwissenheit, Unsicherheit und Unbestimmtheit nach einem sachgerechten und ethisch verantwortbaren Pfad suchen muß." (WBGU 1998:4)

¹⁰⁰ "Bei der Vielzahl von Risiken und möglichen Bedrohungen auf der einen und der unbestrittenen Notwendigkeit zur Förderung von Innovationen und neuen technischen Entwicklungen auf der anderen Seite hofft der Beirat, durch die Kombination von Leitplankenphilosophie [Konzept, dass bestimmte Risiken so weitreichende Schäden mit sich bringen können, dass diese nicht durch damit verbundene Nutzengewinne gerechtfertigt werden können, R.B. siehe WBGU 1998:56f], Betonung des Haftungsprinzips und einer managementorientierten Klassifizierung von Risikotypen eine dem Risikophänomen angemessene und gleichzeitig praktikable Vorgehensweise entwickelt zu haben, die einen Beitrag zu einer risikobegrenzenden und chancenfördernden Gestaltung des Globalen Wandels leisten kann. Kernelemente dieses Konzeptes sind Maßnahmen zur besseren Auswertung bereits vorhandenen bzw. zur Generierung neuen Wissens sowie Strategien zur 'Eingrenzung von Risiken'. Dadurch werden je nach Risikotyp gestufte Antworten und angepaßte Begrenzungsinstrumente entwickelt." (WBGU 1998:5)

¹⁰¹ Siehe WBGU 1998:42-66.

¹⁰² Das 'klassische' Risikomaß der Versicherungswirtschaft und der Risk Assessment Ansätze.

¹⁰³ Ein Maß der Verlässlichkeit mit der eine Aussage über A und W eines Schadensereignisses getroffen werden kann. Vergleiche WBGU 1998:53-55.

¹⁰⁴ Dieser 'Raum' wird ebenfalls aufgespannt durch die Dimensionen Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß und in einen 'Normal-', 'Grenz-' und 'Verbotsbereich' unterteilt, denen jeweils differenzierte politische Entscheidungsbäume, Handlungsempfehlungen und Instrumente zugeordnet werden. (Vergl. WBGU 1998:6-9)

¹⁰⁵ Das Syndromkonzept wurde bereits in den früheren Gutachen des Beirats entwickelt. Verstanden werden unter 'Syndromen' "weltweit erkennbare, typische Muster problematischer Mensch-Natur-Wechselwirkungen, die sich als regionale Schadensbilder für Mensch und Umwelt wiederfinden lassen.In der Syndromanalyse als dem jüngeren Konzept [im Vergleich zur Risikoanalyse, R.B.] geht es um global relevante Mensch-Natur-Interaktionen mit hohem Risikopotential. Dabei ist letztlich die Möglichkeit einer nachhaltig zukunftsfähigen Entwicklung der Menschheit in ökologischer, ökonomischer und sozialer Hinsicht gefährdet. Syndrome beschreiben globale Schäden in Form von typischen Schadensmustern. Aufgrund der Menge der daran beteiligten Einzelschäden sowie der Vielzahl der in einem Syndrom zusammengefaßten Antriebskräfte (Trends) operiert das Syndromkonzept mit einem weit komplexeren Risikobegriff als die technische Risikoanalyse." (WBGU 1998:215) "Die klassische Risikoanalyse spricht eine sehr deutliche Sprache dort, wo es um die Einschätzung von einzelnen Eintrittswahrscheinlichkeiten und Schadensausmaßen geht. Sie verstummt jedoch dort, wo nach den Ursachen, den Rahmenbedingungen und auch den Verknüpfungen von Risiken untereinander gefragt wird. Hier setzt die Syndromanalyse an. Sie eignet sich dort am besten, wo es um die Qualifizierung von Schadens-

- Die wissenschaftliche Bewertung von Risiken über ihre Zuordnung zu Risikotypen und Syndromen¹⁰⁶ sowie
- die Vorgabe von Entscheidungshilfen, Handlungsstrategien und Instrumenten in Abhängigkeit von der Zuordnung der Risiken zu bestimmten Risikotypen.¹⁰⁷
- Empfehlungen zur Verbesserung der politischen Risikosteuerung¹⁰⁸ sowie
- Empfehlungen zum Umgang mit "unbekannten Risiken"¹⁰⁹.

Der Ansatz des WBGU steht mit seinem Risikobegriff und seiner Risikomanagement Konzeption ganz in der Tradition der Risk Assessment Ansätze der 80er Jahre. Mit seiner Konzeption eines 'objektiven Risikos'¹¹⁰ und dessen Bestimmung und Bewertung durch die Wissenschaft, zielt er auf die Objektivierung von Risiken und deren 'rationales' Management durch die Politik, aufgrund wissenschaftlich begründeter Bewertungen, Handlungsempfehlungen und Instrumente.

Die gesellschaftliche Auseinandersetzung über Risiken wird lediglich im Kontext der 'subjektiven Risikowahrnehmung' und der 'Risikokommunikation' thematisiert, wobei insbesondere auf die unterschiedlichen Kompetenzen und Intentionen von 'Experten' und 'Laien' abgehoben

dynamiken und die Bestimmung der Wirkungspfade geht." (WBGU 1998:216f). Vergl. WBGU 1998:214-228 und WBGU 1996:111-137.

¹⁰⁶ Siehe WBGU 1998:231-235. Die enge Verknüpfung von Analyse und Bewertung ist durchaus gewollt: "Syndromkonzept und Risikoanalyse sind komplementäre wissenschaftliche Hilfsmittel, die hier beide benutzt werden sollen um ein Bild des Globalen Wandels und der damit verknüpften möglichen Gefahren zu zeichnen. Gemeinsam ist beiden Ansätzen, daß sie Fragen der wissenschaftlichen Analyse, der Bewertung und der politischen Entscheidung verknüpfen. Risiko- und Syndromanalyse sind wissenschaftlich gestützte, wertimplikative und entscheidungsorientierte Verfahren der Abschätzung kritischer Entwicklungen im Schnittmengenbereich von Gesellschaft, Umwelt und Technik." (WBGU 1998:215)

¹⁰⁷ Siehe WBGU 1998:58-161.

¹⁰⁸ Siehe WBGU 1998:229-282. Die Empfehlungen zu Verbesserungen der Risikosteuerung beziehen sich insbesondere auf den Ausbau der Gefährdungshaftung, die vorsorgliche Wissenserzeugung, die Einrichtung internationaler Mechanismen zur Risikofeststellung und -bewertung, die Schaffung wirkungsvoller Kapazitäten der Risikobewältigung, die Entwicklung ökologischer Kriterien der Entwicklungszusammenarbeit sowie die Förderung der "Risikomündigkeit" der Bürger. (WBGU 1998:21-26)

¹⁰⁹ Siehe WBGU 1998:283-317. "Die unbekanntes Risiken werden aufgrund der Geschwindigkeit der technologischen Entwicklung und der fortschreitenden Wissensexplosion immer wichtiger. Mit zunehmender Innovationsdynamik steigt die Anzahl der Risiken, die mit technischen Neuentwicklungen verbunden sind, ohne daß durch Schadensfälle Erfahrungswissen über diese neuen Risiken entsteht. Die Unterbindung von Innovationsaktivitäten kann angesichts der Bedeutung von Innovation für das Nachhaltigkeitsziel nicht die Lösung des Problems sein. Vielmehr muß versucht werden, in die Neuerungungsaktivitäten Mechanismen einzubauen, die den innovativ Handelnden dazu veranlassen, sich über potentielle Auswirkungen seiner Tätigkeiten zu informieren, also Risikowissen zu generieren." WBGU 1998:316. Der Beirat zielt vor allem auf das Haftungsrecht als institutionellem Rahmen des Umgangs mit unbekanntes Risiken und identifiziert hier zwei "wichtige Forschungsfelder:

Untersuchung des Zusammenhangs zwischen haftungsrechtlichen Regelungen und Innovationsanreizen.

Analyse von Möglichkeiten, ein zunächst strenges haftungsrechtliches Regime durch das Erbringen des Nachweises der Ungefährlichkeit bzw. Beherrschbarkeit etwaiger Innovationsrisiken zu lockern, also durch die Produktion und Offenlegung von Risikowissen." (WBGU 1998:326)

Darüberhinaus erhofft er sich von der Weiterentwicklung des Syndromansatzes sowie der Grundlagenforschung zur Steuerung komplexer nichtlinearer Systeme Hinweise auf die Entstehung neuer Risiken und fordert die "nationale und internationale Institutionalisierung einer vorausschauenden Technik- und Risikobewertung." (WBGU 1998:326)

¹¹⁰ Siehe auch Referenzen Anm. 106.

wird¹¹¹. Darüberhinaus erfordere die neue Risikolage und die sich entwickelnde Weltgesellschaft den "risikomündigen Bürger"¹¹². Die Bewertung von Risiken sowie die Feststellung ihrer Akzeptabilität, fällt jedoch der Wissenschaft zu¹¹³, die mit dieser Bewertung gleichzeitig auch die Handlungsempfehlungen bereit stellt. Grundlage der wissenschaftlichen Bewertung, im Rahmen eines methodisch definierten Verfahrens, ist zum einen die Ermittlung der Abschätzungssicherheit von Risiken¹¹⁴ und ihre Berechnung mittels der Risikoformel, zum anderen eine, soweit möglich quantitative, Kosten-Nutzen Abwägung. Die Akzeptabilität von Risiken wird in diesem Bewertungsprozeß gleich mitbestimmt.¹¹⁵

Die Analyse individueller, sozialer und kultureller Faktoren, die die 'subjektive Risikowahrnehmung' bestimmen, soll es ermöglichen, die Abweichungen zwischen 'objektivem Risiko' und 'subjektiver Risikowahrnehmung' zu erklären, und letztere durch die Mittel der Risikokommunikation und Risikopolitik zu korrigieren und dem 'objektiven Risiko' anzugleichen.¹¹⁶

'Human choice and climate change'

Wie der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung, gehen die Autoren von 'Human choice and climate change' (HCCC) von einer neuen Qualität des Gefahrenpotentials im Kontext der Phänomene globalen Wandels aus. Gemeinsam ist ihnen auch die Bedeutung, die sie interdisziplinärer wissenschaftlicher Forschung für die Lösung dieser Problematik beimessen sowie der

¹¹¹ "Der Begriff des Risikos impliziert, daß in einer gesellschaftlichen Debatte versucht wird, die mit möglichen Schäden verknüpften Situationen hinsichtlich ihrer Kosten und Nutzen abzuschätzen und berechenbar zu machen. ... Diese gesellschaftliche Debatte wird auch als Risikokommunikation bezeichnet. Sie ist ein Prozeß des Austausches (Mitteilen und Verstehen) von Informationen zwischen den Beteiligten Akteuren über Analyse (Wahrnehmung), Definition, Bewertung und den Umgang mit Risiken.... Wie bei jeder Kommunikationsanalyse ist auch bei der Risikokommunikation zu unterscheiden, in welcher Weise wer mit wem über was und mit welchem Ziel kommuniziert. Es macht einen großen Unterschied, ob durch Kommunikation über Risiken aufgeklärt, Wissen ergänzt oder korrigiert werden soll oder ob Kontroversen über die Bewertung und den richtigen Umgang mit Risiken geschürt werden sollen." (WBGU 1998:270), vergl. S.270-282.

¹¹² "Eine dynamisch sich entwickelnde Weltgemeinschaft kann keinen risikofreien Weg gehen, wenn unverzichtbare sozioökonomische Chancen wahrgenommen werden sollen. Im übrigen kann gerade eine risikoscheue Politik sich langfristig als besonders riskant erweisen, da mit der Vermeidung bekannter Gefahren zugleich Optionen für die spätere Bewältigung unbekannter Risiken zunichte gemacht werden können. Der Globale Wandel bringt allerdings Risiken einer neuen Charakteristik mit sich die nahezu alle Menschen betreffen und deren potentielle Auswirkungen weit in die Zukunft der Menschheit hineinreichen können. Diese besondere Risikoqualität erfordert eine neue Qualität der Risikoverantwortung, wie sie nur der '*risikomündigen Bürger*' wahrnehmen kann. Der risikomündige Bürger sollte adäquat über den aktuellen Erkenntnisstand über globale Umweltrisiken informiert sein, weitestgehend bei wirklich kritischen Entscheidungen über die Inkaufnahme bestimmter Umweltrisiken einbezogen werden,

die unter seiner Beteiligung getroffenen Entscheidungen auch dann mittragen, wenn sich diese im Nachhinein als fehlerhaft erweisen sollten." (WBGU 1998:337f)

¹¹³ "Gerade weil das Folgewissen von Risikoentscheidungen mit Unsicherheiten verbunden ist und damit eine große Bandbreite legitimer Wahrheitsansprüche umfaßt, ist es notwendig, methodisch zuverlässiges Wissen von bloßen Vermutungen oder Spekulationen zu trennen. Wenn die Grenze zwischen wissenschaftlich abgesichertem Wissen und bloßen Vermutungen bzw. anekdotischem Wissen verschwimmen, findet jede noch so absurde Risikoangst eine quasi wissenschaftsgestützte Rechtfertigung. Die Bestimmung der Bandbreite methodisch abgesicherten Wissens sollte vom Wissenschaftssystem selbst geleistet werden, da nur dort die methodischen Zwänge und Sprachspiele vorhanden sind, um konkurrierende Wahrheitsansprüche sinnvoll ein- bzw. aufzulösen. Deshalb sind auch die Forschungsanstrengungen im Risikobereich so wesentlich und unverzichtbar." (WBGU 1998:31)

¹¹⁴ Siehe WBGU 1998:53-55.

¹¹⁵ Siehe WBGU 1998:231-235.

¹¹⁶ Siehe WBGU 1998:165-187,270-282.

Verweis auf die politische Relevanz der Ergebnisse der Studien und die Intention politischer Wirksamkeit.¹¹⁷

Im Gegensatz zum WBGU will HCCC die Problematik aber aus einer explizit sozialwissenschaftlichen Perspektive heraus analysieren.¹¹⁸ Im Mittelpunkt steht nicht der technische Risikobegriff des kalkulierbaren Risikos, sondern die Problematik menschlichen Handelns unter Unsicherheit vor dem Hintergrund neuer Gefahrenpotentiale.¹¹⁹ Ausgangspunkt für das Forschungsprojekt war nicht zuletzt die Einsicht oder These, dass selbst dann, wenn Dynamik und Folgen des Klimawandels naturwissenschaftlich genau bestimmt werden könnten, die Fragen danach, was zu tun und wie darüber zu entscheiden ist, nicht beantwortet wären.¹²⁰ Die spezifische Rolle der Sozialwissenschaften sehen sie nicht zuletzt in der Funktion einer Art 'gesellschaftlichen Bewußtseins', das die kontinuierliche Reflexion gesellschaftlicher Verhältnisse ermöglichen soll¹²¹.

Der erste Band 'The Societal Framework' der vierbändigen Studie will eine Analyse der sozialen, kulturellen, politischen und ökonomischen Systeme als Kontext des globalen Wandels liefern. Die Schwerpunkte sind hier die Frage nach dem Verhältnis von Wissenschaft, Politik und Gesellschaft¹²², die Zusammenhänge von Bevölkerungsdynamik und Klimawandel¹²³, die Frage

¹¹⁷ Rayner/Malone 1998a:xi; Rayner/Malone 1998e:7.

¹¹⁸ Ein nicht unerheblicher Teil der Autoren kommt aus dem Umkreis der Cultural Theory.

¹¹⁹ "It is a fundamental assumption of the project that the social sciences have ways of defining and analyzing the issues grouped under the term *global climate change* that are distinct from, yet potentially complementary to, those used in the natural sciences, and that social science analyses can generate findings of relevance to the policy-making community. The unique contributions that a social science story of global climate change can make include the awareness of human agency and value-based assumptions; a willingness to grapple with uncertainty, indeterminacy, and complexity; the consideration of social limits to growth; and the distinctiveness of an interdisciplinary social science approach. Reflexive interdisciplinary research that recognizes the rich array of human motivations, actions, and perspectives can supply information that will better support the challenges of decisionmaking under sustained conditions of indeterminacy such as those surrounding global climate change." (Rayner/Malone 1998a:ix)

¹²⁰ "While the physical and natural sciences have been pursuing the questions of how much humans might affect climate, how fast these changes might take place and what the regional effects of these changes might be, our authors have added another question: even if we knew how climate were to change, what could we do about it and how would we decide to do it? Our assessment is that this question, among others, reveals the lack of fundamental knowledge of how society operates, and merits addition to the climate change research agenda." (Rayner/Malone 1998a:xii)

¹²¹ "Behind all such questions about choices associated with climate change lurk general questions about how societies and institutions choose the choosers and confer legitimacy upon their decisions. These are problems of collective choice. Choices are embedded and intertwined in social institutions of all kinds, including interest groups, pressure groups, lobbies, elected officials, citizens, and so on. Choices are often so deeply entrenched in societal norms that people will resist persuasion and coercion aimed at changing their behavior. In part, the role of the social sciences is to probe these background choices by providing the capability to continually examine and re-examine our assumptions, that is, to provide what social scientists call 'reflexivity' about societal choice." (Rayner/Malone 1998e:4)

¹²² Siehe Jasanoff/Wynne 1998. "The authors describe the role that the production and dissemination of scientific knowledge have played in the elevation of climate change to a topic of worldwide interest and political concern. Their analysis reveals how the normal model of the relationship between science and policy, which has been termed 'speaking truth to power' assumes that the two domains are and should be largely distinct. However, social science analysis indicates a level of interdependence between science and politics so strong as to constitute a process of co-production of relevant knowledge, which most often occurs unrecognized by either scientists or policymakers." (Rayner/Malone 1998e:10)

¹²³ Siehe MacKellar/Lutz/McMichael/Suhrke 1998. "Population, as such, is not the issue shaping climate change or other environmental degradation. The appropriate question is how are population factors mediated through institutional and social structures to affect natural resources and the environment? In some areas population makes a big difference to environmental impacts; in others it does not. Where it does make a diffe-

nach der Möglichkeit einer Gerechtigkeitskonzeption, die sich am Begriff des 'Bedürfnisses' orientiert¹²⁴, die sozialen und institutionellen Determinanten individueller Wahrnehmung und gesellschaftlicher Diskurse¹²⁵ sowie die institutionellen Strukturen gesellschaftlicher Entscheidungsfindung und politischen Handelns¹²⁶.

