

Risikoabschätzung

Risikoabschätzung ist die *Identifizierung, Quantifizierung und Bewertung von Risiken* (→ Risikobewertung), d.h. die nach dem Stand des Wissens bestmögliche Prognose von unerwünschten Folgewirkungen im Hinblick auf die Wahrscheinlichkeit und das Ausmaß ihres Eintreffens (vgl. National Science Council 1983; Hauptmanns u.a. 1987).

Identifizierung von Risiken

Der erste Schritt der Risikoabschätzung besteht in der Identifikation von möglichen Nebenfolgen, die sich als Resultat eines Ereignisses oder einer Handlung einstellen können. Eine solche Identifikation beruht immer auf einer Selektionsleistung. Je nach kulturellen Werten und gesellschaftlichen Prioritäten werden Folgen als erwünscht, unerwünscht oder neutral eingestuft. Folgen von Handlungen oder Ereignissen, die all das, was Menschen als 'wertvoll' einschätzen, gefährden, können somit als Risiken bezeichnet werden (Kasperson u.a. 1984). In vielen vorindustriellen Gesellschaften wurden etwa wahrgenommene Verletzungen von 'heiligen Stätten' oder kommunalen Einrichtungen als wesentlich schwerwiegender eingestuft als der Verlust eines individuellen Lebens (Douglas & Wildavsky 1982). Vom anthropologischen Standpunkt aus gesehen ist die Fixierung von Risiko auf Gesundheitsschäden oder Tod eine typisch moderne Erscheinung, die weitgehend auf dem Verlust eines umfassenderen Wertekonsens in einer pluralistischen Gesellschaft beruht. Diese Einengung bedingt auf der einen Seite eine methodisch genauere und wissenschaftlich exaktere Bestimmung von Risiken, als dies bei einer weiten Fassung des Risikobegriffs der Fall gewesen ist, sie überdeckt auf der anderen Seite aber die Fülle möglicher Wertverletzungen, die sich als Folge einer Handlung einstellen können.

Identifikation bedeutet darüber hinaus auch immer eine Prioritätensetzung. Selbst wenn man den Bedeutungsinhalt von Risiko auf potentielle Gesundheitsschäden reduziert, verbleibt die Notwendigkeit, unter der Vielzahl von möglichen Schäden diejenigen auszuwählen, die von der Gesellschaft als besonders dringlich eingestuft werden. Der Schwerpunkt der heutigen Debatte um Risiken liegt eindeutig auf karzinogenen

Risiken, also solchen Dosis-Wirkungs-Beziehungen, die mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit zu Krebserkrankungen führen (Brown & Goble 1990). In Zukunft mögen andere Folgewirkungen, wie etwa chronische Erkrankungen, stärker in den Vordergrund rücken, da karzinogene Stoffe durch Regulationen zunehmend routinemäßig erfaßt und kontrolliert werden.

Quantifizierung von Risiken

Zur Risikoabschätzung gehört zweitens die quantitative Bestimmung der Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen einer unerwünschten Folge einer Handlung oder eines Ereignisses. Dazu gibt es drei Verfahren: die Berechnung eines statistischen Erwartungswertes aus Erfahrungsdaten der Vergangenheit, die Modellierung von Dosis-Wirkungsfunktionen aufgrund toxikologischer Experimente oder epidemiologischer Beobachtungen und schließlich die Synthetisierung von Erwartungswerten komplexer technischer Systeme durch Fehlerbaum- und Ereignisbaumanalyse (Häfele u.a. 1990).

Im ersten Fall nimmt man den statistischen Erwartungswert und extrapoliert ihn auf die Zukunft. Wenn im letzten Jahr X Menschen im Straßenverkehr ums Leben gekommen sind, dann werden es bei ungefähr gleichen Bedingungen im kommenden Jahr rund ebensoviele sein. Bei komplexeren Phänomenen oder bei Mangel an Erfahrungswerten aus der Vergangenheit müssen die Wahrscheinlichkeiten entweder modelliert oder synthetisiert werden. Im Falle der Modellierung werden Erfahrungswerte aus Experimenten mit Tieren (Toxikologie) oder Beobachtungen an Bevölkerungsgruppen, die einem bestimmten Risiko ausgesetzt sind (Epidemiologie), in eine theoretisch sinnvolle Wahrscheinlichkeitsfunktion integriert; im Falle der Synthetisierung werden die Ausfall-Wahrscheinlichkeiten komplexer technischer Systeme durch systemanalytische Verknüpfung der Ausfall-Wahrscheinlichkeiten von Einzelkomponenten dieser Systeme bestimmt (Morgan 1990). Dabei kann man von einem negativen Ereignis ausgehen und alle möglichen Ursacheketten, die zu diesem Ereignis führen können, sukzessiv zurückverfolgen (Ereignisbaum) oder aber die Wirkungen des Fehlverhaltens einer oder mehrerer Einzelkomponenten systematisch über das gesamte System verfolgen (Fehlerbaum).

