



ANALYSE- UND
BEWERTUNGSKONZEPTE
FÜR RISIKEN IM VERGLEICH



Wie kann eine Evidenzgrundlage für Planungsentscheidungen getroffen werden, wenn die Entwicklungen noch ungewiss sind? Dieser Beitrag vergleicht verschiedene Bewertungskonzepte.

Prof. Dr. Stefan Greiving
ist geschäftsführender Leiter des Instituts für Raumplanung
an der TU Dortmund und Partner der Ingenieurgesellschaft
plan + risk consult, Dortmund
greiving@plan-risk-consult.de

Planungs- und Entscheidungsprozesse brauchen tragfähige Grundlagen

Der vorliegende Beitrag vergleicht deterministische und probabilistische Ansätze für die Analyse und Bewertung von Risiken. Dafür werden zunächst grundlegende Anforderungen an Analyse- und Bewertungsvorgänge in Planungsprozessen aufgearbeitet, um daraus Prüfkriterien für diese Ansätze abzuleiten. Deterministische Ansätze gehen regelbasiert vor und definieren einheitliche Schutzstandards unabhängig von der Vulnerabilität der verschiedenen Schutzgüter oder deren spezifischen Schutzwürdigkeit, was sie für abwägungsdirigierte Planungsentscheidungen denkbar ungeeignet erscheinen lässt. Probabilistische Ansätze ermitteln über Frequenz-Magnitude-Beziehungen ein Risikomaß, das sowohl quantitativ als auch qualitativ ausgedrückt werden kann. An Grenzen stoßen diese Ansätze vor allem unter Ungewissheit (zum Beispiel über die Folgen des Klimawandels) oder bei Fehlen eines einheitlichen Schadensmaßes. Es wird daher grundsätzlich für ein probabilistisches Vorgehen plädiert, sofern die Wissensbasis ausreicht. Ansonsten und gerade für Klimafolgenanalysen wird ein szenario-basiertes Vorgehen empfohlen, das Planungsträgern eine bewusste Entscheidung abverlangt, auf welche mögliche Zukunft Raumnutzungsentscheidungen fußen sollen.

Beim Umgang mit raumrelevanten Risiken¹ stellt sich für Planungsträger häufig die Frage, auf Grundlage welcher Informationen sie Abwägungsentscheidungen treffen sollen. Bei einigen Gefahrenkomplexen wie Flusshochwasser liegen umfangreiche Risikoanalysen und entsprechende Gefahren- und Risikokarten der Fachplanung vor, während in anderen Fällen (zum Beispiel Sturzfluten, urbane Hitzeinseln) die Kommunen selber das erforderliche Abwägungsmaterial über entsprechende Gutachten erstellen müssen. Nur was sind in diesen Fällen die methodischen Anforderungen an Risikoanalysen und -bewertungen? Spätestens seit der Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie in deutsches Recht (Richtlinie 2014/52/EU) ist eine sorgfältige Auseinandersetzung mit raumplanungsrelevanten Risiken in Planungsprozessen erforderlich. § 1 Abs. 6 Nr. 7 j) BauGB lautet: „unbeschadet des § 50 Satz 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, [sind] die Auswirkungen, die aufgrund der Anfalligkeit der nach dem Bebauungsplan zulässigen Vorhaben für schwere Unfälle oder Katastrophen zu erwarten sind, auf die Belange nach den Buchstaben a bis d und i“ [zu ermitteln, zu beschreiben und zu bewerten]. Von der entsprechenden Änderung des UVPG (vgl. Anlage 4 Nr. 4 c) ii) sind auch Raumordnungsverfahren betroffen.

In Planungs- und Entscheidungsprozessen sind Bewertungs- und Entscheidungsphasen häufig miteinander verwoben. Dennoch muss die Ebene, auf der Sachverhalte für die spätere Entscheidung ermittelt werden, von der Prozessebene auf der diese Sachverhalte bewertet und Entscheidungen durch politisch legitimierte Vertretungen getroffen werden, voneinander getrennt werden. Festgelegte Ziele dienen hier als normative Basis zur Bewertung der ermittelten Sachverhalte. Das Raumordnungs-, Bauplanungs- und Umweltrecht bilden diesen normativen Rahmen für den Umgang mit raumrelevanten Risiken.

Planungswissenschaftliche Analyse- und Bewertungsmethoden dienen allgemein der Strukturierung des oben genannten Soll-Ist-Vergleichs und regeln den komplexen Bewertungsvorgang sowohl formal als auch inhaltlich (Scholles 2005). Demzufolge bestehen sie aus einem Sachmodell, einem Zielsystem sowie Zuordnungs- und Aggregationsregeln. Sie können zudem die Komplexität der Sachebene reduzieren und das politische Entscheidungsproblem auf diejenigen Fragen fokussieren, die der (politischen) Wertebene zuzurechnen und im Zielsystem zu klären sind. Eine einzig richtige Bewertungsmethode existiert dabei nicht, sondern es können nur mehr oder weniger zweckmäßige Vorgehensweisen entwickelt werden, wobei sich die Zweckmäßigkeit erst im Einzelfall aus den gegebenen Rahmenbedingungen beurteilen lässt. Unbestritten ist, dass das methodische Vorgehen, das sich der Gesetz- bzw. Plangeber zu eigen machen will, in sich konsistent sein muss (Faßbender 2012: 87).

Innerhalb einer Methodenentwicklung, die den oben genannten Kriterien folgt, wird von der Rechtsprechung im Gefolge und unter Anwendung des Abwägungsgebots großer Wert auf eine sogenannte „Systemgerechtigkeit“ gelegt, die sich unter anderem aus den Anforderungen des Art. 3 Abs. 1

(1) Raumrelevant sind nach Greiving (2011) solche Risiken, die im Sinne des § 1 Abs. 1 bzw. § 7 Abs. 3 ROG eine überörtliche, überfachliche Betrachtung erfordern, weil ihre Auswirkungen bzw. Vermeidungs- und/oder Bewältigungsstrategien von überörtlicher Bedeutung sind. Bauleitungsbeachtlich sind solche Risiken, die einen konkreten Bezug zur Bodennutzung aufweisen (vgl. § 1 Abs. 1 BauGB), womit sie in der Bauleitplanung zu behandeln sind, da die räumlichen Auswirkungen die bauliche und sonstige Nutzbarkeit des Bodens einschränken (vgl. § 5 Abs. 2 b Nr. 1 und/oder Flächen für besondere Vorkehrungen gegenüber ihren Einwirkungen benötigt werden (vgl. § 9 Abs. 1 Nrn. 16, 24).