Die Analysen des ersten Bandes betonen insbesondere das Ausmaß, in dem wissenschaftliche Analysen und Erkenntnisse, die Diagnose zugrundeliegender Ursachen und die Vorgabe von Handlungsempfehlungen, durch ihren sozialen und kulturellen Kontext mitbestimmt werden und sich nicht auf 'objektive', technische Bewertungen reduzieren lassen.

Der zweite Band 'Resources and technology' analysiert den Klimawandel und damit zusammenhängendes menschliches Handeln vor dem Hintergrund des naturwissenschaftlichen Erkenntnisstandes¹²⁷ im Hinblick auf die Nutzung globaler Ressourcen wie Wasser und Land¹²⁸ sowie der Küstengebiete und Ozeane¹²⁹, die Abhängigkeit des Energieverbrauchs von industriellen¹³⁰ und gesellschaftlichen¹³¹ Strukturen und Entwicklungen, sowie vor dem Hintergrund des technologischen Wandels¹³².

rence, the costs and benefits of intervening directly to affect population must be weighed against the costs and benefits of policies designed to loosen institutional rigidities that prevent families from responding flexibly to pressures of population growth. The people most vulnerable to impacts of climate change tend to be members of impoverished populations living in environmentally fragile zones of less industrialized countries. These populations already adapt very flexibly to the impacts of extreme climatic fluctuations, such as storms and droughts, albeit at considerable cost of human life and suffering. But climate change may overstretch their coping capacity." (Rayner/Malone 1998e:11)

¹²⁴ Siehe Douglas/Gasper/Ney/Thompson 1998. "The authors show that the concept of basic human needs has universal rhetorical appeal, but it cannot [be] made operational coherently in a way that helps policymakers to define climate policy goals. ... Only by understanding the essentially social character of needs, wants, and their satisfaction through consumption can analysts and policymakers lay the basis for behavioral change." (Rayner/Malone 1998e:12)

¹²⁵ Siehe Thompson/Rayner 1998. "Disagreements about the underlying human causes of climate change and proposed solutions to it are deeply rooted in competing institutional narratives about nature as well as rival principles of fairness. The chapter illustrates that debate about climate change is often a surrogate for a broader, so-far intractable political discourse about population, lifestyles, and international development. The authors make a strong claim that social relationships, rather than individual preferences, stabilize the public expression of values about what is natural and what is right. How people bind themselves to each other simultaneously shapes the way they bind themselves to nature. Social and cultural variables of network density, interconnectedness, and rule sharing account more effectively for variations in environmental perceptions and behavior than do standard demographic variables such as age and sex." (Rayner/Malone 1998e:13)

¹²⁶ Siehe O'Riordan/Cooper/Jordan/Rayner/Richards/Runci/Yoffe 1998. "The growing prominence of global environmental issues as matters of high politics is itself a sign that the nation state retains an important and powerful position. However, the character and the role of the state are changing rapidly in fundamental aspects of its international and domestic roles. Political influence and real power is diffusing to international and domestic policy networks in which governments and their agencies interact directly with social movements, firms, and communities. The notion of unitary national interest is increasingly difficult to sustain. The rising importance of nonstate actors and the emergence of aspects of a global civil society, in the light of global climate change, are now garnering much attention from sociologists and international relations scholars alike. the real business of responding to climate concerns may well be through smaller, often less formal, agreements among states; states and firms; and firms, nongovernmental organizations, and communities." (Rayner/Malone 1998e:14)

¹²⁷ Siehe Wuebbles/Rosenberg 1998.

¹²⁸ Siehe Meyer/Adger/Brown/Graetz/Gleick/Richards/Maghalaes 1998.

¹²⁹ Siehe Rahman/Huq 1998.

¹³⁰ Siehe Weyant/Yanigisawa 1998.

¹³¹ Siehe Shove/Lutzenhiser/Guy/Hackett/Wilhite 1998.

¹³² Siehe Rip/Kemp 1998.

Aufgrund der naturwissenschaftlichen Forschungen wird davon ausgegangen, dass die sich immer deutlicher abzeichnenden Klimaveränderungen tatsächlich auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen sind. Die Analysen des Bandes legen jedoch nahe, dass die Klimaveränderungen vermutlich keineswegs der wichtigste Faktor im Hinblick auf den Schutz und die nachhaltige Nutzung von Land- und Wasserressourcen darstellen und sich für dieses Ziel auch keine einfache technische Lösung abzeichnet.

Im dritten Band 'The tools for policy analysis' werden die herkömmlichen Instrumente des Risikomanagements und der Risikopolitik analysiert und im Hinblick auf ihre Effizienz für den Umgang mit Problemen des Klimawandels bewertet. Untersucht wird zunächst das in Industriegesellschaften am weitesten verbreitete Instrument der ökonomischen Analyse im Hinblick auf seine Bedeutung und Begrenzungen¹³³. Allen ökonomischen Analysen liegt das Konzept des rational entscheidenden Individuums zugrunde. Analysiert wird, inwieweit dieses 'rational choice' Paradigma durch Spieltheorie und Simulation den konkreten Entscheidungsprozessen auf gesellschaftlicher (staatlicher) und internationaler Ebene angepaßt werden kann.¹³⁴ Darüberhinaus werden die Implikationen der in diesem Paradigma angelegten strikten Trennung von 'Rationalität' und 'Werten' untersucht¹³⁵ sowie die Potentiale und Beschränkungen der alternativen Rationalitätskonzeption des 'reasoning by analogy' im Hinblick auf die Klimaproble-

¹³³ Siehe Cantor/Yohe 1998. "Policymakers have readily adopted the economics approach to analyze future prospects for growth in greenhouse-related emissions and the consequences of attempts at intervention. This useful, if somewhat narrow, focus has been criticized from within and without the economics paradigm for ignoring shortcomings in the assumptions and methodology of economic growth, as well as the insights available from other fields of social science. Confronted with environmental degradation and resource exhaustion, growth practitioners have added depreciation of these resources to the depreciation of capital stock depicted in their models, thus reducing sustainability to a constraint in the optimizing problem of maximizing per capita income. Other practitioners have devised means of valuation for nonmarket effects and nonuse values. These values can be included in the conventional calculus of cost-benefit analysis, where they lose their visibility and are often discounted if they grow too large for comfort." (Rayner/Malone 1998e:23f)

¹³⁴ Siehe Parson/Ward 1998. "Game theoretic approaches preserve the idea of uniform or universal rationality. Often they do not take account of tensions among rival viewpoints and values within a state that can cause it to change course during negotiations in ways that cannot be predicted. Simulation games, particularly when formal models are used within the simulation, can support focused communication among analysts and decisionmakers. Although significant risks accompany these benefits, principally bias and overgeneralization from small samples, simulation-gaming methods have potential value as devices for policy assessment, as supplements to conventional forms of analysis or sober critical reflection. Both game-theoretic and simulation-gaming approaches move beyond atomistic rationality, but continue to rely on two core assumptions: Parties rationally perceive and act on self-interest.

All of the participants share the same standards of rationality." (Rayner/Malone 1998e:24f)

¹³⁵ Siehe Jaeger/Renn/Rosa/Webler 1998. "The separation of reason and values is deeply entrenched, not only in social science research but actually in the fabric of contemporary culture. Indeed, it has been suggested that the pervasiveness of behavioral sciences based on individualistic rationality derives from their role as *folk sciences*, providing security and guidance to their clientele, largely independent of their effectiveness in practice. The chapter surveys various social science approaches to the perception, communication, and management of technological and environmental risks, and assesses the potential role of risk assessments and decision rules in formulating climate change policy. In place of individual rationality, many of these approaches emphasize an analytic framework of social rationality in which collective or societal preferences are not merely aggregated from preexisting individual preferences, but are collectively formulated in daily life and stabilized by institutional arrangements of social solidarity, rather than by the atomized choices of individual human agents. Taking advantage of a broader range of human experiences in the integrated assessment of global climate change requires a critical appraisal of the historical process by which the rational actor paradigm has established an exclusive professional claim for objective knowledge in risk management. Embedding the expertise of risk professionals in a broader social discourse requires appropriate forms of public participation. This would profoundly move the role of science in society toward what is variously described as vernacular, civic, or postnormal science." Rayner/Malone 1998e:25f.

matik analysiert¹³⁶. Schließlich werden die Begrenzungen verschiedener Modellierungsinstrumente und insbesondere das Potential des 'Integrated Assessment' ausgelotet¹³⁷.

Als Fazit der Analysen der für die Bewertung von Entscheidungen zur Verfügung stehenden Instrumente wird insbesondere auf die normative Dimension des dominierenden Rationalitätskonzeptes verwiesen und dessen Begrenzungen im Hinblick auf die Analyse, Bewertung und Umgang mit Phänomenen des globalen Wandels hervorgehoben.¹³⁸

Im vierten Band 'What have we learned?' versuchen die Herausgeber eine Synthese der Untersuchungen unter den Fragestellungen, inwiefern die Auseinandersetzung mit dem Phänomen der Klimaveränderungen eine Herausforderung für die Sozialwissenschaften darstellt¹³⁹, welche Rolle die Sozialwissenschaften in den Auseinandersetzungen um die Klimaveränderungen

¹³⁶ Siehe Meyer/Butzer/Downing/Turner/Wenzel/Wescoat 1998. "Historically, the impact of climate as a hazard and a resource has been directly dependent on the adaptive capability of the society affected. It follows that predicting the degree of climate change, even quite accurately, is inadequate for deciding how important its consequences will be for human societies and what, if anything, should be done about it. It also suggests that changes in the characteristics of societies over time will alter consequences of climate changes, and researchers should be very cautious about projecting potential long-term climate impacts onto the world as it is known today. Although it is an enormously suggestive resource, the holistic philosophy of reasoning by analogy, almost by definition, makes it very difficult to draw valid comparisons across cases. Valid comparisons of future scenarios require greater formality than is provided by the analogue approach alone." Rayner/Malone 1998e:26.

¹³⁷ Siehe Rotmans/Dowlatabadi 1998. "Integrated assessment is an issue-oriented approach to research that knits together diverse knowledge from many disciplines to focus holistically on climate change processes. Integrated assessment includes model-based systems, simulation gaming, scenario analysis, and qualitative studies. At present, the dominant integrated assessment activity is computer-based modeling, which draws on multiple disciplines to focus on climate change processes. In that sense, integrated assessment models attempt to emulate the holism of analogies within the more formalized frameworks of (predominantly economic) modeling. Integrated assessment models can help explore interactions and feedbacks in Earth and human systems, function as flexible and rapid simulation tools, foster insights (sometimes counterintuitive) that would not be available from a single disciplinary approach, and provide tools for mutual learning and communication among researchers and policymakers. However, existing models leave considerable room for improvement. In particular, more satisfactory and representative models of social dynamics and ecological systems, as well as improved treatments of uncertainty, are needed before integrated assessment models can be made more realistic. There is also a need to focus on the factors that shape policymakers' decisions and to include policymakers and other stakeholders in the design and exercise of the models ..." Rayner/Malone 1998e:27.

¹³⁸ "..., Volume 3 describes the existing toolkit of rational analysis and planning techniques available to scientific researchers and political elites. In so doing, the volume reveals a series of important shortcomings of the toolkit in the face of large complex problems facing multiple stakeholders over intergenerational timeframes. Under such conditions, the mainstream social science tools are presently incapable of providing a reliable basis for rational goal setting and policy implementation. They are overly dependent on a narrow concept of rationality and an approach to policy as the means for making the real world conform to a rational model. The dominant rational-actor approach is in many respects a normative framework masquerading as an analytic one. Social scientists have yet to develop any clearly superior alternatives, but a broad-based approach to integrated assessment embedded in a pluralistic and participatory decision process promises to be the best available guide to policymaking." Rayner/Malone 1998e:28.

¹³⁹ Siehe Rayner/Malone 1998g. "'The challenge of climate change for social science' sets out to explore how the intellectual organization of social science and its location in the larger framework of human intellectual inquiry may be constraining the ability of social scientists to realize the full potential of their contribution to climate change research and policy debate. The reasons may lie in the division of intellectual labor that has dominated Western science since the Enlightenment. In the social sciences, this division of labor has resulted in the emergence of two distinctive approaches to subject matter, research methods, and explanatory frameworks. We label these the descriptive and interpretive approaches. Of the two approaches, the descriptive approach is usually considered to be more appealing to policymakers because of its apparent technical neutrality and its ability to generate a numerical bottom line." Rayner/Malone 1998e:28f.

spielen können und sollten¹⁴⁰ und welche Empfehlungen sich aus den Analysen für die Entscheidungsträger ableiten lassen¹⁴¹.

Hervorgehoben wird insbesondere die Notwendigkeit einer ernsthaften und intensiven Kooperation von sozialwissenschaftlicher Forschung und politischer Entscheidungsfindung, die Geschwindigkeit und Dynamik gesellschaftlichen Wandels (im Gegensatz zur 'Trägheit' wissenschaftlicher Forschung) sowie die Bedeutung lokaler und situativer Lösungsansätze für die Umsetzung globaler Ziele im Hinblick auf Umwelt und Gesellschaft.

Indem die Autoren des HCCC sich der Problematik aus einer primär sozialwissenschaftlichen Perspektive nähern, rückt zum einen der Aspekt des Entscheidens und Handelns unter Unsicherheit (im Gegensatz zur Berechnung 'objektiver Risiken'), zum anderen die Problematik der gesellschaftlichen Auseinandersetzung und Entscheidungsfindung im Hinblick auf 'riskante' Zukunftsentscheidungen in den Vordergrund.

Damit rückt die Frage nach den Bedingungen, den bewußten und unbewußten Voraussetzungen menschlichen Handelns in den Mittelpunkt und muß darüberhinaus auch nach den Bedingungen wissenschaftlichen Handelns und der sozialen Bedingtheit wissenschaftlicher Erkenntnisse gefragt werden. Aus dieser Perspektive heraus läßt sich die objektivierende 'Beobachterposition' der Risk Assessment Ansätze (und des WBGU) nicht mehr ohne weiteres aufrecht erhalten, wird die 'Objektivierbarkeit' des Untersuchungsgegenstandes in Frage gestellt und werden die Voraussetzungen des objektivierenden Zugriffs hinterfragbar.

¹⁴⁰ Siehe Rayner/Malone 1998h. "In the grand scheme of things, climate change is probably not the deciding factor in whether humanity as a whole flourishes or declines. The resilience of human institutions and their ability to monitor and adapt to changing conditions seems to be more important. In fact, social and political structures and processes will probably change faster than the IPCC projects for climate. Whether or not humanity realizes the potential to get ahead and stay ahead of climate change impacts depends on what happens at the level of decisionmaking in households, firms, and communities. Diversity, complexity, and uncertainty will frustrate the search for top-down global policymaking and implementation. Social science research in all disciplines indicates that policymakers should attempt to reach agreement on high-level environmental and associated social goals, then look for local and regional opportunities to use policy in various ways appropriate to the institutional arrangements, cultural values, economic and political conditions, and environmental changes." Rayner/Malone 1998e:29f.

¹⁴¹ Siehe Rayner/Malone 1998i. "...10 suggestions of ways in which decisionmakers concerned with climate change might modify their goals and approaches to climate policy.

View the issue of climate change holistically, not just as the problem of emissions reductions.

Recognize that institutional limits to global sustainability are at least as important for climate policymaking as environmental limits

Prepare for the likelihood that social, economic, and technological change will be more rapid and have greater direct impacts on human populations than climate change.

Recognize the limits of rational planning.

Employ the full range of analytic perspectives and decision aids from the natural and social sciences and the humanities in climate change policymaking.

Design policy instruments for real world conditions rather than try to make the world conform to a particular policy model.

Integrate climate change concerns with other, more immediate policies such as employment, defense, economic development, and public health.

Take a regional and local approach to climate policymaking and implementation.

Direct resources into identifying vulnerability and promoting resilience, especially where the impacts will be largest.

Use a pluralistic approach to decisionmaking. (Rayner/Malone 1998e:30f).

'Objektivierender' versus 'reflexiver' Zugriff

Mit der Differenzierung der beiden Forschungsansätze anhand der Begriffe 'objektivierend' und 'reflexiv' soll auf zugrundeliegende, unterschiedliche Perspektiven verwiesen werden, die die Positionen der Ansätze entscheidend prägen. Im Fall der beiden Studien liegt es nahe, die Ausprägung dieser Differenzierung an der disziplinären Zuordnung und insbesondere ihren jeweiligen Wurzeln in den 'Natur-' und 'Humanwissenschaften' festzumachen.¹⁴²

Charakteristische Unterschiede zeichnen sich vor allem ab hinsichtlich des zugrundeliegenden 'Wirklichkeits-' und Menschenverständnisses sowie des wissenschaftlichen Selbstverständnisses und, damit zusammenhängend, des Verhältnisses von Wissenschaft und Gesellschaft sowie der Rolle der Wissenschaft für die Lösung der 'Risiko- und Umweltproblematik'.

So geht der 'objektivierende' Ansatz des WBGU von einer tendenziell eher 'deterministischen'¹⁴³ Weltsicht aus. Die theoretische Forderung und der methodische Ansatz, Wirklichkeit mit dem probabilistischen Risikobegriff faßbar und berechenbar zu machen, läßt sich als Versuch verstehen, Wirklichkeit mit einem 'quasi-deterministischen' Konzept zu beschreiben und zu erklären.

Der 'reflexive' Ansatz des HCCC geht dagegen tendenziell eher von einer 'emergenten'¹⁴⁴ Weltsicht aus, indem die Perspektive sehr viel stärker auf den Aspekt der Unsicherheit und Ungewißheit von Wirklichkeit ausgerichtet ist, Wandel, Gestaltbarkeit, Gestaltungsbedürftigkeit und kontinuierliche Reflexion von Wirklichkeit und Wandel ins Zentrum rücken.

¹⁴² Ein Zusammenhang der hier leider nicht weiter verfolgt werden kann.

