



Alle Eigenschaften, die einen Sturm ausmachen...
(Quelle: <http://www.animaatjes.de...sturm/&p=2/>)

III. Der Mensch und das Risiko

**Seien wir ehrlich.
Leben ist immer lebensgefährlich!
Erich Kästner**

- 1 Risikosystem Mensch-Umwelt**
 - 1.1 Die Entstehung des Risikobegriffs**
 - 1.2 Die Wahrscheinlichkeit**
 - 1.3 Der Zufall**
 - 1.4 Die Wahrnehmung**
- 2 Das Risikomanagement**
 - 2.1 Die Aufgabe**
 - 2.2 Das Begriffliche zum Risikomanagement**
 - 2.3 Die flexible Planung**

Hans Langer

2014

1 Das Risikosystem Mensch-Umwelt

Risiko ist ein Begriff der Neuzeit. Erst durch das Bewusstwerden von Chancen und Risiken, erst durch die Loslösung von einem gottgegebenen Schicksal, das nicht selbst bestimmt werden kann, konnte dieser Begriff entstehen. Risiko wird mit den unterschiedlichsten Zusammenhängen in Verbindung gebracht. Es gibt verschiedene Ansätze, den Begriff Risiko zu definieren.

Nach G. BANSE (1996) stammt der Begriff aus dem romanischen Sprachenbereich, abgeleitet im Sinn von „*Wagnis, Gefahr eingehen*“. Heute wird er verstärkt in Beziehung zum Risikomanagement gesehen. Dieses nimmt vorweg, dass man Risiken einschätzen, bewerten, messen kann. Die Gefahren ergeben sich aus der Auseinandersetzung des Menschen mit seinem engeren Umfeld, der Gesellschaft und der Umwelt.

Jeden Tag trifft jeder Mensch mehr oder minder bewusst viele Entscheidungen und geht dabei viele Risiken ein, ohne sich dessen bewusst zu sein.

1.1 Der Risikobegriff

Die alten Griechen, Ägypter und Gelehrten aus Byzanz kannten mathematische Verfahren, die nur wenig von der Wahrscheinlichkeitsrechnung entfernt scheinen. P. L. BERNSTEIN (1997) meint dazu: *„Bis zur Renaissance wurde die Zukunft kaum mehr denn als Glückssache oder als Resultat willkürlich erscheinender Wechselfälle wahrgenommen [...]. Mit der Ausbreitung des Christentums in der westlichen Welt trat der Wille eines einzigen Gottes als Orientierungsperspektive für die Zukunft in den Vordergrund. [...] In diesem Zusammenhang kam es zu einer bedeutsamen Wahrnehmungsverschiebung: Die Zukunft des Lebens auf Erden blieb zwar ein Geheimnis; sie wurde jedoch von einer Macht vorherbestimmt, deren Absichten und Maßstäbe für alle klar waren, die sich Zeit nahmen, sie zu ergründen.“*

Durch das Zusammentreffen der arabischen und der westlich-christlichen Welt lernten auch die Abendländer das Zahlensystem der Araber kennen. Zudem entwickelten diese auch das schriftliche Rechnen, das abstraktes Denken forderte und somit neue Bereiche der Mathematik erschloss. Zahlen konnten jetzt (schriftlich) direkt subtrahiert, addiert, multipliziert und dividiert werden, was vorher mit dem Buchstabensystem der Römer nicht funktionierte. *„Die Wurzeln des modernen Risikoverständnisses liegen im hindu-arabischen Zahlensystem, das vor achthundert Jahren die westliche Welt erreichte. Die eigentliche Risikoforschung begann jedoch erst in der Renaissance, als der Mensch sich von den Fesseln der Vergangenheit befreite und tradierte Meinungen und religiöse Vorstellungen offen in Frage stellte.“*(P. L. BERNSTEIN 1997).

Die Renaissance und die Reformation brachten den notwendigen Rahmen für die Einführung des Begriffes und der Verantwortung für das Risiko. Mit der Reformation änderte sich das Verhältnis zwischen Mensch und Kirche und auch das Verhältnis zwischen den Menschen wurde jetzt anders interpretiert. Gottes Wille erlaubt jetzt verantwortliche Entscheidungen für das eigene Leben. Es ist nicht mehr sinnvoll, sich in sein Schicksal zu ergeben. Leistung fing an sich zu lohnen - *„für einen Platz im Himmelreich, aber auch für den Wohlstand auf Erden“* (FERNUNIVERSITÄT IN HAGEN).