GG ergibt. Systemgerechtigkeit bedeutet, dass Einzelfälle auf Grundlage eines politisch legitimierten Zielsystems nach einheitlichen Maßstäben und bei Vergleichbarkeit auch gleichbehandelt werden müssen. Diese findet ihre Grenzen erst im Willkürverbot, das heißt im konkreten Einzelfall kann davon abgewichen werden, sofern sich hierfür sachgerechte Gründe vorbringen lassen. Daher muss der gewählte Bewertungsansatz in der Lage sein, nachzuweisen (Bunzel/Hanke 2011), dass

- die vorgeschlagene Lösung geeignet ist, die konstatierten Probleme zu lösen und damit dem öffentlichen Wohl dient;
- die Planung insgesamt erforderlich ist;
- die vorgeschlagene Lösung verhältnismäßig ist, also keine anderen Mittel ebenso geeignet sind, die weniger intensiv in Belange Dritter eingreifen würden.

Gängige Ansätze zur Analyse und Bewertung von Risiken

Im Folgenden werden die beiden Grundansätze deterministischer und probabilistischer Analysen vergleichend dargestellt und anhand etablierter Prüfkriterien an die Qualität von Analyse- und Bewertungsvorgängen bewertet.

Prüfkriterien zur Qualität von Analyse- und Bewertungsvorgängen

Die folgenden Kriterien können angelegt werden, um die Qualität von Analyse- und Bewertungsvorgängen zu beurteilen (vgl. Fürst/Scholles 2007):

- **Intersubjektivität:** Nach der Festlegung von Zielsystem und Bewertungsregeln soll die Bewertung unabhängig von der Person des Bewerbers objektiv durchgeführt werden können.
- **Reliabilität:** Ein wiederholter Durchlauf der Methode unter den gleichen Rahmenbedingungen muss zu den gleichen Ergebnissen kommen. Dieses Grundprinzip ist von der Rechtsprechung zum Gebot der Systemgerechtigkeit ausgeformt worden und ist auch im Kontext des Gleichbehandlungsprinzips zu sehen.
- **Validität:** In den Werturteilen müssen sich die Inhalte und Prioritäten des zugrundeliegenden Zielsystems wiederfinden. Eignung der Lösung und ihre Verhältnismäßigkeit sind damit zu sichern.
- **Trennung von Sach- und Wertelementen:** Alle Werturteile müssen sich auf das gegebene Zielsystem beziehen und eindeutig von indikativen bzw. feststellenden Aussagen trennbar sein. Diese Anforderung ergibt sich auch aus dem Abwägungsgebot, weil in der Abwägung zunächst wertfrei Belange ermittelt, eingestellt und entsprechend

ihres objektiven Gewichts beurteilt werden müssen. Vor dem Hintergrund eines bestehenden Zielsystems folgt dann ein Ausgleich der Belange als wertender Vorgang.

- **Strukturkonsistenz:** Eine Bewertungsstruktur soll in sich konsistent sein und damit zu einer konsistenten Ordnung der zu bewertenden Sachverhalte führen. Daher sind Interdependenzen zwischen den Indikatoren unbedingt zu vermeiden. Zudem müssen alle Indikatoren in die gleiche Richtung weisen.
- **Transparenz und Nachvollziehbarkeit:** Ablauf und Ergebnis der Bewertung müssen für den Entscheidungsträger, aber auch die Betroffenen durchschaubar und nachvollziehbar sein.

Entscheidungen unter Risiko sind Entscheidungen unter Unsicherheit. Von Risiko wird gesprochen, wenn die Folgen eines Ereignisses bekannt sind, der Zeitpunkt, an dem das Ereignis eintreten wird, jedoch nicht bekannt ist. Demgegenüber drückt der Begriff „Ungewissheit“ aus, dass mögliche Ereignisse und/oder deren Auswirkungen nicht vollständig bekannt sind, weil zwar die Folgen eines Ereignisses bekannt sind, jedoch über dessen Eintrittswahrscheinlichkeit keine Informationen vorliegen (AfR 2012, Greiving 2002).

(2)
Vgl. die Rechtsprechung des BVerwG zu Bewertungsvorgängen. Das BVerwG hat insbesondere festgestellt (Leitsatz), dass Gemeinden bei der Aufstellung von Bauleitplänen, die Eingriffe in Natur und Landschaft erwarten lassen, nicht an standardisierte Bewertungsverfahren gebunden sind, sondern ihnen ein Abwägungsspielraum bei der Methodenauswahl zukommt. Vgl. BVerwG, NVwZ 1997, S. 1215.

Deterministische Ansätze

Bei deterministischen Ansätzen basieren die Entscheidungen nicht auf einem explizit berechneten Risiko, sondern einem gesetzten Bemessungsfall (etwa im Hochwasserschutz) oder einen definierten Sicherheitsstandard (z. B. bei Anlagengenehmigungen nach BImSchG).