¹⁴³ Unter einer 'tendenziell deterministischen' Weltsicht verstehe ich hier eine Weltsicht, die Wirklichkeit primär als kausal strukturiert wahrnimmt, und im Kern durch das Ideal der 'okzidental Rationalität' im Sinne Webers (*Vergl. Anm. 13*), den 'Glauben an die Berechenbarkeit der Welt', geprägt ist.

¹⁴⁴ Im Gegensatz zur 'deterministischen' Weltsicht, verstehe ich unter einer 'tendenziell emergenten' Weltsicht eine solche, die Wirklichkeit stärker unter der Perspektive des Wandels, des 'Neuentstehenden' und Singulären wahrnimmt, und (damit einhergehend) die Prämisse der prinzipiellen 'Berechenbarkeit von Welt' in Frage stellt.

Die beiden 'Weltsichten' stehen sich, in ihrer Ausprägung als wissenschaftliche Paradigma, als kaum vermittelbare Gegensätze gegenüber, die sich auszuschließen scheinen. In ihrer Bedeutung für die Wissenschaft (und Gesellschaft) sind sie allerdings keineswegs gleichwertig, indem die deterministische Perspektive, bis heute, das dominante Wahrnehmungs- und Erklärungsmuster der Moderne und insbesondere auch der Wissenschaft darstellt. Die 'probabilistische Revolution' hat dieses Deutungsmuster keineswegs abgelöst, sondern ist vielmehr als Versuch zu verstehen, die deterministische Perspektive einer Wirklichkeit anzupassen, die in den Wissenschaften während des 19. und 20. Jahrhunderts immer komplexer differenziert wurde.

Die emergente Perspektive beginnt sich dagegen erst langsam von diesem Hintergrund abzulösen und eigene Konturen zu gewinnen. Im Rahmen des deterministischen Paradigmas bricht sie zunächst nur in Form des 'Zufalls', der 'Störung' oder 'Verunreinigung', des 'Einzelfalles' oder der 'Unsicherheit' ein, die es auszuschließen oder mit den 'Gesetzen der großen Zahl' (der Wahrscheinlichkeitsrechnung) zu erklären (oder zu 'maskieren') gilt. Als eigenständige Perspektive ist sie gerade erst dabei sich zu entwickeln (auch wenn die erkenntnistheoretische und philosophische Begründung durch Peirce bereits Ende des letzten Jahrhunderts gelegt wurde, vergl. z.B. Hacking 1990:200-215) und die Konsequenzen sind noch längst nicht abzusehen.

Dass diese Perspektive in der (okzidental) Wissenschaft gerade jetzt Gestalt annimmt, hat vermutlich nicht zuletzt mit der 'Krise der Moderne' zu tun, mit dem brüchig Werden des jüngsten Legitimationsgrundes der Wissenschaft, dem Anspruch der effizientesten Wirklichkeitsbeschreibung und -erklärung (nachdem der Anspruch des privilegierten Zugangs zu einer objektiven Wirklichkeit und der der Produktion von 'Wahrheit' zumindest wissenschaftstheoretisch aufgegeben werden mußte) oder, in der Sprache der Risikoforschung, mit der zunehmenden Schwierigkeit, Wirklichkeit mit dem Begriff des ('kalkulierbaren') Risikos fassen zu können, bei gleichzeitig zunehmender Gestaltungsbedürftigkeit von Wirklichkeit unter den Bedingungen von Unsicherheit. (Siehe Bonß 1995, Luhmann 1991a)

Im Hinblick auf das zugrundeliegende Menschenbild setzt der objektivierende Ansatz völlig auf das Konzept des 'rational' handelnden Individuums ('homo oeconomicus'), das sich am einfachsten in die deterministische Risikokonzeption integrieren läßt, während der reflexive Ansatz die Defizite dieses Konzepts für die Beschreibung der komplexen Wirklichkeit hervorhebt und seine Eignung für die umfassende Erklärung menschlichen Handelns in Frage stellt.

Hinsichtlich der Lösung der Umwelt- und Risikoproblematik kommt, aus der objektivierenden Perspektive heraus, den 'exakten' Wissenschaften eine Schlüsselstellung zu, während Sozial- und Geisteswissenschaften in diesem Kontext meist nur als 'Hilfswissenschaften' fungieren.

Aus der reflexiven Perspektive heraus werden die Sozialwissenschaften dagegen, als quasi 'gesellschaftliches Bewußtsein', zentral für die Analyse und Bestimmung des Problems sowie der Lösungsstrategien.

Der objektivierende Ansatz geht von der zentralen Prämisse aus, dass, aus einer 'objektiven' Beobachterposition heraus, eine weitgehende Annäherung an eine 'objektive Wirklichkeit' möglich ist, und sieht hierin die primäre Aufgabe der Wissenschaft (insbesondere der 'exakten' Wissenschaften). Aus diesem Selbstverständnis heraus wird die Legitimation und die Aufgabe abgeleitet, 'Wirklichkeit' privilegiert zu bestimmen und die Grundlage für eine 'rationale' Politik liefern zu können: "Science speaking truth to power".

Aus der reflexiven Perspektive heraus, stellt sich insbesondere auch der objektivierende Ansatz selbst als historisch und gesellschaftlich bedingter Zugriff auf Wirklichkeit dar, der sich vor allem durch seine spezifische Rationalitäts- und Objektivitäts-Konstruktion auszeichnet. Der reflexive Ansatz stellt diese 'objektive' Beobachterposition in Frage¹⁴⁵. Eine wesentliche Aufgabe von Wissenschaft sieht er in der Analyse der gesellschaftlichen Konstruktion der 'objektiven Wirklichkeit' und versteht die Wissensproduktion als einen, oft unbewußten, Ko-Prozeß von Wissenschaft und Politik, den es zu reflektieren gilt.

Die Positionen, die die Kontroversen in der Risikoforschung der 90er Jahre kennzeichnen, decken sich weitgehend mit den in den beiden integrativ-ökologischen Ansätzen identifizierten, und lassen sich, wenn man will, in zwei Positionen zuspitzen.¹⁴⁶

Es sind einerseits Ansätze, die primär von einer 'Kausalstruktur' von Wirklichkeit und deren Berechenbarkeit ausgehen, auf Quantifizierung und Systemkontrolle ('Fehlerrückmeldung') abzielen sowie eher struktur- und expertenorientierte Lösungsansätze bevorzugen.

Ihnen gegenüber stehen Ansätze, die eher von der Komplexität und einer 'emergenten' Grundstruktur von Wirklichkeit ausgehen, für die eine möglichst umfassende qualitative Erfassung

¹⁴⁵ Die Spannweite der Begründungen reicht hier vom Verweis auf die prinzipiell soziale und kulturelle Determiniertheit jeder Beobachterperspektive bis hin zur theoretischen Ableitung der Abgeschlossenheit autopoietischer Systeme in den systemtheoretisch-konstruktivistischen Ansätzen.

¹⁴⁶ Es gibt gute Gründe, den verschiedenen Elementen dieser beiden 'Pole' eine größere 'Eigenständigkeit' zuzugestehen, wie dies z.B. Jones/Hood 1996 in ihrem Überblick über kontroverse Positionen in der Risikoforschung tun, und ihren 'Warnungen' im Hinblick auf den vereinfachenden Charakter solcher 'Polarisierungen' kann ich nur zustimmen: "Exploring these sets of controversies is a simple way of mapping many of the contours of the risk management debate. However, like all maps, the scheme presented here is a simplification of reality. For the sake of clarity, the positions presented have been grouped in opposing pairs, as mirror images of one another; or, to look at it another way, as ideal types. In reality, few people would adopt the extreme variant, and a paler version of each position, often held in combination with others, is more common." Jones/Hood 1996:8f.

Andererseits ist aber auch bemerkenswert, wie deutlich diese verschiedenen Positionen *als Komplex* in den verglichenen integrativ-ökologischen Ansätzen zum Ausdruck kommen und in der Zuspitzung der Positionen scheint sich durchaus auch so etwas wie eine innere Logik des Zusammenhangs abzuzeichnen.

wichtiger ist als eine partiell quantitativ exakte, die eher auf die kontinuierliche Systemreflexivität und Fehlertoleranz setzen und eher prozeßorientierte und partizipative Lösungsansätze bevorzugen.

'Risiko-Optimisten' versus 'Risiko-Pessimisten'

Trotz der höchst konträren Perspektiven der Ansätze gibt es auch Ähnlichkeiten. Beide Ansätze messen den Wissenschaften erhebliche Bedeutung für die Lösung der Problematik bei und zeichnen sich durch einen mehr oder weniger deutlich ausgeprägten 'Risiko-Optimismus' aus.

So geht der objektivierende Ansatz davon aus, dass sich auch die 'neuen Risiken', mittels eines verbesserten und komplexeren Analyse- und Bewertungsinstruments, im Rahmen der herkömmlichen Risikokonzeption handhaben lassen. Vom technologischen Fortschritt wird erwartet, dass er auch die Mittel zur Bewältigung der von ihm produzierten Gefährdungen bereitstellen wird.

Der reflexive Ansatz, der, sehr viel stärker als der objektivierende, bereits von der Unbestimmtheit und Veränderbarkeit gesellschaftlicher Verhältnisse ausgeht, sieht insbesondere in der Anpassungsfähigkeit und Elastizität ('resilience') sozialer Systeme sowie der reflexiven Beobachtung die (guten) Chancen, mit den neuen Gefahren und Unsicherheiten auch in Zukunft fertig zu werden.

Skeptischere oder pessimistischere Positionen, die in der wissenschaftlichen Risikoforschung aber nur als Randpositionen auftauchen¹⁴⁷, bezweifeln dagegen die Effektivität dieser 'Selbstheilungskräfte' (der Technik, sozialer Systeme) angesichts der Dimensionen der neuen globalen Gefährdungen und stellen z.T. auch die positive Rolle der Wissenschaften stärker in Frage. In der Fortschritts- und Wachstumsideologie und -dynamik der Industriegesellschaften identifizieren sie den Kern der Umwelt- und Risikoproblematik und plädieren für eine strikt 'risikoaverse' Politik, bis hin zur Aufgabe der ökonomischen Wachstumsideologie und einer Neubestimmung des gesellschaftlichen Wertesystems.

Ausblick

Mit Blick auf die Risikoforschung der 90er Jahre insgesamt verwundert angesichts der Problemstellungen, wie wenig der Risikobegriff, in der Risikoforschung wie der öffentlichen Debatte, systematisch danach differenziert wird, inwieweit er sich auf die individuelle, institutionelle oder gesellschaftliche Ebene bezieht, wie er sich in den jeweiligen Kontexten unterscheidet und wie diese Ebenen zusammenhängen.

Auffällig ist darüberhinaus die starke Konzentration auf 'materielle' Folgen 'riskanter' Entscheidungen. Mögliche oder 'denkbare' soziale und kulturelle Folgen riskanter Entscheidungen und gesellschaftlichen Risikoverhaltens werden in der Risikoforschung bisher eher selten analysiert.

Erstaunlich ist auch, vor allem vor dem Hintergrund der Annäherung der Risiko- und Umweltforschung, dass die naheliegenden Zusammenhänge und mögliche Widersprüche des gesellschaftlichen Risikoverhaltens mit dem gesellschaftlichen Leitbild der 'nachhaltigen Entwicklung' bis jetzt praktisch nicht thematisiert, geschweige denn analysiert werden. Die Analyse der verschiedenen Konzeptionen 'nachhaltiger Entwicklung' (mit explizitem Bezug auf zukünftige Generationen) im Kontext der Gesellschaftsanalysen und -konzeptionen der Risikoforschung, erscheint wünschenswert.

¹⁴⁷ Diskutiert werden diese 'Randpositionen' vor allem in den normativ-ethischen (siehe dort) und kulturell-soziologischen Ansätzen.

Nimmt man die Ergebnisse und die Perspektive sozialwissenschaftlicher Risikoforschung ernst, findet man sich mit dem unbequemen Befund konfrontiert, dass einerseits immer mehr Lebensbereiche (sei es privat, in Betrieben, Organisationen oder Gesellschaften) entscheidungsbedürftig und 'riskant' werden, andererseits die Folgen dieser 'riskanten Entscheidungen' immer weniger genau bestimmt werden können, 'unsicherer' werden. Ein Befund der sich mit zunehmendem Zeithorizont tendenziell noch verschärfen dürfte.

In dem Maße wie 'gesellschaftliche Zukünfte' antizipiert werden (können) wird Gesellschaft gestaltbar, auch wenn die Analysen der Risikoforschung nahe legen, daß man darüber, was bei dieser 'Gestaltung' heraus kommen wird, letztlich kaum etwas definitives aussagen kann. Gleichzeitig wird sie aber auch 'gestaltungsbedürftig' und erzwingt ständig Entscheidungen, die in komplexen 'modernen' Gesellschaften nur schwierig und langsam, wenn überhaupt, zu treffen sind.

Vieles spricht dafür, dass in den Auseinandersetzungen der Risikoforschung und des gesellschaftlichen Risikodiskurses nicht zuletzt auch Auseinandersetzungen über eine gesellschaftliche Neubestimmung, kontroverse Zukunftsentwürfe und Werte ausgetragen werden.

Die Fragen, wie diese Entscheidungen getroffen werden sollen und können, auf welche 'gesellschaftlichen' Werte und Zielvorstellungen man sich einigen kann und will, sind noch weitgehend offen. Eine breite gesellschaftliche Auseinandersetzung darüber erscheint aber, insbesondere auch im Hinblick auf die Umsetzung einer 'nachhaltigen' Entwicklungsstrategie mit globaler Perspektive, unumgänglich.

Literaturverzeichnis

ALEXANDER, D. (1993). Natural disasters. London: UCL Press.

ALTNER, G. (1989). Über die lebensnotwendige Fehlbarkeit des Menschen - theologische und ethische Überlegungen zur Technikfolgenbewertung. In SCHMIDT, M. (Hrsg.), Leben in der Risikogesellschaft. Der Umgang mit modernen Zivilisationsrisiken (Alternative Konzepte, Band 71, S. 241-253). Karlsruhe: Verlag C.F. Müller.

ALTNER, G. (1990). Evolution - Gentechnik - Verantwortung: Evolutionsbiologische und ethische Aspekte der Risikobewältigung. In SCHÜTZ, M. (Hrsg.), Risiko und Wagnis. Die Herausforderung der industriellen Welt (Band 1, S. 119-136). Pfullingen: Verlag Günther Neske.

ANAND, P. (1993). Foundation of rational choice under risk. Oxford.

ATTFIELD, R. (1997). Biozentrismus, moralischer Status und moralische Signifikanz. In BIRNBACHER, D. (Hrsg.), Ökophilosophie (S. 117-134). Stuttgart: Philipp Reclam jun.

AURAND, K.; HAZARD, B.P.; TRETTER, F. (Hrsg.). (1993). Umweltbelastungen und Ängste. Erkennen Bewerten Vermeiden. Opladen: Westdeutscher Verlag.

BÄCHLER, G.; BÖGE, V.; KLÖTZLI, S.; LIBISZEWSKI, S.; SPILLMANN, K.R. (Hrsg.). (1996). Kriegsursache Umweltzerstörung. Ökologische Konflikte in der Dritten Welt und Wege ihrer friedlichen Bearbeitung. Chur: Rüegger.

BANSE, G. (1994). Verantwortung unter Unsicherheit und Ungewißheit. Ethik und Sozialwissenschaften. Zeitschrift für Erwägungskultur, 1, 126-128.

BANSE, G. (Hrsg.). (1996). Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität. Von der Illusion der Sicherheit zum Umgang mit Unsicherheit. Berlin: edition sigma.

BANSE, G. (1996b). Herkunft und Anspruch der Risikoforschung. In BANSE, G. (Hrsg.), Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität. Von der Illusion der Sicherheit zum Umgang mit Unsicherheit (S. 15-72). Berlin: edition sigma.

BANSE, G. (1996c). Nachhaltigkeit in der Risikoforschung. In BÖHM, H.-P.; GEBAUER, H.; IRRGANG, B. (Hrsg.), Nachhaltigkeit als Leitbild der Technikgestaltung (Forum für interdisziplinäre Forschung, Band 14, S. 213-224). Dettelbach: Verlag Dr. Josef H. Röhl.

BANSE, G. (1996d). Technisches Handeln unter Unsicherheit - unvollständiges Wissen und Risiko. In BANSE, G.; FRIEDRICH, K. (Hrsg.), Technik zwischen Erkenntnis und Gestaltung. Philosophische Sichten auf Technikwissenschaften und technisches Handeln (S. 105-140). Berlin.

BANSE, G.; FRIEDRICH, K. (Hrsg.). (1996). Technik zwischen Erkenntnis und Gestaltung. Philosophische Sichten auf Technikwissenschaften und technisches Handeln. Berlin.

BARON, D.S. (1992). The abuse of risk assessment. In WATERSTONE, M. (Hrsg.), Risk and society: The interaction of science, technology and public policy (S. 173-). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

BAUMANN, Z. (1992). Moderne und Ambivalenz. Das Ende der Eindeutigkeit (Aus dem Englischen von Martin Suhr). Hamburg: Junius Verlag.

BAYERISCHE RÜCK (Hrsg.). (1993). Risiko ist ein Konstrukt. Wahrnehmungen zur Risikowahrnehmung. München: Knesebeck.