In den Vordergrund rückte die Eigenverantwortlichkeit, die Verantwortung für das eigene Leben und das anderer. Die Gesellschaft begreift, dass sie nicht völlig ihrem Schicksal und ihrer Herrscher ausgeliefert ist. Denn „*im Zuge solch einer Ausweitung der Wahl- und Entscheidungsmöglichkeiten gelangte man allmählich zu der Erkenntnis, dass die Zukunft nicht nur Gefahren barg, sondern auch Chancen bot, dass sie offen, unbegrenzt und verheißungsvoll war [...]. Das neue Bewusstsein für mögliche Chancen führte zu einer dramatischen Wachstumsbeschleunigung im Handel, der sich als Stimulans für Wandel und Forschung auswirkte.*“ (P. L. BERNSTEIN 1997). Viel später setzte dann noch ein anderer, in die abendländische Neuzeit übergreifender Bewusstseinsprozess ein, der nun auch die Verantwortung gegenüber der Umwelt in den Vordergrund rückte. Die Frage der Umweltzerstörung und die Frage der Globalisierung lassen nach den Risiken großer Kriege neue, indirekte Risiken spüren.

U. BECK (1986) hat im Begriff **Risikogesellschaft** den neuzeitlichen Charakter moderner Gesellschaften über drei Bereiche beschrieben:

- die Umweltrisiken;
- die Individualisierung der Gesellschaft durch Freisetzen der individuellen sozialen Beziehungen;
- die Übertragung des Handelns von staatlichen Organen auf vor- oder außerstaatliche bzw. zivilgesellschaftliche Teilsysteme.

Diese Gefahrenpotenziale stellen gegenüber den bisherigen eine neue Stufe dar. Die negativen Konsequenzen lassen sich vielfach weder örtlich, zeitlich noch sozial eingrenzen. Die Folgewirkungen können nicht mehr eindeutig einem Verantwortlichen zugeordnet werden. Neu an dieser Risikoproblematik ist außerdem die Selbstreferenz des Risikos. Denn das Treffen von Entscheidungen ist ebenso wie das Unterlassen riskant (M. TRUMMER 2006).

1.2 Die Wahrscheinlichkeit

Die Begriffe Risiko und Chance lassen aber auch Gedanken aufkommen, wie die Zukunft aussehen wird, was den Menschen aufgrund seiner Neugier einen Ausblick für die Zukunft geben könnte. Der Begriff der Wahrscheinlichkeit wird entwickelt, der den Anschein von Wahrheit widerspiegelt. Schon bei den Griechen entsprach der Wahrscheinlichkeitsbegriff der heutigen Vorstellung, nur konnte die Wahrscheinlichkeit nicht greifbar gemacht werden.

Der Wahrscheinlichkeitsbegriff entstand im 17. Jahrhundert. Er wurde wohl im Werk „*La logique, ou l'art de penser*“ zum ersten Mal definiert (P. L. BERNSTEIN 1997). Hier wird die Wahrscheinlichkeit als Hypothese aus einer begrenzten Anzahl von Tatsachen gesehen. „*Die Furcht vor Schaden sollte nicht der Schwere des Schadens, sondern auch der Wahrscheinlichkeit des Ereignisses proportional sein.*“ (P. L. BERNSTEIN 1997). Der Gedanke, dass Schweregrad als auch Wahrscheinlichkeit die Entscheidung beeinflussen, bedeutete einen weiteren großen Schritt.

Nach P. L. BERNSTEIN (1997) wurden statistische Stichprobenverfahren durch die Royal Society in London durchgeführt. Diese Stichprobenverfahren stellen gleichermaßen eine frühe Form der Marktforschung dar. Der gleiche Autor verweist dabei auch auf HALLEY, der

erste Berechnungen darüber anstellte, wer mit welcher Wahrscheinlichkeit, welches Alter erreicht. Eine der ersten Statistiken, die über die bloße Volkszählung hinausgeht.

Das Leben wird nicht mehr allein dem Zufall überlassen, denn nun besteht auch die Chance, Entscheidungen mit Wahrscheinlichkeiten abzuwägen. Wichtig ist, mit welcher Erwartung an eine Entscheidung herangetreten wird, welche Untersuchungen und in welchem Umfang über die Erwartungswerte angestellt und welche bei der Entscheidung wirklich genutzt werden.