Deterministische Ansätze sind üblich für eine konditional-programmierte Rechtsfindung über regelgebundene Zulassungsentscheidungen. Konditionalprogrammierung lässt sich als regelhafte Zuordnung von Sachverhalten zu normativen Tatbestandsvoraussetzungen definieren, aus denen sich zwangsläufig eine bestimmte Rechtsfolge ergibt (zum Beispiel den Anspruch auf Betriebsgenehmigung bei einhaltenden Sicherheitsstandards). Eine Regel ist dabei ein Verbot oder Gebot, dass bei Vorliegen einer in der Regel enthaltenen Bedingung eintritt. Treten zwei Regeln in Konflikt, müssen Ausnahmen greifen oder muss eine Regel für ungültig erklärt werden (zum Beispiel Bundesrecht bricht Landesrecht). Regeln sind als Ergebnis einer bereits durch den Normgeber (zum Beispiel Bundesgesetzgeber) getroffenen und für den Normanwender (zum Beispiel eine untere Wasserbehörde) verbindlichen Kompromissentscheidung zwischen konfligierenden Prinzipien zu verstehen. Existieren für einen bestimmten Sachverhalt Regeln, so muss auch nach ihnen entschieden werden. In der Abwägung finden sich diese Regeln als sogenannte Planungsleitsätze oder Zielbindungsklauseln wieder (etwa die Anpassungspflicht an die Ziele der Raumordnung nach § 1 Abs. 4 BauGB). Diese Regeln stellen in diesem Zusammenhang zwingende rechtliche Regelungen dar, die öffentliche Planungen, also auch die Bauleitplanung, durch die Anordnung ihrer strikten Beachtung steuern.

Im Hochwasserschutz findet sich diese Form des regelbasierten Handelns in § 78 Abs. 1 Satz 1 WHG wieder: „In festgesetzten Überschwemmungsgebieten ist die Ausweisung neuer Baugebiete im Außenbereich in Bauleitplänen oder in sonstigen Satzungen nach dem Baugesetzbuch untersagt.“ Diese Regel gilt unabhängig vom bestehenden Hochwasserrisiko innerhalb oder auch (bei Extremhochwassern oder Deichbrüchen) außerhalb von Überschwemmungsgebieten.

Dies ist ein Ausfluss des klassischen Ansatzes der Gefahrenabwehr. Im öffentlichen Ordnungsrecht zielt das technische Sicherheitsrecht primär auf die Gefahrenabwehr. Gefahr bezeichnet nach dem immer noch gültigen Verständnis des Preußischen OVG eine Lage, in der bei ungehindertem Ablauf des Geschehens ein Zustand oder ein Verhalten mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu einem Schaden durch äußere Einflüsse führen würde.³ Ein Anlass zum staatlichen Einschreiten liegt abstrakt gesehen immer dann vor, wenn

das Produkt von Schadensumfang und Eintrittswahrscheinlichkeit (Gefahrenprognose) eine bestimmte, normativ festgelegte Größe erreicht. Dann sind Abwehrmaßnahmen unabhängig von Aufwand, Zumutbarkeit oder Realisierbarkeit erforderlich.

Daraus folgt bei Anwendung der oben genannten Prüfkriterien folgendes:

- **Intersubjektivität:** Intersubjektivität ist eine Stärke konditional-programmierter Vorgänge. Die vom Gesetzgeber (oder Herausgeber technischer Regelwerke) programmierte Regeln ermöglichen im Prinzip eine objektive Tatbestandsfeststellung.
- **Reliabilität:** Deterministische Ansätze klammern die Vulnerabilitätskomponente und damit auch mögliche Veränderungen in der Umgebungsnutzung aus. Daher kann von Reliabilität nicht gesprochen werden.
- **Validität:** Deterministische Ansätze klammern die Vulnerabilitätsperspektive aus und machen mithin eine Risikokalkulation unmöglich, womit die sich aus der Umweltprüfung als Zielsystem ergebenden Anforderungen an den Analysevorgang nicht erfüllbar sind. § 2 Abs. 2 Satz 2 UVPG lautet: „Dies schließt auch solche Auswirkungen des Vorhabens ein, die aufgrund von dessen Anfälligkeit für schwere Unfälle oder Katastrophen zu erwarten sind, soweit diese schweren Unfälle oder Katastrophen für das Vorhaben relevant sind.“ Sinngemäß ist diese Bestimmung mit § 1 Abs. 6 Nr. 7 Buchstabe j) auch in das BauGB übernommen worden. Diese Anforderung an die Umweltprüfung setzt eine Risikobetrachtung voraus, die auch die Vulnerabilität bzw. Anfälligkeit des Vorhabens einschließt.
- **Trennung von Sach- und Wertelementen:** Die Regelprogrammierung als Wertebene ist klar von der Sachebene des Regelanwenders getrennt.
- **Strukturkonsistenz:** Diese Anforderung kann prinzipiell erfüllt sein, was aber von der Konsistenz des Zielsystems abhängt.
- **Transparenz und Nachvollziehbarkeit:** Regelbasierte Systeme sind leicht kommunizierbar, weil sich die Regeln gut nachvollziehen lassen. Andererseits kann fehlende Betrachtung der konkreten Umgebungsbedingungen im

⁽³⁾ Preuß. OVG AS Bd. 77, 333, 338; 341, 345; 87, 301, 310.

Hinblick auf das Ausmaß möglicher Schäden zu Akzeptanzproblemen führen (AfR 2012).

Insgesamt lassen die fehlende Reliabilität und vor allem Validität deterministische Ansätze für raumplanerisches Handeln ungeeignet erscheinen. Dennoch ist ihre Anwendung in der Praxis gängig (zum Beispiel im Küstenschutz, Hochwasserschutz und bei technischen Störfällen).

Probabilistische Ansätze

Probabilistische Ansätze basieren auf einer Quantifizierung des Risikos, welches durch eine bestimmte Gefahr verursacht wird. Bei dieser Quantifizierung wird zunächst die Eintrittswahrscheinlichkeit eines bzw. aller denkbaren Schadenseignisse ermittelt. Weiterhin werden die Auswirkungen (das Ausmaß) solcher Ereignisse quantifiziert. Das Risiko ist das Produkt aus Eintrittswahrscheinlichkeit und dem Maß der Auswirkungen. Wird das Risiko dabei über das Integral aller denkbaren bzw. beobachteten Frequenz-Magnitude-Beziehungen ermittelt, lassen sich auf diese Weise „Schadenserwartungswerte“ ableiten, die auch als annualisierte Größen ausgedrückt werden können.