- BECHMANN, G. (1990). Großtechnische Systeme, Risiko und gesellschaftliche Unsicherheit. In HALFMANN, J.; JAPP, K.P. (Hrsg.), Risikante Entscheidungen und Katastrophenpotentiale. Elemente einer soziologischen Risikoforschung (S. 123-149). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- BECHMANN, G. (Hrsg.). (1993). Risiko und Gesellschaft. Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- BECHMANN, G. (1993a). Einleitung: Risiko - ein neues Forschungsfeld?. In BECHMANN, G.- (Hrsg.), Risiko und Gesellschaft. Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung (S. VII-XXIX). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- BECHMANN, G. (1993b). Risiko als Schlüsselkategorie in der Gesellschaftstheorie. In BECHMANN, G. (Hrsg.), Risiko und Gesellschaft. Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung (S. 237-276). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- BECHMANN, G.; FREDERICH, G. (1998). Umweltforschung zwischen Erkenntnis und Organisation. In DASCHKEIT, A.; SCHRÖDER, W. (Hrsg.), Umweltforschung quergedacht. Perspektiven integrativer Umweltforschung und -lehre (S. 7-29). Berlin: Springer.
- BECHMANN, G.; RAMMERT, W. (Hrsg.). (1992). Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 1992. Frankfurt: Campus.
- BECK, U. (1986). Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Gesellschaft. Frankfurt: Suhrkamp.
- BECK, U. (1988). Gegengifte. Die organisierte Unverantwortlichkeit. Frankfurt: Suhrkamp.
- BECK, U. (1989). Risikogesellschaft - Die neue Qualität technischer Risiken und der soziologische Beitrag zur Risikodiskussion. In SCHMIDT, M. (Hrsg.), Leben in der Risikogesellschaft. Der Umgang mit modernen Zivilisationsrisiken (Alternative Konzepte, Band 71, S. 13-28). Karlsruhe: Verlag C.F. Müller.
- BECK, U. (1990). Vom Überleben in der Risikogesellschaft. In SCHÜTZ, M. (Hrsg.), Risiko und Wagnis. Die Herausforderung der industriellen Welt (Band 2, S. 12-31). Pfullingen: Verlag Günther Neske.
- BECK, U. (Hrsg.). (1991). Politik in der Risikogesellschaft. Essays und Analysen (Mit Beiträgen von Oskar Lafontaine, Thomas Schmid, Claus Offe, Robert Jungk, Joschka Fischer, Erhard Eppler u.a.). Frankfurt: Suhrkamp.
- BECK, U. (1993). Politische Wissenstheorie der Risikogesellschaft. In BECHMANN, G. (Hrsg.), Risiko und Gesellschaft. Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung (S. 305-326). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- BECK, U. (1996). Weltrisikogesellschaft, Weltöffentlichkeit und globale Subpolitik. Ökologische Fragen im Bezugsrahmen fabrizierter Unsicherheiten. In DIEKMANN, A.; JAEGER, C.C. (Hrsg.), Umweltsoziologie (Sonderheft der Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Band 36, S. 119-147). Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.
- BECK, U. (1999). Schöne neue Arbeitswelt. Vision: Weltbürgergesellschaft. Frankfurt: Campus.
- BECKER-SOEST, D. (1998). Institutionelle Vielfalt zur Begrenzung von Unsicherheit. Ansatzpunkte zur Bewahrung biologischer Vielfalt in einer liberalen Wettbewerbswirtschaft. Marburg: Metropolis.
- BECK-GERNSHEIM, E. (1994). Zukunftsplanung und Sicherheitsstreben. Strategien der Lebensführung in der individualisierten Gesellschaft. In HOLST, E.; RINDERSPACHER, J.P.; SCHUPP, J. (Hrsg.), Erwartungen an die Zukunft. Zeithorizonte und Wertewandel in der sozialwissenschaftlichen Diskussion (S. 139-156). Frankfurt: Campus Verlag.
- BENNETT, R.J.; ESTALL, R.C. (Hrsg.). (1991). Global change and challenge. London: Routledge.

- BERG, M.; ERDMANN, G.; HARTMANN, M.; JAGGY, M.; SCHERINGER, M.; SEILER, H.J. (Hrsg.). (1994). Was ist ein Schaden? Zur normativen Dimension des Schadensbegriffs in der Risikowissenschaft (Dokumente Nr.2). Zürich: Vdf Hochschulverlag.
- BERG, M.; ERDMANN, G.; LEIST, A.; RENN, O.; SCHABER, P.; SCHERINGER, M.; SEILER, H.J.; WIEDEMANN, R. (Hrsg.). (1995). Risikobewertung im Energiebereich. Zürich: Vdf Hochschulverlag.
- BERNSTEIN, P.L. (1997). Wider die Götter. Die Geschichte von Risiko und Riskmanagement von der Antike bis heute (Aus dem Amerikanischen von Gerhard Beckmann). München: Gerling Akademie Verlag.
- BERZ, G. (1997). Changing weather extremes: The viewpoint of the international reinsurer. München: Münchner Rückversicherung.
- BIERMANN, F. (1998). Syndrome des Globalen Wandels als Typologie für die Friedens- und Konfliktforschung. In CARIUS, A.; LIETZMANN, K.M. (Hrsg.), Umwelt und Sicherheit. Herausforderungen für die internationale Politik (S. 137-154). Berlin: Springer.
- BIRNBACHER, D. (1991). Ethische Dimensionen bei der Bewertung technischer Risiken. In LENK, H.; MARING, M. (Hrsg.), Technikverantwortung. Güterabwägung - Risikobewertung - Verhaltenskodizes (S. 136-147). Frankfurt: Campus Verlag.
- BIRNBACHER, D. (1996a). Risiko und Sicherheit - philosophische Aspekte. In BANSE, G. (Hrsg.), Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität. Von der Illusion der Sicherheit zum Umgang mit Unsicherheit (S. 193-210). Berlin: edition sigma.
- BIRNBACHER, D. (Hrsg.). (1996b). Ökologie und Ethik. Stuttgart: Phillip Reclam jun.
- BIRNBACHER, D. (1996c). Sind wir für die Natur verantwortlich?. In BIRNBACHER, D. (Hrsg.), Ökologie und Ethik (S. 103-139). Stuttgart: Phillip Reclam jun.
- BIRNBACHER, D. (Hrsg.). (1997). Ökophilosophie. Stuttgart: Philipp Reclam jun.
- BIRNBACHER, D. (1997a). 'Natur' als Maßstab menschlichen Handelns. In BIRNBACHER, D. (Hrsg.), Ökophilosophie (S. 217- 241). Stuttgart: Philipp Reclam jun.
- BLAIKIE, P.; CANNON, T.; DAVIS, I.; WISNER, B. (1994). At risk. Natural hazards, people's vulnerability and disasters. London: Routledge.
- BLOCKLEY, D.I. (1996). Hazard engineering. In HOOD, C.; JONES, D.K.C. (Hrsg.), Accident and design. Contemporary debates in risk management (S. 31-39). London: UCL Press.
- BÖCKLE, F. (1990). Weltanschauung und Gefahrenbegegnung. In SCHÜTZ, M. (Hrsg.), Risiko und Wagnis. Die Herausforderung der industriellen Welt (Band 2, S. 182-200). Pfullingen: Verlag Günther Neske.
- BÖHM, H.-P.; GEBAUER, H.; IRRGANG, B. (Hrsg.). (1996). Nachhaltigkeit als Leitbild der Technikgestaltung (Forum für interdisziplinäre Forschung, Band 14). Dettelbach: Verlag Dr. Josef H. Röhl.
- BOHLE, H.-G. (Hrsg.). (1993). Worlds of pain and hunger: Geographical perspectives on disaster vulnerability and food security (Freiburg Studies in Development Geography, Band 5). Saarbrücken: Breitenbach Publishers.
- BOHLE, H.-G. (1994). Dürrekatastrophen und Hungerkrisen. Sozialwissenschaftliche Perspektiven geographischer Risikoforschung. Geographische Rundschau, 46, 400-407.
- BOHLE, H.-G.; DOWNING, T.E.; FIELD, J.O.; IBRAHIM, F.N. (Hrsg.). (1993). Coping with vulnerability and criticality. Case studies on food-insecure people and places (Freiburg Studies in Development Geography). Saarbrücken: Breitenbach Publishers.
- BOHLE, H.-G.; DOWNING, T.E.; WATTS, M.J. (1994). Climate change and social vulnerability: Toward a

- sociology and geography of food insecurity. Global Environmental Change, 4, 37-49.
- BONATTI, L. (1984). Uncertainty in philosophy, economics and socio-political theory. Amsterdam: Verlag B.R. Grüner.
- BONß, W. (1991). Unsicherheit und Gesellschaft. Argumente für eine soziologische Risikoforschung. Soziale Welt, 42, 258-277.
- BONß, W. (1995). Vom Risiko. Unsicherheit und Ungewißheit in der Moderne. Hamburg: Hamburger Edition.
- BONß, W. (1996). Die Rückkehr der Unsicherheit. Zur gesellschaftstheoretischen Bedeutung des Risikobegriffs. In BANSE, G. (Hrsg.), Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität. Von der Illusion der Sicherheit zum Umgang mit Unsicherheit (S. 165-184). Berlin: edition sigma.
- BONß, W.; HOHLFELD, R.; KOLLEK, R. (1992). Risiko und Kontext. Zur Unsicherheit der Gentechnologie. In BECHMANN, G.; RAMMERT, W. (Hrsg.), Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 1992 (S. 141-174). Frankfurt: Campus.
- BRAND, K.-W.; EDER, K.; POFERL, A. (1997). Ökologische Kommunikation in Deutschland. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- BREHMER, B. (1987). The psychology of risk. In SINGLETON, W.T.; HOVDEN, J. (Hrsg.), Risk and decisions (S. 25-39). Chichester: Wiley.
- BROCK, L. (1998). Umwelt und Konflikt im internationalen Forschungskonzept. In CARIUS, A.; LIETZMANN, K.M. (Hrsg.), Umwelt und Sicherheit. Herausforderungen für die internationale Politik (S. 39-56). Berlin: Springer.
- BROSZIEWSKI, A. (1996). Unternehmerisches Handeln in moderner Gesellschaft - Persönliche Interessen am wirtschaftlichen Risiko aus wissenssoziologischer Perspektive. Bamberg: Difo-Druck.
- BRYANT, E.A. (1991). Natural hazards. Cambridge: Cambridge University Press.
- BURMESTER, C. (1996). Existenzsicherung von Unternehmen bei unsicheren Erwartungen. Literaturanalyse sowie Entwicklung und Anwendung eines Simulationsmodells zur Formulierung flexibler Investitions- und Finanzierungsstrategien. Berlin: Duncker & Humblot.
- BURTON, I.; KATES, R.W.; WHITE, G.F. (1978). The environment as hazard. New York: Oxford University Press.
- CANTOR, R.; YOHE, G. (1998). Economic activity and analysis. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change (The tools for policy analysis, Band 3, S. 1-103). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- CARIUS, A.; IMBUSCH, K. (1998). Umwelt und Sicherheit in der internationalen Politik: eine Einführung. In CARIUS, A.; LIETZMANN, K.M. (Hrsg.), Umwelt und Sicherheit. Herausforderungen für die internationale Politik (S. 7-32). Berlin: Springer.
- CARIUS, A.; LIETZMANN, K.M. (Hrsg.). (1998). Umwelt und Sicherheit. Herausforderungen für die internationale Politik. Berlin: Springer.
- CASHDAN, E. (Hrsg.). (1990). Risk and uncertainty in tribal and peasant economies. Boulder: Westview Press.
- CATALANI, M.S.; CLERICO, G.F. (1996). Decision making structures. Dealing with uncertainty within organizations. Heidelberg: Physica-Verlag.
- CHAI, S.-K. (1997). Rational choice and culture: Clashing perspectives or complementary modes of analysis.

- In ELLIS, R.J.; THOMPSON, M. (Hrsg.), Culture matters. Essays in honor of Aaron Wildavsky (S. 45-56). Boulder, Col.: Westview Press.
- CHAKRABORTY, S.; YADIGAROGLU, G. (Hrsg.). (1991). Ganzheitliche Risikobetrachtungen. Technische, ethische und soziale Aspekte. Köln.
- CLARK, C.W. (1990). Uncertainty in economics. In CASHDAN, E. (Hrsg.), Risk and uncertainty in tribal and peasant economies (S. 47-64). Boulder: Westview Press.
- COENEN, R. (1997). Die internationale Klimapolitik und die Klimarahmenkonvention. In KOPFMÜLLER, J.; COENEN, R. (Hrsg.), Risiko Klima (S. 159-200). Frankfurt: Campus.
- COHEN, A.V. (1996). Quantitative risk assessment and decisions about risk. An essential input into the decision process. In HOOD, C.; JONES, D.K.C. (Hrsg.), Accident and design. Contemporary debates in risk management (S. 87-98). London: UCL Press.
- COHEN, B. (1987). Scientific revolutions, revolutions in science, and a probabilistic revolution 1800-1930. In KRÜGER, L.; DASTON, L.J.; HEIDELBERGER, M. (Hrsg.), The probabilistic revolution (Ideas in history, Band 1, S. 23-44). Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- CONRAD, J. (Hrsg.). (1983a). Gesellschaft, Technik und Risikopolitik (Im Auftrag des Battelle-Instituts (Frankfurt)). Berlin: Springer-Verlag.
- CONRAD, J. (1983b). Gesellschaft und Risikoforschung - Ein Interpretationsversuch. In CONRAD, J. (Hrsg.), Gesellschaft, Technik und Risikopolitik (Im Auftrag des Battelle-Instituts (Frankfurt), S. 217-247). Berlin: Springer-Verlag.
- CONRAD, J. (1989). Risiko, Ritual und Politik. In SCHMIDT, M. (Hrsg.), Leben in der Risikogesellschaft. Der Umgang mit modernen Zivilisationsrisiken (Alternative Konzepte, Band 71, S. 179- 204). Karlsruhe: Verlag C.F. Müller.
- CONRAD, J. (1990). Die Risiken der Gentechnologie in soziologischer Perspektive. In HALFMANN, J.; JAPP, K.P. (Hrsg.), Riskante Entscheidungen und Katastrophenpotentiale. Elemente einer soziologischen Risikoforschung (S. 150-175). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- COOKE, R.M. (1991). Experts in uncertainty. Opinion and subjective probability in science. New York: Oxford University Press.
- COVELLO, V.T. (1991). Risk comparison and risk communication: Issues and problems in comparing health and environmental risks. In KASPERSON, R.E.; STALLEN, P.J.M. (Hrsg.), Communicating risks to the public (S. 79-124). Dordrecht: Kluwer.
- CUBE, F.v. (1990). Gefährliche Sicherheit. Die Verhaltensbiologie des Risikos. München: Piper.
- CULLEN, T.A. (1992). When enough is enough - How to say no to technology. In WATERSTONE, M. (Hrsg.), Risk and society: The interaction of science, technology and public policy (S. 91-96). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- DAELE, W.v.d. (1993). Restriktive oder konstruktive Technikpolitik?. In KROHN, W.; KRÜCKEN, G. (Hrsg.), Riskante Technologien: Reflexion und Regulation. Einführung in die sozialwissenschaftliche Risikoforschung (S. 284-304). Frankfurt: Suhrkamp.
- DASCHKEIT, A.; SCHRÖDER, W. (Hrsg.). (1998). Umweltforschung quergedacht. Perspektiven integrativer Umweltforschung und -lehre. Berlin: Springer.
- DASTON, L. (1987). The domestication of risk: Mathematical probability and insurance 1650-1830. In KRÜGER, L.; DASTON, L.J.; HEIDELBERGER, M. (Hrsg.), The probabilistic revolution (Ideas in history, Band 1, S. 237-260). Cambridge, Mass.: The MIT Press.

- DEVALL, B. (1997). Die tiefenökologische Bewegung. In BIRNBACHER, D. (Hrsg.), Ökophilosophie (S. 17-59). Stuttgart: Philipp Reclam jun.
- DIETRICH, R. (1999). Entscheidungen bei Ungewißheit. Axiomensysteme für reichhaltige Ergebnis- und Zustandsräume. Heidelberg: Physica-Verlag.
- DIERKES, M.; EDWARDS, S.; COPPOCK, R. (Hrsg.). (1980). Technological Risk. Its perception and handling in the European Community (Publications of the Science Center Berlin, Band 23). Königstein/Ts.: Verlag Anton Hain.
- DIMAND, R.W.; DIMAND, M.A. (1996). From games or pure chance to strategic games: French probabilists and early game theory. In SCHMIDT, C. (Hrsg.), Uncertainty in economic thought (S. 157- 168). Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- DIXIT, A.K.; PINDYCK, R.S. (1994). Investment under uncertainty. Princeton: Princeton University Press.
- DÖRNER, D. (1993). Denken und Handeln in Unbestimmtheit und Komplexität. Gaia, 2, 128-138.
- DOUGLAS, M. (1975). Environment at risk. In DOUGLAS, M. (Hrsg.), Implicit meanings. Essays in anthropology (S. 64-81). London: Routledge & Kegan Paul.
- DOUGLAS, M. (1985). Risk acceptability according to the social sciences. London: Routledge & Kegan Paul.
- DOUGLAS, M. (1997). The depoliticization of risk. In ELLIS, R.J.; THOMPSON, M. (Hrsg.), Culture matters. Essays in honor of Aaron Wildavsky (S. 121-132). Boulder, Col.: Westview Press.
- DOUGLAS, M.; GASPER, D.; NEY, S.; THOMPSON, M. (1998). Human needs and wants. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change (The societal framework, Band 1, S. 195- 264). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- DOUGLAS, M.; WILDAVSKY, A. (1982). Risk and culture. Berkeley: University of California Press.
- DOWNING, T.E.; OLSTHOORN, A.A.; TOL, R.S.J. (Hrsg.). (1999). Climate, change and risk. London: Routledge.
- DROTTZ-SJÖBERG, B.-M. (1991). Perception of risk. Studies of risk attitudes, perceptions and definitions. Stockholm: School of Economics.
- DÜTSCH, H.-U. (1990). Die globale Belastung der Atmosphäre durch den Menschen - Ein untragbares Risiko. In SCHÜTZ, M. (Hrsg.), Risiko und Wagnis. Die Herausforderung der industriellen Welt (Band 1, S. 26-41). Pfullingen: Verlag Günther Neske.
- DUX, G. (1992). Die Zeit in der Geschichte. Ihre Entwicklungslogik vom Mythos zur Weltzeit (Mit kulturvergleichenden Untersuchungen in Brasilien (J.Mensing), Indien (G.Dux/K.Kälble/J.Meßmer) und Deutschland (B.Kiesel)). Frankfurt: Suhrkamp.
- ECKSTEIN, H. (1997). Social science as cultural science, rational choice as metaphysics. In ELLIS, R.J.; THOMPSON, M. (Hrsg.), Culture matters. Essays in honor of Aaron Wildavsky (S. 21-44). Boulder, Col.: Westview Press.
- EHRENFELD, D. (1997). Das Naturschutzdilemma. In BIRNBACHER, D. (Hrsg.), Ökophilosophie (S. 135-177). Stuttgart: Philipp Reclam jun.
- ELLIS, R.J.; THOMPSON, M. (Hrsg.). (1997). Culture matters. Essays in honor of Aaron Wildavsky. Boulder, Col.: Westview Press.
- ENDRES, A.; REHBINDER, E.; SCHWARZE, R. (Hrsg.). (1992). Haftung und Versicherung für Umwelt-

schäden auf ökonomischer und juristischer Sicht. Berlin: Springer.