1.3 Der Zufall

Zufall und Wahrscheinlichkeit sind keine Gegensätze, sondern Begriffe, die nur unter anderen Aspekten gesehen werden. Der Begriff Zufall ist nicht mit dem Begriff Risiko kongruent, sondern wird unter die Prämissen der Entscheidung (unter Sicherheit/unter Unsicherheit) eingeordnet.

Viele Taten oder Erfahrungen des Individuums finden statt, ohne sich der Umstände des Tuns bewusst zu sei. Somit handelt es sich auch hier um zufällige Entscheidungen oder Entscheidungen unter Unsicherheit. Für Individuen kann es keine vollständige Kenntnis aller Umstände, also Entscheidungen unter absoluter Sicherheit, geben (denn kein Mensch ist perfekt).

Von Zufall wird dann gesprochen, *„wenn für ein einzelnes Ereignis oder das Zusammentreffen mehrerer Ereignisse keine kausale Erklärung gegeben werden kann“* (WIKIPEDIA - Zufall 17.02.2014). Doch bei zufällig erscheinenden Ereignissen stellt sich ebenso die Frage, *„ob der Beobachter lediglich zu wenig Informationen hatte, um eine exakte Vorhersage zu treffen, oder ob das beobachtete System in sich zufällig ist“* (WIKIPEDIA - Zufall 17.02.2014). Heute untersucht die Chaosforschung deterministisch chaotische Systeme, die sich aber aufgrund ihrer großen Komplexität für den Menschen momentan unvorhersagbar verhalten. Beispielsweise enthalten Naturgesetze noch viele dem Menschen zunächst verborgene Regeln oder Formen.

Wie frei der menschliche Wille wirklich ist, und wie sehr menschliche Entscheidungen von Erfahrungen, Gefühlen und Instinkten geprägt sind, ist eine entscheidende Grundfrage. Ein umfangreicher Erfahrungsschatz, moralische Grundsätze und ein scharfer Verstand erlauben es jedenfalls dem Menschen eigenständige, differenzierte Entscheidungen auf fundierter Basis zu treffen, die aber womöglich absolut deterministisch zustande kommen. Immerhin ist ein solcher Wille zumindest ein Stück weit frei von gesellschaftlichen Zwängen, Gewohnheiten usw. In der Kritik der reinen Vernunft schlägt IMMANUEL KANT dazu folgenden Ausweg vor: Der Widerspruch zwischen Determinismus und Unbestimmtheit des Willens („Antinomie“ der Willensfreiheit) entsteht nur, wo Erscheinungen (der Erfahrungswelt) mit dem *„Ding an sich“* gleichgesetzt werden. *„Denn, sind Erscheinungen Dinge an sich selbst, so ist Freiheit nicht zu retten. [...] Wenn dagegen Erscheinungen für nichts mehr gelten, als sie in der Tat sind, nämlich nicht für Dinge an sich, sondern bloße Vorstellungen, die nach empirischen Gesetzen zusammenhängen, so müssen sie selbst noch Gründe haben, die nicht Erscheinungen sind.“* (B 564f, Kritik der reinen Vernunft). Willensfreiheit bedeutet danach *„das Vermögen, einen Zustand von selbst anzufangen“* (B 561, Kritik der reinen Vernunft).

1.4 Die Wahrnehmung

Mit der Entwicklung des Bewusstseins erfährt die Wahrnehmungsfähigkeit einen besonderen Stellenwert. Denn lediglich wer Risiken wahrnimmt, kann den Wert von Chance und Risiko schätzen lernen. Denn in einer technischen Welt gilt es immer mehr Verantwortung für das Leben anderer zu übernehmen.