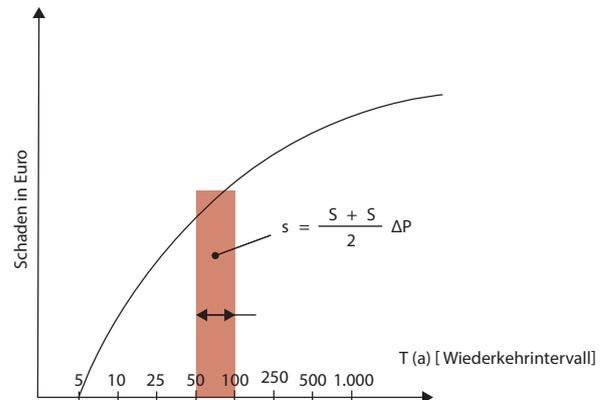
Dabei wird der jährliche Schadenserwartungswert mit dem abgeschätzten Schadenswert für ein Ereignis bestimmter Auftretenswahrscheinlichkeit (zum Beispiel Schaden durch ein 100-jährliches Hochwasser) S_1 und einem anderen Ereignis mit bestimmter Auftretenswahrscheinlichkeit (zum Beispiel Schaden durch ein 50-jährliches Hochwasser) S_2 und der Differenz der beiden betrachteten Auftretenswahrscheinlichkeiten ΔP berechnet (DVWK 1985).

Diese Schadenserwartungswerte eignen sich dann für eine Kosten-Nutzen-Analyse von Schutzmaßnahmen, wobei der Schutz im Sinne einer Reduzierung der Schadenserwartungswerte auf der Nutzenseite und die Planung, der Bau und der Betrieb des Schutzbauwerks auf der Kostenseite berücksichtigt werden (s. Abb. 1).

Die UN definiert diesen probabilistischen Ansatz wie folgt: „Risk assessment is a process to determine the probability of losses by analysing potential hazards and evaluating existing conditions of vulnerability that could pose a threat or harm to property, people, livelihoods and the environment on which they depend.“ (UN-ISDR, 2009). Im Wasserrecht wird mit § 73 Abs. 1 S. 2 WHG der Begriff „Hochwasserrisiko“ ähnlich normiert: „Hochwasserrisiko ist die Kombination der Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Hochwasserereignisses mit den möglichen nachteiligen Hochwasserfolgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und erhebliche Sachwerte.“

1

Ermittlung von Schadenserwartungswerten



Neben der Abschätzung des Risikos muss ein Schutzziel festgelegt werden, welches ein noch annehmbares Risiko im Sinne von erwarteten Schäden bei einer definierten Eintrittswahrscheinlichkeit bestimmt. Übersteigt das ermittelte Risiko das definierte Schutzziel, sind Maßnahmen zur Vermeidung oder Verringerung der schädigenden Auswirkungen zu ergreifen. Dabei ist eine Differenzierung der Schutzziele in Abhängigkeit von der Verwundbarkeit verschiedener Schutzgüter ebenso möglich wie die (normative) Setzung unterschiedlicher Schutzanforderungen dieser Schutzgüter. So sind gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 3 Satz 4 ROG kritische Infrastrukturen besonders schutzwürdig.

Kennzeichnend für den probabilistischen Ansatz ist auch, dass die Risikoanalyse wiederholt durchgeführt wird. Dies ist etwa der Fall, wenn Änderungen der Umgebung (zum Beispiel Besiedlungsdichte) zu Änderungen der Vulnerabilität führen, auch wenn die Wahrscheinlichkeit des Eintritts sich nicht geändert hat (AfR 2012).

Das Gewicht des Belanges ergibt sich bei einer probabilistischen Risikoanalyse aus der Kombination aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Konsequenz bestimmter Ereignisse. Der Abwägungsspielraum besteht dann darin, ob ein (probabilistisch) bestimmtes Risiko in Kauf genommen werden soll, weil andere Belange vorgezogen werden, oder ob dies eben nicht akzeptiert wird. Dabei ist in der planerischen Begründung im Einzelnen transparent darzulegen, welche fachlichen Daten und Prognosen aus welchen Gründen herangezogen wurden. Einen derartigen Abwägungsspielraum kennen deterministische Ansätze nicht.

Bei diesem Schritt darf sich der Planungsträger nicht mit einer schematischen und abstrakten Beurteilung begnügen.

Die Einschätzungen und Prognosen müssen vielmehr unter Heranziehen des jeweils gebotenen empirischen Materials plausibel sein. Dafür muss die methodische Herangehensweise der betreffenden Risikoanalyse erläutert und sich vom Planungsträger zu Eigen gemacht werden (Faßbender 2012). Der Ermittlung der Tatsachenbasis und der Konsistenz der methodischen Herangehensweise kommt dabei große Bedeutung für die Rechtssicherheit der planerischen Abwägung zu, die sich auf diese Methodik stützt.

Innerhalb von probabilistischen Ansätzen ist zwischen quantitativen und qualitativen Risikoanalysen zu unterscheiden (vgl. Abb. 2):

Quantitative Ansätze sind als Grundlage für die Wirtschaftlichkeit von Schutzmaßnahmen etabliert und werden zur Kalkulation von Prämien in der Versicherungswirtschaft genutzt, können aber intangible Faktoren nicht erfassen. Während quantitative Risikoabschätzungen vor allem bei Naturgefahren etabliert sind, für die entsprechende Zeitreihen aus vergangenen Ereignissen vorliegen, werden (seltene) tech-

nische Störfälle üblicherweise über sogenannte Ereignisbäume untersucht, da es an Vergleichsfällen fehlt. Dabei werden alle nach Lage der Dinge vorstellbaren Unfallverläufe untersucht und über die Summation aller einzelnen Wirkungsketten das Risiko ermittelt.