ENDRES, A.; SCHWARZE, R. (1992). Gibt es Grenzen der Versicherbarkeit von Umweltrisiken? Eine ökonomisch-technische Analyse der Besonderheiten einer Umwelthaftpflicht-Versicherung. In ENDRES, A.; REHBINDER, E.; SCHWARZE, R. (Hrsg.), Haftung und Versicherung für Umweltschäden auf ökonomischer und juristischer Sicht (S. 83-117). Berlin: Springer.

ERDMANN, G.; WIEDEMANN, R. (1995). Risikobewertung in der Ökonomik. In BERG, M.; ERDMANN, G.; LEIST, A.; RENN, O.; SCHABER, P.; SCHERINGER, M.; SEILER, H.J.; WIEDEMANN, R. (Hrsg.), Risikobewertung im Energiebereich (S. 135-190). Zürich: Vdf Hochschulverlag.

ESSER, H. (1994). Werte und die 'Konstitution' der Gesellschaft. In HOLST, E.; RINDERSPACHER, J.P.; SCHUPP, J. (Hrsg.), Erwartungen an die Zukunft. Zeithorizonte und Wertewandel in der sozialwissenschaftlichen Diskussion (S. 77-106). Frankfurt: Campus Verlag.

EVERS, A. (1993). Umgang mit Unsicherheit. Zur sozialwissenschaftlichen Problematisierung einer sozialen Herausforderung. In BECHMANN, G. (Hrsg.), Risiko und Gesellschaft. Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung (S. 339-374). Opladen: Westdeutscher Verlag.

EVERS, A.; NOWOTNY, H. (1987). Über den Umgang mit Unsicherheit. Die Entdeckung der Gestaltbarkeit von Gesellschaft. Frankfurt: Suhrkamp.

EWALD, F. (1989). Die Versicherungs-Gesellschaft. Kritische Justiz, 22, 385-393.

EWALD, F. (1991). Die Versicherungs-Gesellschaft. In BECK, U. (Hrsg.), Politik in der Risikogesellschaft. Essays und Analysen (Mit Beiträgen von Oskar Lafontaine, Thomas Schmid, Claus Offe, Robert Jungk, Joscha Fischer, Erhard Eppler u.a., S. 288-301). Frankfurt: Suhrkamp.

FABIO, U.D. (1996). Grundfragen der rechtlichen Regulierung wissenschaftlich und technisch erzeugter Risiken. In BANSE, G. (Hrsg.), Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität. Von der Illusion der Sicherheit zum Umgang mit Unsicherheit (S. 133-144). Berlin: edition sigma.

FESER, H.-D.; HAUFF, M.v. (Hrsg.). (1997). Neuere Entwicklungen in der Umweltökonomie und -politik. Regensburg: transfer verlag.

FIDDLE, S. (Hrsg.). (1980). Uncertainty. Behavioural and social dimensions. New York.

FISCHHOFF, B. (1996). Public values in risk research. In KUNREUTHER, H.; SLOVIC, P. (Hrsg.), Challenges in risk assessment and risk management (Annals of the American Academy of Political and Social Science. Special Issue, S. 75-84). Thousand Oaks: Sage.

FLASSBECK, H. (1994). Zukunft und Erwartungen im Kontext der ökonomischen Theorie. In HOLST, E.; RINDERSPACHER, J.P.; SCHUPP, J. (Hrsg.), Erwartungen an die Zukunft. Zeithorizonte und Wertewandel in der sozialwissenschaftlichen Diskussion (S. 107- 118). Frankfurt: Campus Verlag.

FREDERICHS, G.; BECHMANN, G. (1997). Zum Verhältnis von Natur- und Sozialwissenschaften in der Klimawirkungsforschung. In KOPFMÜLLER, J.; COENEN, R. (Hrsg.), Risiko Klima. Der Treibhauseffekt als Herausforderung für Wissenschaft und Politik (Veröffentlichungen des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, Band 4, S. 75-118). Frankfurt: Campus.

FREEMANN, P.K.; KUNREUTHER, H. (1997). Managing environmental risk through insurance. Dordrecht: Kluwer.

FREUDENBURG, W.R. (1992). Heuristics, biases, and the not-so- general publics: Expertise and error in the assessment of risks. In KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (Hrsg.), Social theories of risk (S. 229-250). Westport: Praeger.

FRITZSCHE, A.F. (1986). Wie sicher leben wir? Risikobeurteilung und -bewältigung in unserer Gesellschaft.

Köln: Verlag TÜV Rheinland.

FÜßLER, A. (1997). Wohlfahrtsökonomische Effekte des Umwelthaftungsgesetzes. In FESER, H.-D.; HAUFF, M.v. (Hrsg.), Neuere Entwicklungen in der Umweltökonomie und -politik (S. 137- 160). Regensburg: transfer verlag.

FUNCK, F. (1998). Modellgestützte Planung und unvollkommene Information. Münster: LIT Verlag.

FUNTOWICZ, S.O. (1991). A new scientific methodology for global environmental issues. In COSTANZA, R. (Hrsg.), Ecological economics: The science and management of sustainability (S. 137- 152). New York: Columbia University Press.

FUNTOWICZ, S.O.; RAVETZ, J.R. (1990). Uncertainty and quality in science for policy. Dordrecht: Kluwer.

FUNTOWICZ, S.O.; RAVETZ, J.R. (1992). Three types of risk assessment and the emergence of post-normal science. In KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (Hrsg.), Social theories of risk (S. 251-274). Westport: Praeger.

GALBRAITH, J.K. (Hrsg.). (1977). The age of uncertainty. London.

GAUDARD, P.-Y. (1993). Ängste der Deutschen vor Umweltkatastrophen: Betrachtungen eines Ethnologen. In AURAND, K.; HAZARD, B.P.; TRETTER, F. (Hrsg.), Umweltbelastungen und Ängste. Erkennen Bewerten Vermeiden (S. 63-83). Opladen: Westdeutscher Verlag.

GAWEL, E. (1997). Reguliertes Wissen um Unwissen. Zur Generierung und Distribution von Risikoinformationen aus ökonomischer Sicht. In HART, D. (Hrsg.), Privatrecht im 'Risikostaat' (S. 265-323). Baden-Baden: Nomos.

GEBAUER, H. (1996). Zum Problem der Operationalisierung des Leitbildes 'Sustainable Development'. In BÖHM, H.-P.; GEBAUER, H.; IRRGANG, B. (Hrsg.), Nachhaltigkeit als Leitbild der Technikgestaltung (Forum für interdisziplinäre Forschung, Band 14, S. 135-146). Dettelbach: Verlag Dr. Josef H. Röhl.

GEHLEN, A. (1966). Der Mensch. Seine Natur und seine Stellung in der Welt (Aus dem Englischen von Martin Suhr, 8. Aufl.). Frankfurt: Athenäum Verlag.

GEIPEL, R. (1992). Naturrisiken. Katastrophenbewältigung im sozialen Umfeld. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

GETHMANN, C.F.; KLOEPFER, M. (1993). Handeln unter Risiko im Umweltstaat. Berlin: Springer-Verlag.

GIDDENS, A. (1990). The consequences of modernity. Oxford: Polity Press.

GIDDENS, A. (1995). Konsequenzen der Moderne (Übersetzt von Joachim Schulte). Frankfurt: Suhrkamp.

GINZBURG, L.R. (Hrsg.). (1991). Assessing ecological risks of biotechnology. Boston: Butterworth-Kleinmann.

GLOEDE, F. (1993). Umgang mit Unsicherheit und "Umweltangst". In AURAND, K.; HAZARD, B.P.; TRETTER, F. (Hrsg.), Umweltbelastungen und Ängste. Erkennen Bewerten Vermeiden (S. 209-224). Opladen: Westdeutscher Verlag.

GMÜR, M. (1996). Normale Krisen. Unsicherheit als Managementproblem. Bern: Verlag Paul Haupt.

GODT, C. (1997). Haftung für Ökologische Schäden. Verantwortung für Beeinträchtigungen des Allgemeingutes Umwelt durch individualisierbare Verletzungshandlungen. Berlin: Duncker & Humblot.

GOLDING, D. (1992). A social and programmatic history of risk research. In KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (Hrsg.), Social theories of risk (S. 23-52). Westport: Praeger.

- GOTTWALD, R. (1990). Entscheidung unter Unsicherheit. Informationsdefizite und unklare Präferenzen. Wiesbaden: Gabler.
- GOTTWEIS, H. (1991). Politik in der Risikogesellschaft. In BECK, U. (Hrsg.), Politik in der Risikogesellschaft. Essays und Analysen (Mit Beiträgen von Oskar Lafontaine, Thomas Schmid, Claus Offe, Robert Jungk, Joschka Fischer, Erhard Eppler u.a., S. 357-377). Frankfurt: Suhrkamp.
- GREER-WOOTTEN, B. (1983). Kontext, Konzepte und Konsequenzen der Risikoforschung: Vergleichender Überblick über sozialwissenschaftliche Ansätze in Nordamerika und Europa. In CONRAD, J. (Hrsg.), Gesellschaft, Technik und Risikopolitik (Im Auftrag des Battelle-Instituts (Frankfurt), S. 69-98). Berlin: Springer-Verlag.
- GRENDSTAD, G.; SELLE, P. (1997). Cultural theory, postmaterialism, and environmental attitudes. In ELLIS, R.J.; THOMPSON, M. (Hrsg.), Culture matters. Essays in honor of Aaron Wildavsky (S. 151-168). Boulder, Col.: Westview Press.
- GRUNWALD, A. (1994). Wissenschaftstheoretische Anmerkungen zur Technikfolgenabschätzung: Prognose- und Quantifizierungsproblematik. Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie, 25, 51-70.
- GRUNWALD, A. (1996). Erkenntnistheoretischer Status und kognitive Grenzen. In BÖHM, H.-P.; GEBAUER, H.; IRRGANG, B. (Hrsg.), Nachhaltigkeit als Leitbild der Technikgestaltung (Forum für interdisziplinäre Forschung, Band 14, S. 29-42). Dettelbach: Verlag Dr. Josef H. Röhl.
- HACKING, I. (1975). The emergence of probability. A philosophical study of early ideas about probability, induction and statistical inference. Cambridge: Cambridge University Press.
- HACKING, I. (1981a). From the emergence of probability to the erosion of determinism. In HINTIKKA, J.; GRUENDER, D.; AGAZZI, E. (Hrsg.), Probabilistic thinking, thermodynamics and the interaction of the history and philosophy of science (Proceedings of the 1978 Pisa Conference on the History and Philosophy of Science, Band 2, S. 105-124). Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.
- HACKING, I. (Hrsg.). (1981b). Scientific revolutions. Oxford: Oxford University Press.
- HACKING, I. (1987). Was there a probabilistic revolution 1800- 1930?. In KRÜGER, L.; DASTON, L.J.; HEIDELBERGER, M. (Hrsg.), The probabilistic revolution (Ideas in history, Band 1, S. 45-57). Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- HACKING, I. (1990). The taming of chance. Cambridge: Cambridge University Press.
- HACKING, I. (Hrsg.). (1996). Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften (Aus dem Englischen übersetzt von Joachim Schulte). Stuttgart: Philipp Reclam jun.
- HADDEN, S.G. (Hrsg.). (1984). Risk analysis, institutions, and public policy. Port Washington: Associated Faculty Press.
- HÄFELE, W. (Hrsg.). (1990). Energiesysteme im Übergang - unter den Bedingungen der Zukunft. Landsberg am Lech: mi-Poller.
- HÄFELE, W.; RENN, O.; ERDMANN, G. (1990). Risiko, Unsicherheit und Undeutlichkeit. In HÄFELE, W. (Hrsg.), Energiesysteme im Übergang - unter den Bedingungen der Zukunft. Landsberg am Lech: mi-Poller.
- HALFMANN, J.; JAPP, K.P. (Hrsg.). (1990). Riskante Entscheidungen und Katastrophenpotentiale. Elemente einer soziologischen Risikoforschung. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- HAMOUDA, O.; ROWLEY, R. (1996). Ignorance and the absence of probabilities. In SCHMIDT, C. (Hrsg.), Uncertainty in economic thought (S. 38-64). Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- HANDMER, J.; PENNING-ROUSELL, E.C. (Hrsg.). (1990). Hazards and the communication of risk. Al-

dershot: Gower.

HART, D. (Hrsg.). (1997). Privatrecht im 'Risikostaat'. Baden- Baden: Nomos.

HASLINGER, F. (1997). Zum Konzept der "nachhaltigen Entwicklung". In FESER, H.-D.; HAUFF, M.v. (Hrsg.), Neuere Entwicklungen in der Umweltökonomie und -politik (S. 3-16). Regensburg: transfer verlag.

HASSENSTEIN, B. (1972). Das spezifisch Menschliche nach den Resultaten der Verhaltensforschung. In GADAMER, H.-G.; VOGLER, P. (Hrsg.), Biologische Anthropologie - Zweiter Teil (Neue Anthropologie, Band 2, S. 60-97). Stuttgart: Georg Thieme.

HEIDENESCHER, M. (1999). Die Beobachtung des Risikos. Zur Konstruktion technisch-ökologischer Risiken in Gesellschaft und Politik. Berlin: Duncker & Humblot.

HELLER, W.P.; STARR, R.M.; STARRETT, D.A. (Hrsg.). (1986). Uncertainty, information, and communication (Essays in honor of Kenneth J. Arrow, Band 3). Cambridge: Cambridge University Press.

HIJIKATA, T.; NASSEHI, A. (Hrsg.). (1997). Riskante Strategien. Beiträge zur Soziologie des Risikos. Opladen: Westdeutscher Verlag.

HILLER, P. (1993). Der Zeitkonflikt in der Risikogesellschaft. Risiko und Zeitorientierung in rechtsförmigen Verwaltungsentscheidungen. Berlin: Duncker & Humblot.

HOFFMANN, Ch. (1994). Unsicherheit und Risiko, Risikoanalyse und Risikomanagement. Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung, 165, 213- 221.

HOLST, E.; RINDERSPACHER, J.P.; SCHUPP, J. (Hrsg.). (1994). Erwartungen an die Zukunft. Zeithorizonte und Wertewandel in der sozialwissenschaftlichen Diskussion. Frankfurt: Campus Verlag.

HOLZHEU, F.; WIEDEMANN, P.M. (1993). Perspektiven der Risikowahrnehmung. In BAYERISCHE RÜCK (Hrsg.), Risiko ist ein Konstrukt. Wahrnehmungen zur Risikowahrnehmung (S. 9-19). München: Knesebeck.

HOOD, C. (1996). Where extremes meet: 'SPRAT' versus 'SHARK' in public risk management. In HOOD, C.; JONES, D.K.C. (Hrsg.), Accident and design. Contemporary debates in risk management (S. 208-227). London: UCL Press.

HOOD, C.; JONES, D.K.C. (Hrsg.). (1996). Accident and design. Contemporary debates in risk management. London: UCL Press.

HUBIG, C. (1996). Nachhaltigkeit als Problem angewandter Technik. In BÖHM, H.-P.; GEBAUER, H.; IRRGANG, B. (Hrsg.), Nachhaltigkeit als Leitbild der Technikgestaltung (Forum für interdisziplinäre Forschung, Band 14, S. 225-242). Dettelbach: Verlag Dr. Josef H. Röhl.

HUG, P. (1993). Eine volkswirtschaftliche Theorie der Unternehmensentscheidungen unter besonderer Berücksichtigung von Unsicherheit. Pfaffenweiler: Centaurus-Verlagsgesellschaft.

INGRAM, H.; MILWARD, H.B.; LAIRD, W. (1992). Scientists and agenda setting: Advocacy and global warming. In WATERSTONE, M. (Hrsg.), Risk and society: The interaction of science, technology and public policy (S. 33-54). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

IRRGANG, B. (1996). Von der Technologiefolgenabschätzung zur Technikgenese. In BÖHM, H.-P.; GEBAUER, H.; IRRGANG, B. (Hrsg.), Nachhaltigkeit als Leitbild der Technikgestaltung (Forum für interdisziplinäre Forschung, Band 14, S. 11-28). Dettelbach: Verlag Dr. Josef H. Röhl.

IRWIN, A. (1997). Risk, the environment and environmental knowledge. In REDCLIFT, M.; WOODGATE, G. (Hrsg.), The international handbook of environmental sociology (S. 218-226). Cheltenham: Edward Elgar.

IWANOWITSCH, D. (1997). Die Produkt- und Umwelthaftung im Rahmen des betrieblichen Risikomanage-

ments. Berlin: Springer.

JAEGER, C.C.; RENN, O.; ROSA, E.A.; WEBLER, T. (1998). Decision analysis and rational action. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change (The tools for policy analysis, Band 3, S. 141-215). Columbus, Ohio: Battelle Press.

JÄNICKE, M.; BOLLE, H.-J.; CARIUS, A. (Hrsg.). (1995). Umwelt Global. Veränderungen, Probleme, Lösungsansätze. Berlin: Springer.

JAPP, K.P. (1990). Das Risiko der Rationalität für technisch- ökologische Systeme. In HALFMANN, J.; JAPP, K.P. (Hrsg.), Riskante Entscheidungen und Katastrophenpotentiale. Elemente einer soziologischen Risikoforschung (S. 34-60). Opladen: Westdeutscher Verlag.

JAPP, K.P. (1990). Komplexität und Kopplung. Zum Verhältnis von ökologischer Forschung und Risikosoziologie. In HALFMANN, J.; JAPP, K.P. (Hrsg.), Riskante Entscheidungen und Katastrophenpotentiale. Elemente einer soziologischen Risikoforschung (S. 176-195). Opladen: Westdeutscher Verlag.

JAPP, K.P. (1992). Selbstverstärkungseffekte riskanter Entscheidungen. Zur Unterscheidung von Rationalität und Risiko. Zeitschrift für Soziologie, 21, 31-48.