Die für die Gestaltung einer menschlichen Gesellschaft immanenten Systembedingungen umfassen zwei große Bereiche, einen immateriellen und einen instrumentellen Bereich mit jeweils sehr unterschiedlichen Komponenten. Dem immateriellen Bereich entsprechen die jeweiligen Regeln, die das individuelle und soziale Verhalten bestimmen. Verhaltensführend in einer Gesellschaft sind vorhandene rationale oder anders begründete Vorstellungen, Ideen oder Ideologien, z.B. solche kultureller, politischer, philosophischer, religiöser, wissenschaftlicher, wirtschaftlicher oder technischer Art. Der instrumentelle Bereich betrifft das in einer Gesellschaft vorhandene Wissen und seine Umsetzung in Technologien sowie soziale und rechtliche Handlungsweisen, Verfahrensweisen und Organisationsformen, um individuelles und gesellschaftliches Handeln praktisch zu ermöglichen. J. HABERMAS (1968) macht allerdings in diesem Zusammenhang deutlich, dass Aufklärung ein immer noch unvollendetes Projekt ist. Denn in der modernen Gesellschaft befinden sich diese Sphären im Widerstreit und bilden ein Konfliktpotenzial. Das Ideal einer gerechten Gesellschaft steht hier im Spannungsfeld zwischen einer durch Kommunikation getragenen humanen Lebenswelt und einer durch instrumentelle Rationalität bestimmten Welt. J. GÖTSCHL (1988) sieht das Problem darin, *„dass das wissenschaftlich-technisch bedingte Fortschrittsverständnis an der Unterrepräsentanz der anthropologisch-ethischen Grundbestimmung leidet“*.

Jedes Lebewesen greift in seine Umgebung ein, beeinflusst und verändert seine Umwelt aus Gründen der Existenzsicherung. Kein Lebewesen greift aber so großflächig und intensiv in seine Umwelt ein, wie der Mensch das tut. F. M. WUKETITS (1995) bemerkt dazu: *„Zieht man... in Betracht, in welchem Maße der Mensch diese Biosphäre durch seine Technik bereits verändert hat, kommt man zu dem Schluss, dass auch dies in der Evolution etwas Einzigartiges darstellt: Noch nie sind die anderen Spezies dermaßen von einer einzigen Art beeinflusst worden, noch nie wurde Evolution von einer einzigen Spezies dermaßen beeinflusst wie in den letzten Jahrzehnten vom Homo sapiens. Diese Feststellung sollte niemanden ungerührt lassen“*. Handelt der Mensch, wie alle anderen Lebewesen auch, nach dem Prinzip der Selbstbehauptung? Oder überschätzt er darüber hinaus seine vermeintliche Sonderstellung, die er mit seiner kognitiven Potenz begründet, und bringt damit seine Existenz in Gefahr (F. SCHMIDT-BLEEK 2007)- Doch sowohl Unkenntnis als auch Fehleinschätzung bergen immer schwer kalkulierbare Risiken. Die allmähliche Erschöpfung der natürlichen Ressourcen und ihrer Leistungsfähigkeit sowie die lebensräumlichen Veränderungen sind jedoch ernsthafte Risiken für die menschliche Gesellschaft.

Risiko kann allgemein definiert werden als Unsicherheit gegenüber den Konsequenzen einer Aktivität oder Wirkung, so dass diese in einem aversiven Zustand enden können. Aversion bezeichnet dabei die Neigung eines Organismus, auf bestimmte Reize mit Unlust und Ablehnung zu reagieren. Eine Aversion kann gegenüber jeder Art von Reizen oder Objekten beste-

hen. Aber auch Reize selbst können aversiv sein, eine Vermeidungsreaktion auslösen und möglichst gemieden werden.

T. JUNG (2003) gibt dafür folgende Zusammenfassung: Der Risikobegriff der Natur- und Ingenieurwissenschaften ist wirkungs- bzw. schadensorientiert und setzt damit umfassende Kenntnisse über Wirkungs- und Kausalketten voraus. Häufig aber sind solche Kenntnisse nicht vorhanden und Unsicherheit und Ungewissheit werden nicht in ausreichendem Maß berücksichtigt. Dem Risiko steht zur Abgrenzung der Begriff Sicherheit gegenüber. Doch Sicherheit erklärt sich selbst nur über die Beziehung zur Unsicherheit und zum Schadensbegriff. Der rechtliche Risikobegriff bestimmt sich nicht zuletzt durch die Begriffe Gefahr, Risiko und Restrisiko und macht besonders zur Abgrenzung zum Restrisiko auch Abwägungen zur Ungewissheit notwendig. Risiko ist hier enger gefasst als im naturwissenschaftlichen Sinn. In der sozialwissenschaftlichen Systemtheorie wird der Risikobegriff in Abgrenzung zur Gefahr beschrieben, die ihrerseits wieder eine Abgrenzung zwischen Entscheider und Betroffenen voraussetzt. Entscheider rechnen sich die Folgen der Entscheidung und damit das Einlassen auf Risiken, d. h. auf Unsicherheiten und mögliche zukünftige Schäden selbst zu. Die Betroffenheit entsteht hingegen, wenn die Folgen auf Unsicherheiten eines fremden Entscheidens beruhen. Die Betroffenen nehmen das mögliche Eintreten von Schäden als Gefahr wahr.