Modellierung und Synthetisierung sind die wichtigsten Bausteine der Risikoabschätzung für komplexe sicherheitsrelevante Systeme, der sogenannten (→) Risikoanalyse. Sind die Ausfallwahrscheinlichkeiten einmal bestimmt, dann können die Folgen des Versagens sequentiell weiter modelliert werden: dazu bedarf es Modelle der Ausbreitung möglicher Schadstoffe, der Aufnahme dieser Schadstoffe durch Mensch oder Umwelt (*Exposure Assessment*) und der Abschätzung von toxikologischen oder im Falle der Umwelt ökotoxikologischer Wirkungen in Abhängigkeit von der Dosis und von charakteristischen Merkmalen der betroffenen Opfer (Hauptmanns u.a. 1987, 34ff; Peters 1990, 21ff). Technische Risikoabschätzung bedeutet demnach integrative Antizipation von gefahrenauslösenden Momenten und deren generalisierte Wirkungen auf Umwelt und Gesundheit, wobei diese Wirkungen über viele Stationen hinweg modelliert werden müssen (Häfele u.a. 1990; Renn 1991). *Antizipation, sequentielle Integration und Generalisierung der Wirkungen* sind daher die wichtigsten Kennzeichen der Risikoabschätzung.

Die normative Umsetzung der Risikoabschätzung erfolgt weitgehend nach dem Grundsatz der Kosteneffizienz: So wie aus der Vielzahl von Optionen die Variante ausgewählt werden soll, die ein gegebenes Ziel mit dem geringsten Kosteneinsatz erreichen hilft, so soll die Risikoabschätzung die technische Variante identifizieren, die einen gegebenen Bedarf mit dem geringsten Aufwand an erwartbarem Schaden decken hilft (Fritzsche 1986, 481ff). Diese normative Zielsetzung bedingt ein Abstraktionsniveau der Risikoabschätzung, bei der temporäre und soziale Verteilungswirkungen in ein eindimensionales Bewertungsraster integriert werden. In Analogie zu Geldeinheiten, dem gemeinsamen Nenner der (→) Kosten-Nutzen-Analyse, ist das generalisierte Medium Risiko (definiert als Produkt aus Wahrscheinlichkeit und Wirkung) eine Orientierungsgröße, die es erlaubt, kontext-unabhängig Situationen oder Aktivitäten nach dem Grad ihres Risikos zu ordnen (Crouch & Wilson 1982, 9ff).

Diese Abstraktionsleistung, die dem Alltagsverständnis von Risiken widerspricht, ist in jüngeren Veröffentlichungen zur Risikoproblematik, vor allem bei Beck (1986 und 1988), oft als interessengebundene Strategie der Risikoerzeuger kritisiert worden, um durch Risikoabschätzungen 'wissenschaftlich' die Zumutbarkeit von Risiken zu legitimieren. Risikoabschätzungen seien dazu besonders geeignet, weil durch die Generali-

sierung von Risiko über Zeit und Ort großtechnische Risikoquellen (wie etwa die Kernenergie) begünstigt und alternative Techniken mit geringerem Katastrophenpotential benachteiligt würden. Vor allem müsse die Zunahme des Selbstvernichtungspotentials als qualitative neue Kategorie des gesellschaftlichen Handelns einbezogen werden, was in den generalisierten Formeln des technischen Risikoverständnisses verschleiert werde (Beck 1989; siehe kritisch dazu Koslowski 1989).

Diese Kritik verkennt die innere Logik der Risikoabschätzung: erst durch die Abstraktionsleistung der Risikoabschätzung können unterschiedliche Situationen und Aktivitäten miteinander verglichen und potentielle Gefahren relativ zu anderen Gefahren identifiziert und eingeordnet werden. Die Generalisierung nach einer Formel bedeutet Chancengleichheit für jede Risikoquelle und verspricht Unabhängigkeit von persönlichen oder sozialen Präferenzen. Der Grundkonsens der Risikoabschätzung besteht darin, daß Schaden für Mensch und Umwelt negativ zu bewerten ist und es keinen Unterschied macht, wer betroffen ist, wann der Schaden eintritt und wer für den Schaden verantwortlich ist (Schrader-Frechette 1984). In einer pluralistischen Gesellschaft läßt sich über diesen Gleichheitsgrundsatz hinaus kaum ein anderes allgemeingültiges und universell anwendbares Kriterium finden, das eine intersubjektive Abschätzung von Risiken ermöglicht.