JAPP, K.P. (1993). Risiken der Technisierung und die neuen sozialen Bewegungen. In BECHMANN, G. (Hrsg.), Risiko und Gesellschaft. Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung (S. 375-402). Opladen: Westdeutscher Verlag.

JAPP, K.P. (1996). Soziologische Risikotheorie. Funktionale Differenzierung, Politisierung und Reflexion. Weinheim: Juventa Verlag.

JASANOFF, S.; WYNNE, B. (1998). Science and decisionmaking. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change (The societal framework, Band 1, S. 1-88). Columbus, Ohio: Battelle Press.

JOHNSON, B.B.; COVELLO, V.T. (1987). The social and cultural construction of risk. Dordrecht: Reidel.

JOHNSTON, R. (1983). Charakteristische Merkmale der Risikoforschung. In CONRAD, J. (Hrsg.), Gesellschaft, Technik und Risikopolitik (Im Auftrag des Battelle-Instituts (Frankfurt), S. 101-116). Berlin: Springer-Verlag.

JONAS, H. (1979). Das Prinzip der Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. Frankfurt: Insel.

JONAS, H. (1990). Das Prinzip Verantwortung. In SCHÜTZ, M. (Hrsg.), Risiko und Wagnis. Die Herausforderung der industriellen Welt (Band 2, S. 166-181). Pfullingen: Verlag Günther Neske.

JONES, D.K.C. (1991). Environmental hazards. In BENNETT, R.J.; ESTALL, R.C. (Hrsg.), Global change and challenge (S. 27-56). London: Routledge.

JONES, D.K.C. (1993). Environmental hazards in the 1990s: Problems, paradigms and prospects. Geography, 78, 161-165.

JONES, D.K.C. (1996). Anticipating the risks posed by natural perils. In HOOD, C.; JONES, D.K.C. (Hrsg.), Accident and design. Contemporary debates in risk management (S. 14-30). London: UCL Press.

JONES, D.K.C.; HOOD, C. (1996). Introduction. In HOOD, C.; JONES, D.K.C. (Hrsg.), Accident and design. Contemporary debates in risk management (S. 1-9). London: UCL Press.

JONSEN, A.R. (1992). Modern medicine as a risk to society. In WATERSTONE, M. (Hrsg.), Risk and society: The interaction of science, technology and public policy (S. 63-74). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

JUNGERMANN, H. (1990). Technisches und Intuitives Risiko. In ZIMMERLI, W.Ch.; SINN, H. (Hrsg.), Die

- Glaubwürdigkeit technisch- wissenschaftlicher Informationen (S. 31-38). Düsseldorf: VDI- Verlag.
- JUNGERMANN, H.; PFISTER, H.-R.; FISCHER, K. (1998). Die Psychologie der Entscheidung. Eine Einführung. Heidelberg: Spektrum.
- JUNGERMANN, H.; ROHRMANN, B.; WIEDEMANN, P.M. (Hrsg.). (1991). Risikokontroversen. Konzepte, Konflikte, Kommunikation. Berlin: Springer.
- JUNGERMANN, H.; SLOVIC, P. (1993). Charakteristika individueller Risikowahrnehmung. In KROHN, W.; KRÜCKEN, G. (Hrsg.), Risikante Technologien: Reflexion und Regulation. Einführung in die sozialwissenschaftliche Risikoforschung (S. 79-100). Frankfurt: Suhrkamp.
- JUNGERMANN, H.; SLOVIC, P. (1993a). Die Psychologie der Kognition und Evaluation von Risiko. In BECHMANN, G. (Hrsg.), Risiko und Gesellschaft. Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung (S. 167-207). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- JUNGERMANN, H.; SLOVIC, P. (1993b). Charakteristika individueller Risikowahrnehmung. In BAYERISCHE RÜCK (Hrsg.), Risiko ist ein Konstrukt. Wahrnehmungen zur Risikowahrnehmung (S. 89-107). München: Knesbeck.
- JUNGK, R. (1989). Das Risiko als gesellschaftliche Herausforderung. In SCHMIDT, M. (Hrsg.), Leben in der Risikogesellschaft. Der Umgang mit modernen Zivilisationsrisiken (Alternative Konzepte, Band 71, S. 257-265). Karlsruhe: Verlag C.F. Müller.
- KASPERSON, J.X.; KASPERSON, R.E.; TURNER II, B.L. (Hrsg.). (1995). Regions at risk: Comparisons of threatened environments (UNU studies on critical environmental regions). Tokyo: United Nations University Press.
- KASPERSON, R.E.; STALLEN, P.J.M. (Hrsg.). (1991). Communicating risks to the public. Dordrecht: Kluwer.
- KASPERSON, R.E. (1992). The social amplification of risk: Progress in developing an integrative framework. In KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (Hrsg.), Social theories of risk (S. 153-178). Westport: Praeger.
- KASPERSON, R.E.; KASPERSON, J.X.; TURNER II, B.L.; DOW, K.; MEYER, W.B. (1995). Critical environmental regions: Concepts, distinctions, and issues. In KASPERSON, J.X.; KASPERSON, R.E.; TURNER II, B.L. (Hrsg.), Regions at risk: Comparisons of threatened environments (UNU studies on critical environmental regions, S. 1-41). Tokyo: United Nations University Press.
- KATZNER, D.W. (1998). Time, ignorance, and uncertainty in economic models. Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- KEIL, T. (1997). Zur Interpretation des Begriffs Sustainable Development. In FESER, H.-D.; HAUFF, M.v. (Hrsg.), Neuere Entwicklungen in der Umweltökonomie und -politik (S. 17-38). Regensburg: transfer verlag.
- KEMP, R. (1993). Risikowahrnehmung: Die Bewertung von Risiken durch Experten und Laien - ein zweckmäßiger Vergleich?. In BAYERISCHE RÜCK (Hrsg.), Risiko ist ein Konstrukt. Wahrnehmungen zur Risikowahrnehmung (S. 109-127). München: Knesbeck.
- KEPPLINGER, H.M. (1991). Aufklärung oder Irreführung? Die Darstellung von Technikfolgen in der Presse 1965 - 1986. In KRÜGER, J.; RUß-MOHL, S. (Hrsg.), Risikokommunikation. Technikakzeptanz, Medien und Kommunikationsrisiken (S. 109-144). Berlin: Edition Sigma.
- KEPPLINGER, H.M. (1991). Medien und Technikdarstellung. In LENK, H.; MARING, M. (Hrsg.), Technikverantwortung. Güterabwägung - Risikobewertung - Verhaltenskodizes (S. 228-241). Frankfurt: Campus Verlag.
- KLEINWELLFONDER, B. (1996). Der Risikodiskurs. Zur gesellschaftlichen Inszenierung von Risiko. Opla-

den: Westdeutscher Verlag.

KNIGHT, F.H. (1964). Risk, uncertainty and profit. New York: Augustus M. Keller.

KÖNIGSWIESER, R.; HALLER, M.; MAAS, P.; JARMAI, H. (Hrsg.). (1996). Risiko-Dialog. Zukunft ohne Harmonieformel. Köln: Deutscher Institut-Verlag.

KOLLURU, R.V. (1995). Risk assessment and management: A unified approach. In KOLLURU, R.V.; BARTELL, S.; PITBLADE, R.; STRICOFF, S. (Hrsg.), Risk assessment and management handbook. For environmental, health, and safety professionals (S. 1.3-1.41). New York: McGraw Hill.

KOLLURU, R.V.; BARTELL, S.; PITBLADE, R.; STRICOFF, S. (Hrsg.). (1995). Risk assessment and management handbook. For environmental, health, and safety professionals. New York: McGraw Hill.

KOPFMÜLLER, J.; COENEN, R. (Hrsg.). (1997). Risiko Klima. Der Treibhauseffekt als Herausforderung für Wissenschaft und Politik (Veröffentlichungen des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, Band 4). Frankfurt: Campus.

KOPFSGUTER, K. (1998). Gefahren und Risiken in Organisationen. Eine systemtheoretische Perspektive. Konstanz: Hartung-Gorre Verlag.

KORNWACHS, K. (1996). Risiko versus Zuverlässigkeit. In BANSE, G. (Hrsg.), Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität. Von der Illusion der Sicherheit zum Umgang mit Unsicherheit (S. 73-82). Berlin: edition sigma.

KRATZHELLER, J.B. (1997). Risiko und Risk Management aus organisationswissenschaftlicher Perspektive. Wiesbaden: Deutscher Universitäts Verlag.

KREIMER, A.; MUNASINGHE, M. (1991). Managing natural disasters and the environment. Washington: The World Bank.

KRIMSKY, S. (1992). The role of theory in risk studies. In KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (Hrsg.), Social theories of risk (S. 3- 22). Westport: Praeger.

KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (Hrsg.). (1992). Social theories of risk. Westport: Praeger.

KROHN, W.; KRÜCKEN, G. (Hrsg.). (1993). Risikante Technologien: Reflexion und Regulation. Einführung in die sozialwissenschaftliche Risikoforschung. Frankfurt: Suhrkamp.

KROHN, W.; KRÜCKEN, G. (1993a). Risiko als Konstruktion und Wirklichkeit. Eine Einführung in die sozialwissenschaftliche Risikoforschung. In KROHN, W.; KRÜCKEN, G. (Hrsg.), Risikante Technologien: Reflexion und Regulation. Einführung in die sozialwissenschaftliche Risikoforschung (S. 9-44). Frankfurt: Suhrkamp.

KROHN, W.; WEYER, J. (1990). Die Gesellschaft als Labor. Risikotransformation und Risikokonstitution durch moderne Forschung. In HALFMANN, J.; JAPP, K.P. (Hrsg.), Risikante Entscheidungen und Katastrophentpotentiale. Elemente einer soziologischen Risikoforschung (S. 89-122). Opladen: Westdeutscher Verlag.

KRÜCKEN, G. (1990). Gesellschaft/Technik/Risiko: Analytische Perspektiven und rationale Strategien unter Ungewißheit. Bielefeld: Kleine Verlag.

KRÜCKEN, G. (1996). Der soziologische Ansatz in der Risikoforschung. In BANSE, G. (Hrsg.), Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität. Von der Illusion der Sicherheit zum Umgang mit Unsicherheit (S. 185-192). Berlin: edition sigma.

KRÜGER, J.; RUß-MOHL, S. (Hrsg.). (1991). Risikokommunikation. Technikakzeptanz, Medien und Kommunikationsrisiken. Berlin: Edition Sigma.

- KRÜGER, L.; DASTON, L.J.; HEIDELBERGER, M. (Hrsg.). (1987). The probabilistic revolution (Ideas in history, Band 1). Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- KRÜGER, L.; GIGERENZER, G.; MORGAN, M.S. (Hrsg.). (1987). The probabilistic revolution (Ideas in the sciences, Band 2). Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- KRUPP, H. (1997). Schumpeter-Dynamik zwischen Risiko und Gefahr. Skizze einer systemtheoretischen großen Erzählung. In HIJIKATA, T.; NASSEHI, A. (Hrsg.), Riskante Strategien. Beiträge zur Soziologie des Risikos (S. 65-92). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- KUNREUTHER, H.; SLOVIC, P. (Hrsg.). (1996). Challenges in risk assessment and risk management (Annals of the American Academy of Political and Social Science. Special Issue). Thousand Oaks: Sage.
- KUNREUTHER, H.; SLOVIC, P. (1996). Science, values, and risk. In KUNREUTHER, H.; SLOVIC, P. (Hrsg.), Challenges in risk assessment and risk management (Annals of the American Academy of Political and Social Science. Special Issue, S. 116-125). Thousand Oaks: Sage.
- KUNREUTHER, H. (1992). A conceptual framework for managing low-probability events. In KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (Hrsg.), Social theories of risk (S. 301-320). Westport: Praeger.
- LADÉUR, K.-H. (1994). Umweltverträglichkeitsprüfung und Ermittlung von Umweltbeeinträchtigungen unter Ungewissheitsbedingungen. Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht, 17, 1-24.
- LADÉUR, K.-H. (1995). Das Umweltrecht der Wissensgesellschaft - Von der Gefahrenabwehr zum Risikomanagement. Berlin: Duncker & Humblot.
- LADÉUR, K.-H. (1997). Von der Gefahrenabwehr zum Risikomanagement im stoffbezogenen Umweltrecht. In HIJIKATA, T.; NASSEHI, A. (Hrsg.), Riskante Strategien. Beiträge zur Soziologie des Risikos (S. 201-222). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- LEIST, A.; SCHABER, P. (1995). Ethische Überlegungen zu Schaden, Risiko und Unsicherheit. In BERG, M.; ERDMANN, G.; LEIST, A.; RENN, O.; SCHABER, P.; SCHERINGER, M.; SEILER, H.J.; WIEDEMANN, R. (Hrsg.), Risikobewertung im Energiebereich (S. 47-70). Zürich: Vdf Hochschulverlag.
- LENK, H. (1991). Ethikkodizes - zwischen Schein und 'harter' Alltagsrealität. In LENK, H.; MARING, M. (Hrsg.), Technikverantwortung. Güterabwägung - Risikobewertung - Verhaltenskodizes (S. 327-). Frankfurt: Campus Verlag.
- LENK, H.; MARING, M. (Hrsg.). (1991). Technikverantwortung. Güterabwägung - Risikobewertung - Verhaltenskodizes. Frankfurt: Campus Verlag.
- LEVIN, M.; STRAUSS, H. (Hrsg.). (1991). Risk assessment in genetic engineering. Environmental release of organisms. New York: McGraw-Hill.
- LIPP, W. (1997). Risiko, Verantwortung, Schicksal. Positionen einer Ethik der Postmoderne. In HIJIKATA, T.; NASSEHI, A. (Hrsg.), Riskante Strategien. Beiträge zur Soziologie des Risikos (S. 9-35). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- LOASBY, B.J. (1976). Choice, complexity and ignorance. An enquiry into economic theory and the practice of decision-making. Cambridge: Cambridge University Press.
- LOPES, L.L. (1995). Economics as psychology: A cognitive assay of the French and American schools of risk theory. In MUNIER, B.R. (Hrsg.), Markets, risk and money (Essays in honor of Maurice Allais, S. 165-178). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- LOW, B.S. (1990). Human responses to environmental extremes and uncertainty: A cross-cultural perspective. In CASHDAN, E. (Hrsg.), Risk and uncertainty in tribal and peasant economies (S. 229-256). Boulder: Westview Press.

- LÜBBE, H. (1993). Sicherheit. Risikowahrnehmung im Zivilisationsprozeß. In BAYERISCHE RÜCK (Hrsg.), Risiko ist ein Konstrukt. Wahrnehmungen zur Risikowahrnehmung (S. 23-41). München: Knesebeck.
- LUHMANN, N. (1986a). Die Welt als Wille ohne Vorstellung. Sicherheit und Risiko aus der Sicht der Sozialwissenschaften. Die Politische Meinung, 31, 18-21.
- LUHMANN, N. (1986b). Ökologische Kommunikation. Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen?. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- LUHMANN, N. (1990). Risiko und Gefahr. Aulavorträge, Hochschule St. Gallen für Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften, St. Gallen.
- LUHMANN, N. (1991a). Soziologie des Risikos. Berlin: Walter de Gruyter.
- LUHMANN, N. (1991b). Verständigung über Risiken und Gefahren. Die Politische Meinung, 36, 86-95.
- LUHMANN, N. (1993a). Die Moral des Risikos und das Risiko der Moral. In BECHMANN, G. (Hrsg.), Risiko und Gesellschaft. Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung (S. 327-338). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- LUHMANN, N. (1993b). Risiko und Gefahr. In KROHN, W.; KRÜCKEN, G. (Hrsg.), Riskante Technologien: Reflexion und Regulation. Einführung in die sozialwissenschaftliche Risikoforschung (S. 138- 185). Frankfurt: Suhrkamp.
- MACKELLAR, F.L.; LUTZ, W.; MCMICHAEL, A.J.; SUHRKE, A. (1998). Population and climate change. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change (The societal framework, Band 1, S. 89-193). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- MAYO, D.G.; HOLLANDER, R.D. (Hrsg.). (1991). Acceptable evidence: Science and values in risk management. New York: Oxford University Press.
- MAZUR, A. (1983). Gesellschaftliche und wissenschaftliche Ursachen der historischen Entwicklung der Risikoforschung. In CONRAD, J. (Hrsg.), Gesellschaft, Technik und Risikopolitik (Im Auftrag des Battelle-Instituts (Frankfurt), S. 141-145). Berlin: Springer-Verlag.
- MCGALL, G.J.H.; LAMING, D.J.C.; SCOTT, S.C. (Hrsg.). (1992). Geohazards: Natural and man-made. London: Chapman & Hall.
- MECHLERS, R.E.; STEWART, M.G. (Hrsg.). (1995). Integrated risk assessment. Current practice and new directions. Rotterdam: Balkema.
- MÉNARD, C. (1987). Why was there no probabilistic revolution in economic thought?. In KRÜGER, L.; GIGERENZER, G.; MORGAN, M.S. (Hrsg.), The probabilistic revolution (Ideas in the sciences, Band 2, S. 139-146). Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- MENSCH, G. (1991). Risiko und Unternehmensführung. Eine systemorientierte Konzeption zum Risikomanagement. Frankfurt: Peter Lang.
- MERKHOFFER, M.W. (1987). Decision science and social risk management. A comparative evaluation of cost-benefit analysis, decision analysis, and other formal decision-aiding approaches. Dordrecht: D.Reidel Publishing Company.
- MEYER, W.B.; ADGER, W.N.; BROWN, K.; GRAETZ, D.; GLEICK, P.; RICHARDS, J.F.; MAGHALAES, A. (1998). Land and water use. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change (Resources and technology, Band 2, S. 79-143). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- MEYER, W.B.; BUTZER, K.W.; DOWNING, T.E.; TURNER II, B.L.; WENZEL, G.W.; WESCOAT, J.L.