Die Risikowahrnehmung ist als Prozess zu sehen, um Risiken zu erkennen und zu begreifen, um mögliche Schadens- und Gefahrendimensionen zu erfassen, um Ursache-Wirkungs- bzw. Ursache-Folgen-Beziehungen, Verlustmöglichkeiten und Gefährdungspotentiale zu verstehen (G. BANSE 1996).

Umweltbewusstsein ist die Einsicht, dass die Menschen durch ihre Eingriffe die natürliche Umwelt und somit ihre eigene Lebensgrundlage gefährden. Die sozial-wissenschaftliche Umweltforschung unterscheidet dabei vier Komponenten des Umweltbewusstseins: *„den Kenntnis- und Informationsstand über umweltrelevante Themen, allgemeine Einstellungen zum Umweltschutz, Verhaltensintentionen bzw. Verhaltensbereitschaft sowie das tatsächliche Umweltverhalten“* (U. KUKARTZ, A. RHEINGANS-HEINTZE, St. RÄDIKER 2007).

Eine entscheidende Voraussetzung zur Schaffung von Umweltbewusstsein, um Umweltprobleme wahrzunehmen und zu erkennen, ist die problemorientierte Information. Diese ist umso erforderlicher, da es sich bei verschmutzten Flüssen und Seen, kontaminierten und devastierten Böden, starker Luftbelastung, beim Klimawandel und Verlust der Biodiversität, um hochkomplexe Bereiche mit elementaren Auswirkungen für den menschlichen Lebensraum handelt. Persönliche Wertestruktur, Bildungsgrad, sozialer Status und Lebensstandard haben starken Einfluss darauf, welche Bedeutung der Umweltschutz für einen Menschen hat. Eine häufige Thematisierung der Umweltprobleme verbessert den Informations- und Kenntnisstand über Umwelt, Natur und Risiken und beeinflusst die Grundorientierungen, Werthaltungen und Verhaltensintentionen (U. KUKARTZ, A. RHEINGANS-HEINTZE, St. RÄDIKER 2007).

2 Das Risikomanagement

2.1 Die Aufgabe

Risikomanagement ist eine Aufgabe, in der die Risiken eines Systems identifiziert, analysiert und bewertet werden. Dafür sind Ziele und Strategien festzulegen. Im Einzelnen handelt es sich um die Kriterien zur Einstufung und Bewertung von Risiken, um die Methoden der Risikoermittlung, die Verantwortlichkeiten bei Risikoentscheidungen, die Bereitstellung von Ressourcen zur Risikoabwehr, die interne und externe Kommunikation (Bericht) über die identifizierten Risiken sowie das qualifizierte Personal für das Risikomanagement (WIKIPEDIA - Risikomanagement 18.10.2013).

Das Risikomanagement selbst wird als ein fortlaufender Prozess verstanden, in dem Planung, Umsetzung, Überwachung und Verbesserung kontinuierlich stattfinden.

Dieser Prozess umfasst die

- Identifikation der Gefahren, die Beschreibung sowie die Ursachen und Auswirkungen;
- Analyse der identifizierten Gefahren bezüglich der Eintrittswahrscheinlichkeiten und möglichen Auswirkungen;
- Risikobewertung durch Vergleich mit festzulegenden Kriterien der Risiko-Akzeptanz;
- Risikobewältigung/Risikobeherrschung durch Maßnahmen, die Gefahren und/oder Eintrittswahrscheinlichkeiten reduzieren oder die Folgen beherrschbar machen;
- Risikoüberwachung, um Aufschluss über die aktuellen Risiken zu erhalten (Risikoindikatoren);
- Dokumentation aller Vorgänge, die im Zusammenhang der Risikoanalyse Risikobeurteilung und Risikobewältigung stattfinden.

Die verfügbaren Informationen (Art, Intensität, Zeit) entscheiden über den Umgang mit Gefahren und dem damit gegebenen Risikopotenzial.