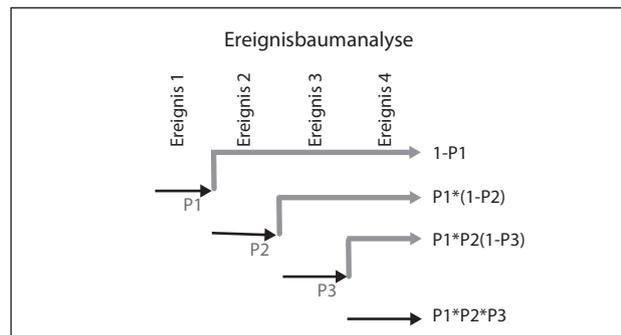
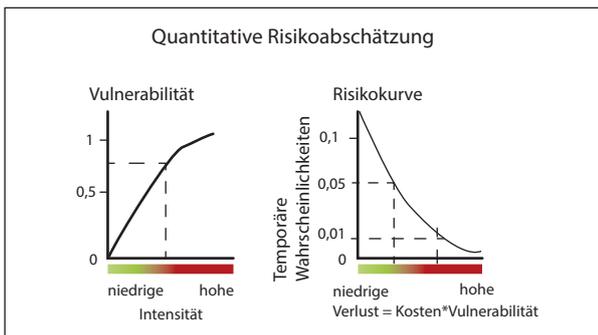
Qualitative Ansätze sind skalenabhängig und drücken lediglich relative Verhältnisse zwischen den Einheiten eines Untersuchungsgebiets aus. Über Normalisierungen können aber Indikatoren auf eine Skala überführt und so auch intangible Faktoren erfasst werden.

Der Risikomatrixansatz wird beispielsweise vom BBK für Risikoanalysen im Bevölkerungsschutz verwendet (BBK 2010) und mitunter auch für Zwecke der räumlichen Planung adaptiert (Greiving et al 2016).

Indikatorenbasierte Ansätze finden vor allem auf der globalen oder europäischen Ebene Anwendung (siehe etwa den schon erwähnten World Risk Index oder auch verschiedene ESPON-Projekte, vgl. Greiving 2014). Aufgrund der Größe

2

Vergleich von etablierten Risikoanalysetypen



Risikenmatrixansatz

		Magnitude			
		kein	klein	moderat	hoch
Frequenz	sehr hoch		hoch	sehr hoch	sehr hoch
	hoch		moderat	hoch	sehr hoch
	moderat		niedrig	moderat	hoch
	niedrige		niedrig	niedrig	moderat
keine		kein Risiko			



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Van Westen/Greiving: 2017

der Untersuchungsgebiete wird hier über Proxy- bzw. Stellvertreterindikatoren versucht, ein gegebenes Risikomaß zu ermitteln bzw. Untersuchungseinheiten wie Nationalstaaten oder Landkreise miteinander vergleichbar zu machen, wobei vor allem die Auswahl der Indikatoren das Ergebnis bestimmt.

Ein schönes Beispiel dafür ist ein Vergleich des World Risk Index (Bündnis Entwicklung Hilft 2018) mit dem Mega City Risk Index der Münchener Rückversicherung (Münchener Rück 2005). Bei beiden Ansätzen handelt es sich um indikatorengestützte qualitative Risikoanalysen. Während der zentrale Proxy-Indikator für Risiko beim World Risk Index die Anzahl der gefährdeten Personen ist (verständlich aus der Sicht von Entwicklungshilfeorganisationen), bestimmt beim Mega City Risk Index die sog. „global economic significance“ einer gefährdeten Mega City ihre Vulnerabilität und ist damit wesentliches Risikomaß (gleichfalls verständlich aus Sicht eines Rückversicherers, dem es um versicherte Werte geht). Es ist daher nicht verwunderlich, dass die Mega Cities des Globalen Südens wie Dhaka oder Lagos von der Münchener Rückversicherung ein sehr geringes Risikomaß erhalten (an der Spitze steht Tokyo), während Länder wie Bangladesch oder Nigeria im World Risk Index topgerankt sind. Daran ist ersichtlich, dass das Ergebnis einer Risikoanalyse wesentlich von normativen Setzungen bzw. dem Zweck der Analyse beeinflusst wird und von einem „objektiven“ Risiko nicht gesprochen werden kann. Dabei ist der eine Ansatz nicht „richtiger“ als der andere, sondern sind beide zweckmäßig für die verfolgten Ziele der jeweiligen Risikoanalyse.

Aus diesen Überlegungen folgt bei Anwendung der oben genannten Prüfkriterien für die Eignung probabilistischer Ansätze folgendes:

- **Intersubjektivität:** Da der Gesetzgeber keine strikt zu befolgenden Regeln vorgibt, ist es durchaus möglich, dass verschiedene Gutachter die Indikatoren unterschiedlich

auswählen und gewichten. Deshalb sollte der Plangeber auf normativer Ebene ein konsistentes Zielsystem vorgeben.

- **Reliabilität:** Die Reliabilität ist voll erfüllbar, sofern der Analysevorgang systematisch dokumentiert ist.
- **Validität:** Validität ist als gegeben, sofern sich Frequenz-Magnitude-Beziehungen verlässlich bestimmen lassen, was aber nicht zwingend gegeben ist.
- **Trennung von Sach- und Wertelementen:** Die Regelprogrammierung als Wertebene kann auch bei probabilistischen Ansätzen klar von der Sachebene des Regelanwenders getrennt werden. Es besteht jedoch das Risiko, dass sich ein Gutachter ohne klare Regelprogrammierung anmaßt, etwa das Gewicht von Indikatoren selber zu bestimmen. Dies steht aber nur der Wertebene bzw. dem Plangeber zu. Dieser hat die Ziele der Risikoanalyse und die Auswahl geeigneter Indikatoren bzw. ihre Gewichtung vorzugeben (Greiving et al 2015). Zudem hat eine Planungsbehörde sorgfältig zu überprüfen, ob ein Gutachten sich hier an ein vorgegebenes Zielsystem hält.
- **Strukturkonsistenz:** Diese Anforderung kann prinzipiell erfüllt sein, was aber von der Konsistenz des Zielsystems abhängt. Zudem besteht bei qualitativen Ansätzen die Strukturkonsistenz nur eingeschränkt für den jeweiligen Untersuchungsraum; Vergleiche von Risikobelastungen mit anderen Räumen oder anderen räumlichen Skalen verbieten sich aufgrund der vorgenommenen Normalisierungen.
- **Transparenz und Nachvollziehbarkeit:** Sind erfüllbar. Voraussetzung dafür ist aber, dass ein Plangeber sich ein Gutachten zu eigen macht und das methodische Vorgehen offenlegt.