- (1998). Reasoning by analogy. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change (The tools for policy analysis, Band 3, S. 217-289). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- MEYER-ABICH, K.M. (1991). Probleme der Technikbewertung. In LENK, H.; MARING, M. (Hrsg.), Technikverantwortung. Güterabwägung - Risikobewertung - Verhaltenskodizes (S. 118-135). Frankfurt: Campus Verlag.
- MORGAN, M.S. (1987). The probabilistic revolution in economics - an overview. In KRÜGER, L.; GIGERENZER, G.; MORGAN, M.S. (Hrsg.), The probabilistic revolution (Ideas in the sciences, Band 2, S. 135-138). Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- MORONE, J.G.; WOODHOUSE, E.J. (1993). Die Vermeidung von Katastrophen. In KROHN, W.; KRÜCKEN, G. (Hrsg.), Riskante Technologien: Reflexion und Regulation. Einführung in die sozialwissenschaftliche Risikoforschung (S. 217-283). Frankfurt: Suhrkamp.
- MÜNCH, R. (1996). Risikopolitik. Frankfurt: Suhrkamp.
- MUNIER, B.R. (Hrsg.). (1995). Markets, risk and money (Essays in honor of Maurice Allais). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- NASSEHI, A. (1993). Die Zeit der Gesellschaft. Auf dem Weg zu einer soziologischen Theorie der Zeit. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- NASSEHI, A. (1997). Risiko - Zeit - Gesellschaft. Gefahren und Risiken der anderen Moderne. In HIJIKATA, T.; NASSEHI, A. (Hrsg.), Riskante Strategien. Beiträge zur Soziologie des Risikos (S. 37-64). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- NETTER, M. (1996). Radical uncertainty and its economic scope according to Knight and according to Keynes. In SCHMIDT, C. (Hrsg.), Uncertainty in economic thought (S. 1-6). Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- NEUBÜRGER, K.W. (1989). Chancen- und Risikobeurteilung im strategischen Management. Die informativ-sche Lücke. Stuttgart: C.E. Poeschel Verlag.
- NOELLE-NEUMANN, E.; HANSEN, J. (1991). Technikakzeptanz in drei Jahrzehnten - in der Bevölkerung und in den Medien. Ein Beitrag zur Medienwirkungsforschung. In KRÜGER, J.; RUß-MOHL, S. (Hrsg.), Risikokommunikation. Technikakzeptanz, Medien und Kommunikationsrisiken (S. 91-108). Berlin: Edition Sigma.
- O'DRISCOLL, G.P.; RIZZO, M.J. (1985). The economics of time and ignorance. Oxford: Basil Blackwell.
- O'RIORDAN, T. (1990). Hazard and risk in the modern world: Political models for programme design. In HANDMER, J.; PENNING- ROWSELL, E.C. (Hrsg.), Hazards and the communication of risk (S. 293-301). Aldershot: Gower.
- O'RIORDAN, T.; COOPER, C.L.; JORDAN, A.; RAYNER, S.; RICHARDS, K.R.; RUNCIL, P.; YOFFE, S. (1998). Institutional frameworks for political action. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change (The societal framework, Band 1, S. 345- 440). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- O'RIORDAN, T.; WYNNE, B. (1993). Die Regulierung von Umweltrisiken im internationalen Vergleich. In KROHN, W.; KRÜCKEN, G. (Hrsg.), Riskante Technologien: Reflexion und Regulation. Einführung in die sozialwissenschaftliche Risikoforschung (S. 186-216). Frankfurt: Suhrkamp.
- OTWAY, H. (1992). Public wisdom, expert fallibility: Toward a contextual theory of risk. In KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (Hrsg.), Social theories of risk (S. 215-228). Westport: Praeger.
- OTWAY, H.; WYNNE, B. (1993). Risiko-Kommunikation: Paradigma und Paradox. In KROHN, W.; KRÜCKEN, G. (Hrsg.), Riskante Technologien: Reflexion und Regulation. Einführung in die sozialwissenschaftliche Risikoforschung (S. 101-112). Frankfurt: Suhrkamp.

- PALM, R.I. (1990). Natural hazards: An integrated framework for research and planning. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- PALMLUND, I. (1992). Social drama and risk evaluation. In KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (Hrsg.), Social theories of risk (S. 197- 213). Westport: Praeger.
- PARSON, E.A.; WARD, H. (1998). Games and simulations. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change (The tools for policy analysis, Band 3, S. 105-139). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- PASCHE, M. (1994). Ansätze einer evolutischen Umweltökonomik. In BECKENBACH, F.; DIEFENBACHER, H. (Hrsg.), Zwischen Entropie und Selbstorganisation - Perspektiven einer ökologischen Ökonomie (S. 75-118). Marburg: Metropolis.
- PERLMAN, M.; MCCANN, C.R., Jr. (1996). Varieties of uncertainty. In SCHMIDT, C. (Hrsg.), Uncertainty in economic thought (S. 9- 20). Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- PERROW, C. (1987). Normale Katastrophen. Die unvermeidlichen Risiken der Großtechnik (Mit einem Vorwort von Klaus Traube. Aus dem Englischen von Udo Rennert). Frankfurt: Campus.
- PERROW, C. (1992). Unfälle und Katastrophen - ihre Systembedingungen. Journal für Sozialforschung, 32, 61-75.
- PETERMANN, T. (Hrsg.). (1992). Technikfolgen-Abschätzung als Technikforschung und Politikberatung. Frankfurt: Campus.
- PETERS, H.P. (1991). Durch Risikokommunikation zur Technikakzeptanz? Die Konstruktion von Risiko'wirklichkeiten' durch Experten, Gegenexperten und Öffentlichkeit. In KRÜGER, J.; RUß-MOHL, S. (Hrsg.), Risikokommunikation. Technikakzeptanz, Medien und Kommunikationsrisiken (S. 11-66). Berlin: Edition Sigma.
- PETERS, H.P. (1995). Massenmedien und Technikakzeptanz: Inhalte und Wirkungen der Medienberichterstattung über Technik, Umwelt und Risiken. Jülich: Forschungszentrum Jülich.
- PETSCHEL-HELD, G.; REUSSWIG, F. (1998). Climate change and global change: The syndrome concept. In HACKER, J. (Hrsg.), Goals as instruments for the achievement of global warming mitigation in Europe. Dordrecht: Kluwer.
- PIGEON, N.F. (1991). Safety culture and risk management in organizations. Journal of Cross Cultural Psychology, 22, 129-140.
- PINKAU, K.; STAHLBERG, C. (Hrsg.). (1996). Technologiepolitik in demokratischen Gesellschaften. Stuttgart: Edition Universitas.
- PINKAU, K.; STAHLBERG, C. (Hrsg.). (1998). Deutsche Naturphilosophie und Technikverständnis. Historische Wirkungen im internationalen Vergleich (Eine Publikation der Karl Heinz Beckurts-Stiftung). Stuttgart: S.Hirzel Verlag.
- POHL, K. (1990). Wissenschaftstheorie als Entscheidungshilfe im Risikomanagement. In SCHÜTZ, M. (Hrsg.), Risiko und Wagnis. Die Herausforderung der industriellen Welt (Band 2, S. 201-216). Pfullingen: Verlag Günther Neske.
- PRIDDAT, B.P. (1993). Zufall, Schicksal, Irrtum. Über Unsicherheit und Risiko in der deutschen ökonomischen Theorie vom 18. bis ins frühe 20. Jahrhundert. Marburg: Metropolis-Verlag.
- PRIDDAT, B.P. (1996). Risiko, Ungewißheit und Neues: Epistemologische Probleme ökonomischer Entscheidungsbildung. In BANSE, G. (Hrsg.), Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität. Von der Illusion der Sicherheit zum Umgang mit Unsicherheit (S. 105-124). Berlin: edition sigma.

- PRIEST, G.L. (1990). The new legal structure of risk control. Daedalus, 119, 207-227.
- RAHMAN, A.; HUQ, S. (1998). Coastal zones and oceans. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change (Resources and technology, Band 2, S. 145-201). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- RANDALL, A. (1997). Was sagen die Wirtschaftswissenschaftler über den Wert der biologischen Vielfalt?. In BIRNBACHER, D. (Hrsg.), Ökophilosophie (S. 202-216). Stuttgart: Philipp Reclam jun.
- RAPP, F. (1991). Die moderne Technik im Konflikt zwischen Entfaltung und Beschränkung. In LENK, H.; MARING, M. (Hrsg.), Technikverantwortung. Güterabwägung - Risikobewertung - Verhaltenskodizes (S. 22-32). Frankfurt: Campus Verlag.
- RAYNER, S. (1984). Disagreeing about risk: The institutional cultures of risk management and planning for future generations. In HADDEN, S.G. (Hrsg.), Risk analysis, institutions, and public policy (S. 150-169). Port Washington: Associated Faculty Press.
- RAYNER, S. (1989). Risk, uncertainty and social organization. Contemporary Sociology, 18, 6-9.
- RAYNER, S. (1992). Cultural theory and risk analysis. In KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (Hrsg.), Social theories of risk (S. 83- 116). Westport: Praeger.
- RAYNER, S. (1993). Risikowahrnehmung, Technologieakzeptanz und institutionelle Kultur: Fallstudien für einige neue Definitionen. In BAYERISCHE RÜCK (Hrsg.), Risiko ist ein Konstrukt. Wahrnehmungen zur Risikowahrnehmung (S. 213-243). München: Knesbeck.
- RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.). (1998a). Human choice and climate change (The societal framework, Band 1). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.). (1998b). Human choice and climate change (Resources and technology, Band 2). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.). (1998c). Human choice and climate change (The tools for policy analysis, Band 3). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.). (1998d). Human choice and climate change ('What have we learned', Band 4). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- RAYNER, S.; MALONE, E.L. (1998e). Why study human choice and climate change?. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change ("What have we learned", Band 4, S. 1- 31). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- RAYNER, S.; MALONE, E.L. (1998f). Why study human choice and climate change?. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change ("What have we learned", Band 4, S. 1- 31). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- RAYNER, S.; MALONE, E.L. (1998g). The challenge of climate change to the social sciences. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change ("What have we learned", Band 4, S. 33-70). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- RAYNER, S.; MALONE, E.L. (1998h). Social science insights into climate change. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change ("What have we learned", Band 4, S. 71-108). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- RAYNER, S.; MALONE, E.L. (1998i). Ten suggestions for policymakers. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change ("What have we learned", Band 4, S. 109-138). Columbus, Ohio: Battelle Press.

- REASON, J. (1994). Menschliches Versagen: Psychologische Risikofaktoren und moderne Technologien. Heidelberg: Spektrum.
- RENN, O. (1984). Risikowahrnehmung der Kernenergie. Frankfurt: Campus.
- RENN, O. (1990). Die Psychologie des Risikos: Die intuitive Erfassung und Bewertung von technischen Risiken. Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 8, 558-567.
- RENN, O. (1992). Concepts of risk: A classification. In KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (Hrsg.), Social theories of risk (S. 53-81). Westport: Praeger.
- RENN, O. (1992b). The social arena of risk debates. In KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (Hrsg.), Social theories of risk (S. 179-196). Westport: Praeger.
- RENN, O. (1995). Risikobewertung aus Sicht der Soziologie. In BERG, M.; ERDMANN, G.; LEIST, A.; RENN, O.; SCHABER, P.; SCHERINGER, M.; SEILER, H.J.; WIEDEMANN, R. (Hrsg.), Risikobewertung im Energiebereich (S. 71-134). Zürich: Vdf Hochschulverlag.
- RENN, O. (1996). Kann man die technische Zukunft voraussagen? Zum Stellenwert der Technikfolgenabschätzung für eine verantwortbare Zukunftsvorsorge. In PINKAU, K.; STAHLBERG, C. (Hrsg.), Technologiepolitik in demokratischen Gesellschaften (S. 23-51). Stuttgart: Edition Universitas.
- RENN, O. (1997a). Abschied von der Risikogesellschaft? Risikopolitik zwischen Expertise und Moral. Gaia, 4, 269-275.
- RENN, O. (1997b). Three decades of risk research: Accomplishments and new challenges. Journal of Risk Research, 11, 49-71.
- RENN, O. (1998). Die Austragung öffentlicher Konflikte um chemische Produkte oder Produktionsverfahren - eine soziologische Analyse. In RENN, O.; HAMPEL, J. (Hrsg.), Kommunikation und Konflikt. Fallbeispiele aus der Chemie (S. 11-52). Würzburg: Königshausen & Neumann.
- RENN, O. (1998). The role of risk perception for risk management. Reliability Engineering and System Safety, 59, 49-61.
- RENN, O.; HAMPEL, J. (Hrsg.). (1998). Kommunikation und Konflikt. Fallbeispiele aus der Chemie. Würzburg: Königshausen & Neumann.
- RENN, O.; HAMPEL, J. (1998). Konflikte in der Chemie: Chancen für eine neue Kultur der Verständigung. In RENN, O.; HAMPEL, J. (Hrsg.), Kommunikation und Konflikt. Fallbeispiele aus der Chemie (S. 201-216). Würzburg: Königshausen & Neumann.
- RENN, O.; KALS, J. (1990). Technische Risikoanalyse und unternehmerisches Handeln. In SCHÜTZ, M. (Hrsg.), Risiko und Wagnis. Die Herausforderung der industriellen Welt (Band 1, S. 60- 80). Pfullingen: Verlag Günther Neske.
- RINDERSPACHER, J.P. (1994). Zukunft als Weltanschauung. In HOLST, E.; RINDERSPACHER, J.P.; SCHUPP, J. (Hrsg.), Erwartungen an die Zukunft. Zeithorizonte und Wertewandel in der sozialwissenschaftlichen Diskussion (S. 19-44). Frankfurt: Campus Verlag.
- RIP, A. (1991). The danger culture of industrial society. In KASPERSON, R.E.; STALLEN, P.J.M. (Hrsg.), Communicating risks to the public (S. 345-365). Dordrecht: Kluwer.
- RIP, A.; KEMP, R. (1998). Technological change. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change (Resources and technology, Band 2, S. 327-399). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- ROHBECK, J. (1996). Leitbilder der Technik - oder: Die kulturelle Bedeutung technischer Gegenstände. In BÖHM, H.-P.; GEBAUER, H.; IRRGANG, B. (Hrsg.), Nachhaltigkeit als Leitbild der Technikgestaltung (Fo-

rum für interdisziplinäre Forschung, Band 14, S. 81-94). Dettelbach: Verlag Dr. Josef H. Röhl.

ROHLOFF, C. (1998). Konfliktforschung und Umweltkonflikte: Methodische Probleme. In CARIUS, A.; LIETZMANN, K.M. (Hrsg.), Umwelt und Sicherheit. Herausforderungen für die internationale Politik (S. 155-177). Berlin: Springer.

ROHRMANN, B. (1991). Akteure der Risikokommunikation. In JUNGERMANN, H.; ROHRMANN, B.; WIEDEMANN, P.M. (Hrsg.), Risikokontroversen. Konzepte, Konflikte, Kommunikation (S. 355-370). Berlin: Springer.

ROHRMANN, B. (1995a). Technological risks: Perception, evaluation, communication. In MECHLERS, R.E.; STEWART, M.G. (Hrsg.), Integrated risk assessment. Current practice and new directions (S. 7-12). Rotterdam: Balkema.

ROHRMANN, B. (1995b). Risk perception research: Review and documentation. Studies in risk communication, Forschungszentrum Jülich, Jülich.

ROPOHL, G. (1991). Ob man die Ambivalenzen des technischen Fortschritts mit einer neuen Ethik meistern kann?. In LENK, H.; MARING, M. (Hrsg.), Technikverantwortung. Güterabwägung - Risikobewertung - Verhaltenskodizes (S. 47-78). Frankfurt: Campus Verlag.

ROSA, E. (1997). Metatheoretical foundations for post-normal risk. Journal of Risk Research, 1, 15-44.

ROTMANS, J.; DOWLATABADI, H. (1998). Integrated assessment modeling. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change (The tools for policy analysis, Band 3, S. 291-377). Columbus, Ohio: Battelle Press.

ROWE, W.D. (1983). Ansätze und Methoden der Risikoforschung. In CONRAD, J. (Hrsg.), Gesellschaft, Technik und Risikopolitik (Im Auftrag des Battelle-Instituts (Frankfurt), S. 15-38). Berlin: Springer-Verlag.

ROWE, W.D. (1992). Risk analysis: A tool for policy decisions. In WATERSTONE, M. (Hrsg.), Risk and society: The interaction of science, technology and public policy (S. 17-32). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

ROWE, W.D. (1993). Ansätze und Methoden der Risikoforschung. In KROHN, W.; KRÜCKEN, G. (Hrsg.), Risikante Technologien: Reflexion und Regulation. Einführung in die sozialwissenschaftliche Risikoforschung (S. 45-78). Frankfurt: Suhrkamp.

ROYAL SOCIETY, T. (1992). Risk: Analysis, perception and management (Report of a Royal Society study group). London: The Royal Society.

RUBLACK, S. (1993). Der grenzüberschreitende Transfer von Umweltrisiken im Völkerrecht (Möglichkeiten und Grenzen der Zuweisung von Umweltverantwortung am Beispiel der grenzüberschreitenden Abfallentsorgung, der internationalen Vermarktung von Chemikalien und des Transfers umweltgefährdender Technologie). Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft.

RUFF, F.M. (1993). Risikokommunikation als Aufgabe für die Umweltmedizin. In AURAND, K.; HAZARD, B.P.; TRETTER, F. (Hrsg.), Umweltbelastungen und Ängste. Erkennen Bewerten Vermeiden (S. 327-364). Opladen: Westdeutscher Verlag.

RUH, H.; SEILER, H. (Hrsg.). (1993). Gesellschaft - Ethik - Risiko (Ergebnisse des Polyprojekt-Workshops vom 23. - 25. November 1992). Basel: Birkhäuser Verlag.

RUß-MOHL, S. (1991). Free Flow versus Hiding Hand. Anregungen zur zielgruppengerechten Risikokommunikation. In KRÜGER, J.; RUß-MOHL, S. (Hrsg.), Risikokommunikation. Technikakzeptanz, Medien und Kommunikationsrisiken (S. 221-244). Berlin: Edition Sigma.

SAGAN, S. (1993). The limits of safety: Organizations, accidents and nuclear weapons. Princeton: Princeton

University Press.