Die menschliche Auseinandersetzung mit der Welt (Gesellschaft und Umwelt) erfolgt in weiten Bereichen bei zumindest unvollständiger Information, ist also risikobehaftet.

2.2 Das Begriffliche zum Risikomanagement

Die Risikoanalyse dient zur Identifikation und Bewertung von Risiken, wie mit Gefahren, Unwissen und Risiken umgegangen werden soll, wie sie relativiert und minimiert werden können.

Entscheidend für das Risikomanagement sind die Sachverhalte

Wissen

- Vorhandene Information, Einschätzung und Bewertung;
- Erforderliche Informationen, Art, Dringlichkeit, Wege der Beschaffung (Machbarkeit);

Planung bei unvollständiger Information

- Zielformulierung
- Planungsvorgang (Methode);
- Informationslücken, Ergebnis-Bewertung;
- Evtl. Informationsergänzung;
- Revidierter Planungsvorgang;
- Planungsergebnis, Bewertung sachliche und zeitliche Bewertung.

Öffentlichkeitsarbeit

- Information über das Planungsergebnis und seine sachliche und zeitliche Brauchbarkeit;
- Frage nach der Umsetzungsrelevanz bzw. dem noch bestehenden Risikopotenzial.

In einer Risikomatrix wird das Gesamtrisiko detailliert erfasst und bewertet sowie die ermittelten Risikofaktoren mit den Dimensionen Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß.

Für die Risikomatrix (Risikograph) sind dabei folgende Elemente von Bedeutung:

- **Risikovermeidung** - Unterlassung einer risikobehafteten Aktivität oder mehrerer solcher Aktivitäten.
- **Risikoverminderung** - reduziert das Risikopotenzial auf ein akzeptables Maß.
- **Risikobegrenzung** - erfolgt durch Festlegung definierter Obergrenzen von Risiken.
- **Risikoakzeptanz** - das Risiko wird unter den gegebenen gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und unter Beachtung eventueller Restrisiken als vertretbar bewertet.
- **Restrisiko** - Risiko, das nach der Anwendung von Maßnahmen verbleibt.
- **Grenzrisiko** - entspricht dem größten noch vertretbaren Risiko bei Einhaltung vorgegebener Standards.
- **Risikokontrolle** - Überwachung der identifizierten, aktuellen Risiken (Risiko-Indikatoren) und Einhaltung vorgegebener Grenzwerte.
- **Risikoindikatoren** - Systemgrößen, die Aufschluss über die Risiken geben (Empfindlichkeit/Sensitivität eines Systems).
- **Risikoaggregation** - Zusammenfassung aller Einzelrisiken, wobei die Einzelrisiken entsprechend ihrer relativen Bedeutung für das System gewichtet werden, und nicht durch einfache Addition der Einzelrisiken.
- **Risikokommunikation** - transparente und nachvollziehbare Dokumentation der Entscheidungsfindung.

2.3 Die flexible Planung

Eine Gefahr wird zum Risiko, wenn sie sich aufgrund mangelhafter oder fehlender Information nur unzureichend oder nicht einschätzen lässt (Abb. 1).