Vergleichende Einschätzung

Beiden Ansätzen stehen grundsätzlich die gleichen technisch-naturwissenschaftlichen Kenntnisse über Gefahrenquellen, ihre Ausbreitung im Raum und Folgen auf Schutzgüter wie die menschliche Gesundheit und Sachwerte zur Verfügung. Bei beiden Ansätzen verbleiben Informationslücken, da menschliches Wissen nie vollständig sein kann,

womit es also kein im engeren Sinne „objektives Risiko“ geben kann (vgl. folgendes Kapitel). Das für den deterministischen Bewertungsansatz notwendige Erfahrungswissen fließt in technische Regelwerke ein (wie zum Beispiel die TRFL – Technische Regel für Rohrfernleitungen oder DIN EN 752 / DWA – A 118 für die Bemessung von Entwässerungs-

anlagen für Gebäude und Grundstücke), die die einzuhaltenen Sicherheitsniveaus im Hinblick auf verschiedene Gefahrenquellen darstellen (AFR 2012).

Damit entscheiden Expertengremien de facto darüber, was allen Bürgern an Risiken zugemutet werden kann, denn alles, was diesem Stand der Technik entspricht, kann per Definition keinen Schaden auslösen. Der Stand der Technik ist zugleich die Generalklausel für den Maßstab an einklagbarer Sicherheit in Deutschland. Dieses Technikmonopol entspricht aber eben nicht der Vielschichtigkeit an möglichen und legitimen Risikobewertungen und Schadensbegriffen (Greiving 2005).

Im Ergebnis der Nutzung probabilistischer Ansätze können Schutzgrad und in Folge dessen entsprechende Schutzmaßnahmen konstruktiv an die unterschiedlichen Risiken im potenziell gefährdeten Raum angepasst werden, sodass überall das normativ bestimmte Schutzniveau eingehalten werden kann bzw. unterschritten ist. Im deterministischen Ansatz wird ein einheitliches Schutzniveau angestrebt, das keine Rücksicht auf die Vulnerabilität oder auch die Schutzwürdigkeit der Schutzgüter nimmt. Ein gutes Beispiel dafür sind die Generalpläne Küstenschutz der Bundesländer, die an der Nordseeküste auf einen einheitlichen Referenzwasserstand im Sinne des definierten Schutzniveaus (HW 200) ausgelegt sind und zwar gänzlich unabhängig davon, was von den Landesschutzdeichen geschützt wird (u. a. die drei Atomkraftwerke Brunsbüttel, Brokdorf und Krümmel oder eben nur landwirtschaftliche Flächen).

Entscheidungen unter Ungewissheit

In der Anfangsphase der Risikoforschung dominierte der formal-normative Ansatz, dessen Anspruch es war, ein universell gültiges Risikomaß zu entwickeln, um unterschiedliche Risikoarten vergleichbar zu machen. Damit sollte eine rationale Klärung der Akzeptanz dieser Risiken erreicht werden, die von den objektiven Variablen Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenserwartung abhängig ist, die aus der Versicherungswirtschaft stammen. Dabei bildet die Entscheidungstheorie ein Modell für rationale Entscheidungen, wobei hier anhand einer Skala Schadens- und Nutzenaspekte gleichzeitig berücksichtigt werden sollten. Diese Überlegungen gehen auf den richtungweisenden Aufsatz von Starr zurück und sollten zu einem „objektiven Risiko“ führen (Starr 1969, Greiving 2002).

Im Risikomanagement kann in aller Regel nicht sicher bestimmt werden, welches Ereignis wann und wo auftritt. Damit sind Entscheidungen über den Umgang mit Risiken stets Entscheidungen unter Unsicherheit. Diese sind grundsätzlich in das Konzept der planerischen Entscheidung einzuordnen und bei der Abwägungsentscheidung konkret zu verorten (Greiving 2002: 74). Dem ist nach Faßbender (2012: 86) zu folgen, weil dies den Unzulänglichkeiten einer konditional-programmierten Entscheidung Rechnung trägt, bei der üblicherweise aus einer genau bestimmbaren Tatbestandsvoraussetzung eine zwingende Rechtsfolge erwächst, wie dies etwa in der Baugenehmigung der Fall ist. Deshalb hat die Verwaltung bei planungsrechtlich geregelten Entscheidungen einen Abwägungsspielraum (s.o.). Dies trifft insbesondere auf Raumordnung und Bauleitplanung zu, wo zwar Ziele benannt, aber eben kein direkter Zusammenhang zwischen einem Planungsproblem und einer bestimmten Lösung hergestellt wird. Dies bedeutet, dass sowohl bei der Auswahl einer Analysemethode als auch bei der Bewertung der Ergebnisse und bei der Entscheidungsfindung für die jeweiligen Verfahren ein Spielraum besteht.

Im Ergebnis sprechen die eingeschränkte Reliabilität und Validität sowie die aufgrund der Regelprogrammierung fehlende Flexibilität grundsätzlich gegen die Verwendung deterministischer Ansätze beim raumplanerischen Umgang mit Risiken. Allerdings stoßen auch probabilistische Ansätze in bestimmten Fällen an konzeptionell-methodische Grenzen, derer man sich bewusst sein sollte. Auf diese wird im Folgenden näher eingegangen.

Unter Risiko kann die Eintrittswahrscheinlichkeit eines möglichen zukünftigen Ereignisses gemessen werden, bei Ungewissheit nicht. Objektive Wahrscheinlichkeitsverteilungen sind jedoch in der Realität nur selten vorzufinden und schwer zu messen. Dennoch liegt dieses informationstheoretische Verständnis von Risiko dem formal-normativen Ansatz zugrunde (Hiller 1993).