SCHEFFRAN, J. (1998). Umweltkonflikte und nachhaltige Entwicklung - ein Konfliktmodell und seine Anwendung in der Klima- und Energiepolitik. In CARIUS, A.; LIETZMANN, K.M. (Hrsg.), Umwelt und Sicherheit. Herausforderungen für die internationale Politik (S. 209-233). Berlin: Springer.

SHELLNHUBER, H.-J.; WENZEL, V. (Hrsg.). (1998). Earth system analysis: Integrating science for sustainability. Berlin: Springer.

SCHMID, G. (1993). Recht und technische Risiken. In RUH, H.; SEILER, H. (Hrsg.), Gesellschaft - Ethik - Risiko (Ergebnisse des Polyprojekt-Workshops vom 23. - 25. November 1992, S. 119-136). Basel: Birkhäuser Verlag.

SCHMIDT, C. (Hrsg.). (1996). Uncertainty in economic thought. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

SCHMIDT, C. (1996a). Introduction: What is certainty in economic uncertainties?. In SCHMIDT, C. (Hrsg.), Uncertainty in economic thought (S. 1-6). Cheltenham, UK: Edward Elgar.

SCHMIDT, C. (1996b). Risk and uncertainty: a Knightian distinction revisited. In SCHMIDT, C. (Hrsg.), Uncertainty in economic thought (S. 65-84). Cheltenham, UK: Edward Elgar.

SCHMIDT, M. (Hrsg.). (1989). Leben in der Risikogesellschaft. Der Umgang mit modernen Zivilisationsrisiken (Alternative Konzepte, Band 71). Karlsruhe: Verlag C.F. Müller.

SCHNEIDER, K.; RHEINBERG, F. (1996). Erlebnissuche und Risikomotivation. In AMELANG, M. (Hrsg.), Temperaments- und Persönlichkeitsunterschiede (S. 407-439). Göttingen: Hogrefe.

SCHROER, M. (1997). Kampf um Lebenschancen. Zur Risikobeobachtung der Risikobewegungen in der Risikogesellschaft. In HIJKATA, T.; NASSEHI, A. (Hrsg.), Risikante Strategien. Beiträge zur Soziologie des Risikos (S. 109-140). Opladen: Westdeutscher Verlag.

SCHÜTZ, H.; WIEDEMANN, P.; GRAY, P. (1997). Cognitive determinants of perceived risk (Workshopbericht). Forschungszentrum Jülich, Jülich.

SCHÜTZ, M. (Hrsg.). (1990a). Risiko und Wagnis. Die Herausforderung der industriellen Welt (Band 1). Pfullingen: Verlag Günther Neske.

SCHÜTZ, M. (Hrsg.). (1990b). Risiko und Wagnis. Die Herausforderung der industriellen Welt (Band 2). Pfullingen: Verlag Günther Neske.

SCHÜTZ, M. (1990c). Werte und Wertewandel in der Risikobeurteilung. In SCHÜTZ, M. (Hrsg.), Risiko und Wagnis. Die Herausforderung der industriellen Welt (Band 2, S. 217-242). Pfullingen: Verlag Günther Neske.

SCHULDT, N. (1997). Rationale Umweltvorsorge. Ökonomische Implikationen einer vorsorgenden Umweltpolitik. Bonn: Economica Verlag.

SCHUY, A. (1989). Risiko-Management. Eine theoretische Analyse zum Risiko und Risikowirkungsprozeß als Grundlage für ein risikoorientiertes Management unter besonderer Berücksichtigung des Marketing. Frankfurt: Peter Lang.

SCHWARZ, M.; THOMPSON, M. (1990). Divided we stand. Redefining politics, technology and social choice. New York: Harvester- Wheatsheaf.

SCHWARZ, R. (1996). Ökonomische Ansätze zur Risikoproblematik. In BANSE, G. (Hrsg.), Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität. Von der Illusion der Sicherheit zum Umgang mit Unsicherheit (S. 125-132). Berlin: edition sigma.

SEIBT, C. (1994). Zivilrechtlicher Ausgleich ökologischer Schäden. Tübingen: Mohr.

- SEILER, H. (1996). Aktuelle Tendenzen des Risikorechts. In BANSE, G. (Hrsg.), Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität. Von der Illusion der Sicherheit zum Umgang mit Unsicherheit (S. 145-164). Berlin: edition sigma.
- SHOVE, E.; LUTZENHISER, L.; GUY, S.; HACKETT, B.; WILHITE, H. (1998). Energy and social systems. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change (Resources and technology, Band 2, S. 291-325). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- SHRADER-FRECHETTE, K.S. (1985). Risk analysis and scientific method. Methodological and ethical problems with evaluating societal hazards. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.
- SHRADER-FRECHETTE, K.S. (1991a). Risk and rationality: Philosophical foundations for populist reforms. Berkeley: University of California Press.
- SHRADER-FRECHETTE, K.S. (1991b). Reductionist approaches to risk. In MAYO, D.G.; HOLLANDER, R.D. (Hrsg.), Acceptable evidence: Science and values in risk management (S. 218-248). New York: Oxford University Press.
- SHRADER-FRECHETTE, L. (1991). Risk and rationality. Philosophical foundations for populist reforms. Berkeley: University of California Press.
- SHUBIK, M. (Hrsg.). (1991a). Risk, organizations, and society. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- SHUBIK, M. (1991b). Risk, society, politicians, scientists, and people. In SHUBIK, M. (Hrsg.), Risk, organizations, and society (S. 7-30). Boston: Kluwer Academic Publishers.
- SINGER, E.; ENDRENY, P. (1993). Reporting on risk. How the mass media portray accidents, diseases, disasters, and other hazards. New York: Russel Sage Foundation.
- SINGLETON, W.T.; HOVDEN, J. (Hrsg.). (1987). Risk and decisions. Chichester: Wiley.
- SINN, H.-W. (1980). Ökonomische Entscheidungen bei Ungewißheit. Tübingen: J.C.B. Mohr.
- SJÖBERG, L. (Hrsg.). (1987). Risk and society. London: Allen & Unwin.
- SLOVIC, P. (1992). Perception of risk: Reflections on the psychometric paradigm. In KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (Hrsg.), Social theories of risk (S. 117-152). Westport: Praeger.
- SLOVIC, P.; FISCHHOFF, B.; LICHTENSTEIN, S. (1979). Rating the risks: The structure of expert and lay perceptions. Environment, 21, 3-14.
- SMITH, E.A.; BOYD, R. (1990). Risk and reciprocity: Hunter- Gatherer socioecology and the problem of collective action. In CASHDAN, E. (Hrsg.), Risk and uncertainty in tribal and peasant economies (S. 167-192). Boulder: Westview Press.
- SMITH, K. (1992). Environmental hazards. London: Routledge.
- SMITHSON, M. (1989). Ignorance and uncertainty. Emerging paradigms. New York: Springer-Verlag.
- SPAEMANN, R. (1986). Technische Eingriffe in die Natur als Problem der politischen Ethik. In BIRNBACHER, D. (Hrsg.), Ökologie und Ethik (S. 180-206). Stuttgart: Phillip Reclam jun.
- SPRIGGE, T.L.S. (1997). Gibt es in der Natur intrinsische Werte?. In BIRNBACHER, D. (Hrsg.), Ökophilosophie (S. 60-76). Stuttgart: Philipp Reclam jun.
- STARR, C. (1993). Sozialer Nutzen versus technisches Risiko. In BECHMANN, G. (Hrsg.), Risiko und Gesellschaft. Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung (S. 3-24). Opladen: Westdeutscher Ver-

lag.

STEGER, U. (1990). Übernahme von Umweltkosten und -risiken durch die Industrie. In SCHÜTZ, M. (Hrsg.), Risiko und Wagnis. Die Herausforderung der industriellen Welt (Band 1, S. 194-209). Pfullingen: Verlag Günther Neske.

STEPHENS, D.W. (1990). Risk and incomplete information in behavioral ecology. In CASHDAN, E. (Hrsg.), Risk and uncertainty in tribal and peasant economies (S. 19-46). Boulder: Westview Press.

STRASSER, J. (1986). Sicherheit als destruktives Ideal. Psychologie heute, 13, 28-36.

SUSMAN, P.; O'KEEFE, P.; WISNER, B. (1983). Global disasters, a radical interpretation. In HEWITT, K. (Hrsg.), Interpretations of calamity (S. 263-283). London: Allen & Unwin.

TAYLOR, P.W. (1997). Die Ethik der Achtung für die Natur. In BIRNBACHER, D. (Hrsg.), Ökophilosophie (S. 77-116). Stuttgart: Philipp Reclam jun.

TEUBNER, G. (1997). Die unsichtbare 'Cupola': Kausalitätskrise und kollektive Zurechnung. In HIJIKATA, T.; NASSEHI, A. (Hrsg.), Riskante Strategien. Beiträge zur Soziologie des Risikos (S. 157- 199). Opladen: Westdeutscher Verlag.

THOMPSON, M.; ELLIS, R.; WILDAVSKY, A. (1990). Cultural theory. Boulder: Westview Press.

THOMPSON, M.; RAYNER, S. (1998). Cultural discourses. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change (The societal framework, Band 1, S. 265-344). Columbus, Ohio: Battelle Press.

THOMPSON, M.; WILDAVSKY, A. (1982). A proposal to create a cultural theory of risk. In KUNREUTHER, H.C.; LEY, E.V. (Hrsg.), The risk analysis controversy. An institutional perspective (S. 145-161). Berlin: Springer.

TIETZEL, M. (Hrsg.). (1985). Wirtschaftstheorie und Unwissen. Überlegungen zur Wirtschaftstheorie jenseits von Risiko und Unsicherheit. Tübingen.

TOFT, B. (1996). Limits to the mathematical modelling of disasters. In HOOD, C.; JONES, D.K.C. (Hrsg.), Accident and design. Contemporary debates in risk management (S. 99-110). London: UCL Press.

TURNER, K.; O'RIORDAN, T.; KEMP, R. (1991). Climate change and risk management. In JÄGER, R.; FERGUSON, H.L. (Hrsg.), Climate change: Science, impacts and policy (Proceedings of the second world climate conference, S. 397-409). Cambridge: Cambridge University Press.

VAUGHAN, E. (1993). Individual and cultural differences in adaption to environmental risks. American Psychologist, 48, 673- 680.

VERTZBERGER, Y.Y.I. (1998). Risk taking and decisionmaking. Foreign military intervention decisions. Stanford: Stanford University Press.

VLEK, C.A. (1996). A multi-level, multi-stage and multi- attribute perspective on risk assessment, decision-making, and risk control. Risk, Decision, and Policy, 1, 9-31.

VORNHOLZ, G. (1997). Zum Spannungsverhältnis von Ökonomie und Sustainable Development. In FESER, H.-D.; HAUFF, M.v. (Hrsg.), Neuere Entwicklungen in der Umweltökonomie und -politik (S. 39- 57). Regensburg: transfer verlag.

WÄTZOLD, F. (1997). Anwendbarkeit und Effizienz umweltökonomischer Konzeptionen bei ökologischer Unsicherheit. In FESER, H.-D.; HAUFF, M.v. (Hrsg.), Neuere Entwicklungen in der Umweltökonomie und -politik (S. 59-88). Regensburg: transfer verlag.

WÄTZOLD, F.; SIMONIS, U.E. (1997). Ökologische Unsicherheit: Über Möglichkeiten und Grenzen von

Umweltpolitik. Aus Politik und Zeitgeschichte, 27, 3-14.

WATERSTONE, M. (Hrsg.). (1992a). Risk and society: The interaction of science, technology and public policy. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

WATERSTONE, M. (1992b). The social genesis of risks and hazards. In WATERSTONE, M. (Hrsg.), Risk and society: The interaction of science, technology and public policy (S. 1-12). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen). (1993). Welt im Wandel: Grundstruktur globaler Mensch-Umwelt-Beziehungen (Jahresgutachten 1993). Bonn: Economica.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen). (1995). Welt im Wandel: Wege zur Lösung globaler Umweltprobleme (Jahresgutachten 1995). Berlin: Springer.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen). (1996). Welt im Wandel: Herausforderung für die deutsche Wissenschaft (Jahresgutachten 1996). Berlin: Springer.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen). (1998). Welt im Wandel: Strategien zur Bewältigung globaler Umweltrisiken (Jahresgutachten 1998). Berlin: Springer.

WEIZSÄCKER, C.F.v. (1990). Technik und Natur. In SCHÜTZ, M. (Hrsg.), Risiko und Wagnis. Die Herausforderung der industriellen Welt (Band 1, S. 14-25). Pfullingen: Verlag Günther Neske.

WENDORFF, R. (1985). Zeit und Kultur. Geschichte des Zeitbewußtseins in Europa (3. Aufl.). Opladen.

WESSEL, K.-F.; THIELE, B. (Hrsg.). (1991). Risiko in Wissenschafts- und Technikentwicklung und die Verantwortung des Ingenieurs und Wissenschaftlers. Berlin.

WEYANT, J.; YANIGISAWA, Y. (1998). Energy and industry. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change (Resources and technology, Band 2, S. 203-289). Columbus, Ohio: Battelle Press.

WHIPPLE, C. (1992). Inconsistent values in risk management. In KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (Hrsg.), Social theories of risk (S. 343- 354). Westport: Praeger.

WICKE, L. (1990). Der ökonomische Wert der Ökologie. In SCHÜTZ, M. (Hrsg.), Risiko und Wagnis. Die Herausforderung der industriellen Welt (Band 1, S. 210-228). Pfullingen: Verlag Günther Neske.

WIESE, G.T. (1998). Wahrscheinlichkeitshaftung. Anmerkungen zu einem alternativen Haftungskonzept. Zeitschrift für die Rechtspraxis, 1, 27-31.

WILDAVSKY, A. (1984). Die Suche nach einer fehlerlosen Risikominderungsstrategie. In LANGE, S. (Hrsg.), Ermittlung und Bewertung industrieller Risiken (S. 224-233). Berlin: Springer.

WILDAVSKY, A. (1988). Searching for safety. New Brunswick: Transaction.

WILDAVSKY, A. (1993). Die Suche nach einer fehlerlosen Risikominderungsstrategie. In KROHN, W.; KRÜCKEN, G. (Hrsg.), Risikante Technologien: Reflexion und Regulation. Einführung in die sozialwissenschaftliche Risikoforschung (S. 305-319). Frankfurt: Suhrkamp.

WILDAVSKY, A. (1993). Vergleichende Untersuchung zur Risikowahrnehmung: Ein Anfang. In BAYERISCHE RÜCK (Hrsg.), Risiko ist ein Konstrukt. Wahrnehmungen zur Risikowahrnehmung (S. 191-211). München: Knesebeck.

WILDAVSKY, A.; DAKE, K. (1990). Theories of risk perception. Who fears what and why?. Daedalus, 119, 41-60.

- WINDFUHR, M. (1998). Die Rolle der Umweltpolitik in der Friedens- und Konfliktforschung. In CARIUS, A.; LIETZMANN, K.M. (Hrsg.), Umwelt und Sicherheit. Herausforderungen für die internationale Politik (S. 57-92). Berlin: Springer.
- WINTERFELDT, D.v. (1992). Expert knowledge and public values in risk management: The role of decision analysis. In KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (Hrsg.), Social theories of risk (S. 321-342). Westport: Praeger.
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen). (1996). Welt im Wandel: Herausforderung für die deutsche Wissenschaft (Jahresgutachten 1996). Berlin: Springer.
- WÖHLCKE, M. (1998). Umwelt und Sicherheit: die demographische Dimension. In CARIUS, A.; LIETZMANN, K.M. (Hrsg.), Umwelt und Sicherheit. Herausforderungen für die internationale Politik (S. 93-109). Berlin: Springer.
- WOLF, R. (1991). Zur Antiquiertheit des Rechts in der Risikogesellschaft. In BECK, U. (Hrsg.), Politik in der Risikogesellschaft. Essays und Analysen (Mit Beiträgen von Oskar Lafontaine, Thomas Schmid, Claus Offe, Robert Jungk, Joschka Fischer, Erhard Eppler u.a., S. 378-423). Frankfurt: Suhrkamp.
- WUEBBLES, D.J.; ROSENBERG, N.J. (1998). The natural science of global climate change. In RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Hrsg.), Human choice and climate change (Resources and technology, Band 2, S. 1-78). Columbus, Ohio: Battelle Press.
- WYNNE, B. (1992). Risk and social learning: Reification to engagement. In KRIMSKY, S.; GOLDING, D. (Hrsg.), Social theories of risk (S. 275-299). Westport: Praeger.
- ZILKER, T. (1993). Psychische Verarbeitung von Umweltängsten. In AURAND, K.; HAZARD, B.P.; TRETTER, F. (Hrsg.), Umweltbelastungen und Ängste. Erkennen Bewerten Vermeiden (S. 313-318). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- ZIMMERLI, W.Ch. (1990). Zur Dialektik des technisch- wissenschaftlichen Expertentums. In ZIMMERLI, W.Ch.; SINN, H. (Hrsg.), Die Glaubwürdigkeit technisch-wissenschaftlicher Informationen (S. 1-8). Düsseldorf: VDI-Verlag.
- ZIMMERLI, W.Ch. (1991). Verantwortung des Individuums - Basis einer Ethik von Technik und Wissenschaft. In LENK, H.; MARING, M. (Hrsg.), Technikverantwortung. Güterabwägung - Risikobewertung - Verhaltenskodizes (S. 79-89). Frankfurt: Campus Verlag.
- ZIMMERLI, W.Ch.; SINN, H. (Hrsg.). (1990). Die Glaubwürdigkeit technisch-wissenschaftlicher Informationen. Düsseldorf: VDI- Verlag.
- ZÜRN, M.; TAKE, I. (1996). Weltrisikogesellschaft und öffentliche Wahrnehmung globaler Gefährdungen. Aus Politik und Zeitgeschichte, 24-25, 3-13.
- ZWICK, M.M. (1998). Wahrnehmung und Bewertung von Technik in der deutschen Öffentlichkeit am Beispiel der Gentechnik. In PINKAU, K.; STAHLBERG, C. (Hrsg.), Deutsche Naturphilosophie und Technikverständnis. Historische Wirkungen im internationalen Vergleich (Eine Publikation der Karl Heinz Beckurts-Stiftung, S. 89-146). Stuttgart: S.Hirzel Verlag.