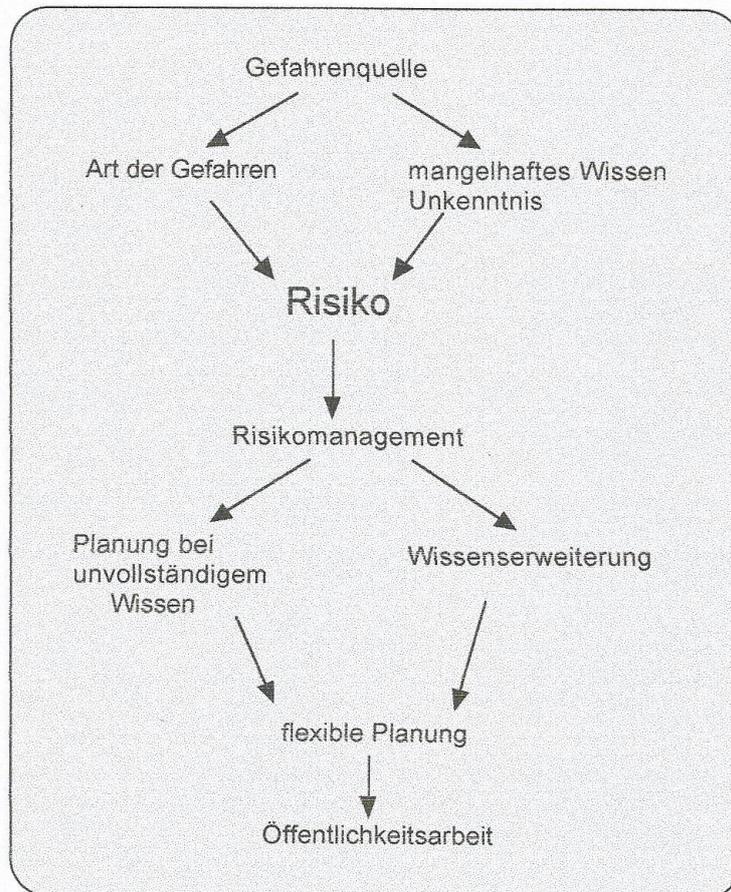


Abb. 1 Das Risiko und Risikomanagement

Ein Planungsrisiko ergibt sich folglich aufgrund der Unvollständigkeit und Unsicherheit der Daten. Die vorgesehenen Maßnahmen gehen von Annahmen und Daten aus, die sich aufgrund möglicher Neuentwicklungen anders darstellen könnten, so dass dann die tatsächlichen Daten von den geplanten abweichen. Die Abweichung aufgrund einer besseren Datenkonstellation gilt als Chance.

Möglichkeiten zur Reduzierung des Planungsrisikos bestehen durch die sog. flexiblen Planung und die Verringerung der Unsicherheit durch bessere Verfahren der Datenerfassung und Datenprognose.

Die flexible Planung ist ein Entscheidungsverfahren zur Lösung mehrstufiger Entscheidungen unter Ungewissheit (Abb. 2).

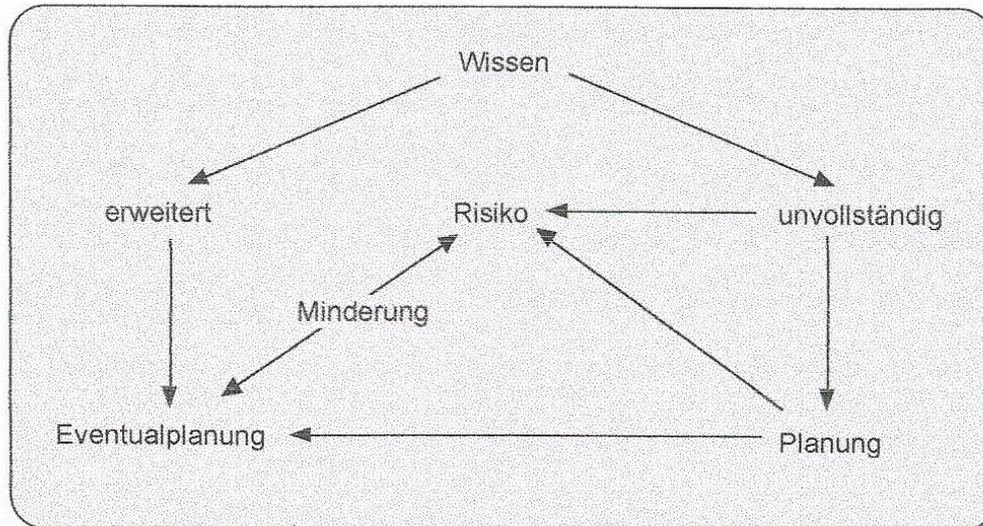


Abb. 2 Die Komponenten der flexiblen Planung

Kennzeichen der flexiblen Planung sind bedingte Pläne (**Eventualpläne** bzw. „wenn-dann“-Pläne). Nur für den ersten Entscheidungszeitpunkt wird verbindlich eine Entscheidung getroffen, für alle nachfolgenden Entscheidungszeitpunkte sieht der flexible Plan Entscheidungen in Abhängigkeit der bis dahin eingetretenen Umweltentwicklung (Abfolge von Umweltzuständen) vor.