Das Hauptproblem beim formal-normativen Ansatz, der auf einer probabilistische Risikokalkulation basiert, besteht in der Quantifizierung der Nutzen- und Schadensgesichtspunkte sowie der Notwendigkeit, für Schadens- und Nutzenaspekte ein einheitliches Maß zu finden. Nicht einmal dar-

über, welche Tatbestände überhaupt als Schaden zu gelten haben, besteht Einigkeit (Greiving 2002).

Die Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten stößt also dort an ihre Grenzen, wo keine oder nicht ausreichend empirischen Fälle vorliegen, ohne die keine gesicherten Prognosen über die Wahrscheinlichkeit künftiger Ereignisse aufgestellt werden können. Dies betrifft etwa technische Störfälle oder Rohrfernleitungen, wo man sich auf subjektive Wahrscheinlichkeiten aufgrund von Expertenwissen verlassen muss (Bechmann 1993, AfR 2012).

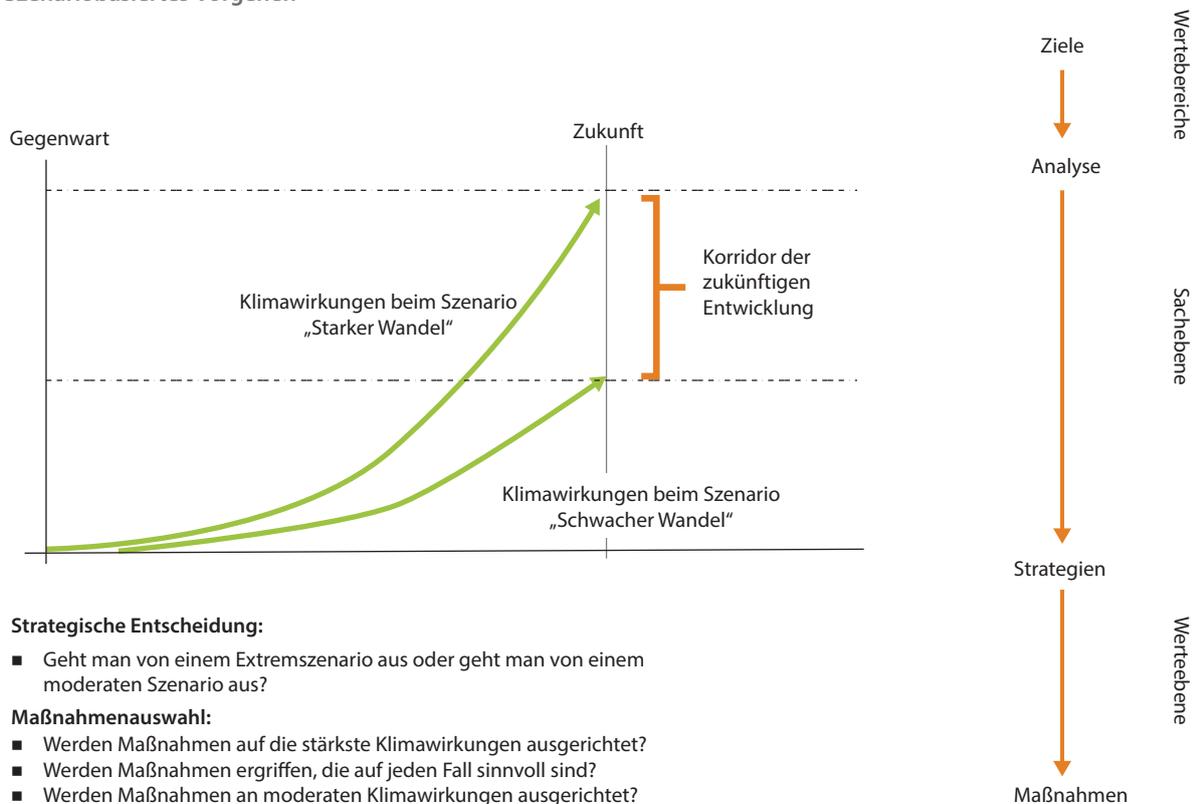
Hinzu tritt die häufig von den Ergebnissen wissenschaftlicher Risikoanalysen abweichende Wahrnehmung (fachlich: „Ambiguität“) und Bewertung dieser Risiken durch die Bevölkerung (Bechmann 1993), die bei Technikrisiken in der Regel deutlich größer ist als bei Risiken aus Naturgefahren.

Beim Umgang mit Risiken können Ungewissheiten aus verschiedenen Quellen erwachsen:

- Die verwendeten Modelle bilden unter Umständen die Realität nur unzureichend ab. Dies ist gerade im Bereich Klimafolgenforschung immer noch der Fall. Gerade hier verbietet sich der Rückgriff auf Zeitreihen vergangener Ereignisse, weil diese unter einem sich ändernden Klima nicht länger als repräsentativ gelten können.
- Gerade bei Extremereignissen wie dem HW-extrem oder dem 475-jährlichen Erdbeben als Bemessungsfall für die DIN 4149 liegen keine ausreichend langen Beobachtungsperioden vor, um deren Wahrscheinlichkeit bzw. Magnituden präzise einschätzen zu können. Immerhin konnte im Hochwasserbereich durch die Verwendung von numerischen 2D-Modellierungen die modellinhärente Unsicherheit reduziert werden.
- Bei Störfällen oder anderen technischen Unfällen ist selbst bei Richtigkeit einer gutachterlichen Berechnung der Freisetzung von Stoffen und deren Ausbreitung keine Wahrscheinlichkeiten für den angenommenen „Den-

3

Szenariobasiertes Vorgehen



Strategische Entscheidung:

- Geht man von einem Extremszenario aus oder geht man von einem moderaten Szenario aus?

Maßnahmenauswahl:

- Werden Maßnahmen auf die stärkste Klimawirkungen ausgerichtet?
- Werden Maßnahmen ergriffen, die auf jeden Fall sinnvoll sind?
- Werden Maßnahmen an moderaten Klimawirkungen ausgerichtet?