Wenn auch die Auffassung, technische Risikoabschätzungen seien interessengebundene Instrumente zur Legitimation der Abwälzung von Gefahren auf Dritte, einer kritischen Prüfung weder logisch noch empirisch standhalten kann, so ist die Kritik insoweit gerechtfertigt, als die Ergebnisse von Risikoabschätzungen nur einen beschränkten Ausschnitt der Risikoproblematik wiedergeben. Technische Risikoabschätzungen sind denkbar rationale Instrumente innerhalb der Logik der Kosteneffizienz, aber es ist gerade diese Logik, die sowohl deskriptiv als auch normativ in demokratischen Gesellschaften allenfalls bedingte Geltung beanspruchen kann (Hoos 1980). Wie Daniel Fiorino in einem kürzlich erschienenen Aufsatz bemerkt, ist die Logik der technischen Risikoabschätzung von den Annahmen der Additivität, Linearität und Kommensurabilität geprägt, während eine nach demokratischen Grundsätzen geformte Risikopolitik von den Prinzipien der Fairness, der öffentlichen Kontrolle und Mitbestimmung, sowie der Multidimensionalität von Entscheidungskriterien getragen sein sollte (Fiorino 1989, 297). Wiederum hilft

die Analogie zur Kosten-Nutzen-Analyse: Die Kosten unterschiedlicher Projekte können nicht die alleinigen Kriterien der Akzeptabilität sein: sie zu vernachlässigen ist ebenso problematisch (und langfristig ruinös für jede Gesellschaft) wie sie zu verabsolutieren.

Risikobewertung

Der dritte Aspekt der Risikoabschätzung wird wegen seiner Bedeutung und seines Umfangs in einem eigenen Schlüsselbegriff (→) Risikobewertung behandelt.

Literatur

Brown, H. & Goble, R. (October 1990): The role of scientists in risk assessment. *Risk: Issues in Health and Safety*, VI, 283-311.

Beck, U. (1986): Die Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Frankfurt/Main: Suhrkamp.

Beck, U. (1988): Gegengifte – Die organisierte Unverantwortlichkeit. Frankfurt/Main: Suhrkamp.

Beck, U. (1989): Risikogesellschaft. Überlebensfragen, Sozialstruktur und ökologische Aufklärung. *Aus Politik und Zeitgeschichte*, B36/89, 3-13.

Crouch, E.A.C. & Wilson, R. (1982): Risk benefit analysis. Cambridge: Ballinger.

Douglas, M. & Wildavsky, A. (1982): Risk and Culture. Berkeley: University of California Press.

Fiorino, D.J. (1989): Technical and democratic values in risk analysis. *Risk Analysis*, 9 (Nr. 3), 293-299.

Fritzsche, A.E. (1986): Wie sicher leben wir? Köln: TÜV Rheinland.

Häfele, W., Renn, O. & Erdmann, H. (1990): Risiko, Unsicherheit und Undeutlichkeit. In: W.Häfele (Hg.), *Energiesysteme im Übergang – Unter den Bedingungen der Zukunft* (S. 373-423) Landsberg/Lech: Poller.

Hauptmanns, U., Hertrich, M. & Werner, W. (1987): Technische Risiken: Ermittlung und Beurteilung. Berlin: Springer.

Hoos, I. (1980): Risk assessment in social perspective. In: Council on Radiation Protection and Measurements (Hg.). *Perceptions of risk* (S. 57-85). Washington: NCRP.

Kates, R.W., Hohenemser, C. & Kasperson, J.X.: Overview: Conceptualizing Hazards. In: R.W. Kates, C. Hohenemser und J.X. Kasperson (Hg.). *Perilous progress. Managing the hazards of technology* (S. 21-24). Boulder: Westview.

Koslowski, P. (1989): Risikogesellschaft als Grenzerfahrung der Moderne. Für eine post-moderne Kultur. Aus Politik und Zeitgeschichte , B 36/89, 14-30.

Morgan, M.G. (1990): Choosing and managing technology-induced risks. In: T.S. Glickman und M. Gough (Hg.), Readings in risk. (S. 5-15). Washington: Resources for the Future.

National Research Council, Committee on the Institutional Means for Assessment of Risks to Public Health (1983): Risk assessment in the federal government: Managing the process. National Academy of Sciences. Washington: National Academy Press.

Peters, H.P. (1990): Risiko-Kommunikation: Kernenergie. In: H. Jungermann, B. Rohrman und P.M. Wiedemann (Hg.), Risikokontroversen – Konzepte, Konflikte, Kommunikation (S. 63-159). Berlin: Springer.

Renn, O. (1991): Risikowahrnehmung und Risikobewertung: Soziale Perzeption und gesellschaftliche Konflikte. In: S. Chakraborty und George Yadigaroglu (Hg.). Ganzheitliche Risikobetrachtungen. Technische, ethische und soziale Aspekte (S. 06-1 bis 06-62). Köln: TÜV Rheinland.

Schrader-Frechette, K. (1984): Risk-cost-benefit methodology and equal protection. In: V.T. Covello, J. Menkes und J. Mumpower (Hrg.). Risk evaluation and management (S. 275-296). New York: Plenum.