Die Notwendigkeit der flexiblen Planung ergibt sich aus zeitlichen **Interdependenzen**. Da in Zukunft weitere Informationen zugehen, ist es nicht sinnvoll, zukünftige Maßnahmen vorher schon endgültig festzulegen. Über die zu einem zukünftigen Zeitpunkt zu ergreifende Maßnahme sollte stattdessen erst dann definitiv entschieden werden, wenn dieser Zeitpunkt tatsächlich eingetreten ist. Nur dann können alle Informationen berücksichtigt werden, die bis dahin vorliegen. Trotzdem darf nicht auf die Planung zukünftiger Maßnahmen verzichtet werden, da sonst die Voraussetzung für die optimale Entscheidung über die Maßnahmen zu Beginn des Planungszeitraums fehlt.

Ein optimaler flexibler Plan wird nach dem Prinzip der Rückwärtsinduktion ermittelt: Zunächst werden alle optimalen bedingten Entscheidungen für den letzten Entscheidungszeitpunkt bestimmt. Daraufhin werden die optimalen bedingten Entscheidungen für den vorletzten Entscheidungszeitpunkt bestimmt, wobei die Ergebnisse der jeweils optimalen bedingten Entscheidungen für den nachfolgenden, letzten Entscheidungszeitpunkt berücksichtigt werden, usw. (Roll-Back-Verfahren). Die Entscheidung des ersten Entscheidungszeitpunkts wird definitiv getroffen, wobei alle Ergebnisse aller optimalen bedingten Folgeentscheidungen berücksichtigt werden (R. GILLENKIRCH o. J.).

Literatur und Internet

Banse G. (Hrsg.) (1996) - Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität: Von der Illusion der Sicherheit zum Umgang mit Unsicherheit.
Edition Sigma, Berlin 1996

Beck U. (1986) - Die Risikogesellschaft.
Auf dem Weg in eine andere Moderne.
edition suhrkamp NF 365, Frankfurt 1986

Bernstein P. L. (1997) - Wider die Götter - Die Geschichte von Risiko und Risikomanagement von der Antike bis heute.
Gerling Akademie Verlag, München 1997

Fernuniversität in Hagen - Der Risikobegriff im Wandel der Gesellschaft
www.fernuni-hagen.de/PRPH/lehmrjs.html

Gethmann C. F., Mittelstraß J. (1992) - Maße für die Umwelt.
In: Gaia (Ökologische Perspektiven in Natur-, Kultur- und Wirtschaftswissenschaften) Heft 1,
Basel 1992, 16-25, 18

Gillenkirch R. (o.J.) - Flexible Planung.
<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/autoren/prof-dr-robert-gillenkirch.html>
Datenabruf 19.02.2014

Götschl J. (1988) - Wissenschaftlicher Fortschritt und Bedingungen für Humanitätsgewinn.
Aspekte eines Humanismus der wissenschaftlich-technischen Kultur.
Zeitschrift für Wissenschaftsforschung 3, Heft 2, 1988

Habermas J. (1968) - Technik und Wissenschaft als Ideologie.
Suhrkamp Frankfurt/a.M. 1968

Jung T. (2003) - Der Risikobegriff in Wissenschaft und Gesellschaft
Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz July 2003, Volume 46,
Issue 7

Kukartz U., Rheingans-Heintze A., Rädiker St. (2007) - Tendenzen der Umwelt- und Risikowahrnehmung in einer Zeit des Wertpluralismus.
Inst. f. Erziehungswissenschaft der Philipps-Universität Marburg, September 2007.
<http://www.umweltbewusstsein.de/deutsch/2006/download/tendenzen-Risikowahrnehmung.pdf>.
Datenabruf 11.08.2011

Schmidt-Bleek F. (2007) - Nutzen wir die Erde richtig. Die Leistungen der Natur und die Arbeit des Menschen.
S. Fischer-Verlag Frankfurt 2007

Trummer M. (2006) - Eine interdisziplinäre Betrachtung von Risiko.
Diskussionspapier No. 6/2006, Hamburg 10/2006
IfPM, Helmut-Schmidt-Universität

Wikipedia (18.10.2013) - Risikomanagement.
<http://www.Wikipedia.org/Risikomanagement>
Datenabruf 27.12.2013

Wikipedia (17.02.2014) - Zufall.
<http://www.Wikipedia.org/Zufall>
Datenabruf 25.02.2014

Wuketits M. F. (1995) - Evolution als Systemprozess.
In: Nagel W., Wuketits M. F. (Hrsg.) - Dimensionen der modernen Biologie, B 7,
Wiss. Buchgesellschaft, Sonderausgabe Darmstadt 1995