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Greiving et al: 2018

noch-Störfall“ bestimmbar. Zudem liegen kaum Erfahrungen zum Ablauf tatsächlicher Unfälle vor.

Wenn unter diesen Umständen aber weder deterministische noch probabilistische Ansätze eine geeignete Grundlage für planerische Abwägungen darstellen, stellt sich die Frage nach Alternativen.

Grundsätzlich ist es unstrittig, dass dem Plangeber eine sogenannte Einschätzungsprärogative zusteht (BMVI 2017: 29), um ein mögliches Besorgnispotenzial beurteilen zu können, aus dem sich im Sinne des Vorsorgeprinzips und des Vorsorgeauftrags der Raumordnung aus § 1 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 ROG ein Konfliktbewältigungsbedarf ableiten lässt.

Dabei sind vier Anforderungen bzw. Grenzen zu beachten, die von den Gerichten im Fall der Anrufung kontrolliert werden (BMVI 2017: 30):

- Es ist das im konkreten Planfall gebotene empirische Material heranzuziehen. Für eine zutreffende Ermittlung des Sachverhalts ist die beste verfügbare Wissensgrundlage zu verwenden und für eine vollständige Ermittlung sind alle dem Plangeber zugänglichen und/oder sich aufdrängenden Erkenntnisquellen auszuschöpfen.
- Es dürfen keine aus fachlicher Sicht unzulänglichen oder ungeeigneten Bewertungsverfahren verwendet werden.
- Es muss die vorgenommene Bewertung der Belange fachlich vertretbar und widerspruchsfrei sein.

Fazit

Der Beitrag zeigt die Komplexität der Tatbestandsfeststellungen und die hohen Anforderungen an die fachliche Qualifizierung von Akteuren der Raumplanung. Die Realität der deutschsprachigen Planungsstudiengänge entspricht diesen hohen Anforderungen nur bedingt, der Umgang mit Risiken spielt dort keine herausgehobene Rolle. Aber auch Entscheidungsträger auf der politischen Ebene müssen für die Strukturkonsistenz von Zielsystemen Sorge tragen, damit Risiken sachgerecht erfasst werden können. Dazu gehört auch gerade in Deutschland eine offene Debatte über

- Es ist im Falle einer Planfortschreibung zu ermitteln und zu prüfen, ob inzwischen wissenschaftlich eindeutige Erkenntnisse vorliegen, die die weitere Anwendung der Einschätzungsprärogative ausschließen.

Wie kann unter der Voraussetzung, dass die fachplanerischen Grundlagen jedenfalls keine konsistente Wissensbasis für eine Berücksichtigung ungewisser Entwicklungen wie den Folgen des Klimawandels bieten, eine Evidenzgrundlage für planerische Entscheidungen geschaffen werden? Die möglichen Auswirkungen des Klimawandels lassen sich nicht in Wahrscheinlichkeiten im Sinne von Wiederkehrintervallen, sondern nur in Bandbreiten ausdrücken (vgl. Abb. 3).

Bei einem szenariobasierten Vorgehen werden zunächst die Ziele der Analyse und die Auswahl der Szenarien normativ gesetzt, um dann eine Tatbestandsfeststellung vorzunehmen. Auf dieser Analysegrundlage lässt sich dann die planerische Einschätzungsprärogative ausüben, indem der Plangeber entscheidet, ob er seine planerischen Festlegungen am oberen Rand des Möglichkeitsraums („Worst Case“) oder an einer moderaten Entwicklung orientieren will.

Zumindest unter Ungewissheit ist also weder die Anwendung deterministischer, noch probabilistischer Ansätze zu empfehlen, sondern es sollte ein szenariobasiertes Vorgehen verfolgt werden. In der Konsequenz steigt aber die (Folgen-) Verantwortung des Plangebers. Er muss seine Einschätzungsprärogative sachgerecht ausüben.

Schutzziele bzw. das Maß an Risiko, das eine Gesellschaft gewillt ist, angesichts der Vorteile, die eine Entwicklung verspricht, billigend in Kauf zu nehmen. Gerade die erläuterten Grenzen probabilistischer Ansätze unter Ungewissheit unterstreichen dieses Erfordernis. Politik kann sich hier nicht länger hinter Gutachtern „verstecken“, sondern muss aktiv Entscheidungen treffen, auf welche mögliche Zukunft man sich einstellen will. Grundlegend für diese Debatten ist es, die bisher dominierenden deterministischen Ansätze in Frage zu stellen.

Literatur

- AfR** – Arbeitsgruppe „Sicherheitsmanagement“ (Hrsg.), 2012: Verfahren zur Ermittlung der Sicherheit von Rohrfernleitungen. Ein Vergleich zwischen deterministischem und probabilistischem Ansatz. Erarbeitet von der AfR – Arbeitsgruppe „Sicherheitsmanagement“, September 2012. Zugriff: https://netzwerke.bam.de/Netzwerke/Content/DE/Downloads/Afr/afr-06.pdf?__blob=publicationFile [abgerufen am 11.04.2019]
- Baugesetzbuch** in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634).
- Bechmann**, Günther (Hrsg.), 1993: Risiko und Gesellschaft – Grundlagen und Ergebnisse interdisziplinärer Risikoforschung. Westdeutscher Verlag, Opladen 1993.
- BMVI** – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.), 2017: Handlungshilfe Klimawandelgerechter Regionalplan. Ergebnisse des Forschungsprojektes KlimREG für die Praxis. Berlin. MORO Praxis 6/17.
- BBK** – Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (Hrsg.), 2010: Methode für die Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz. Bonn.
- Bündnis Entwicklung Hilft/Institute for International Law of Peace and Armed Conflict** (Hrsg.), 2018: World Risk Report 2018. Zugriff: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/WorldRiskReport-2018.pdf> [abgerufen am 12.04.2019].
- Bunzel**, Arno; Hanke, Stefan, 2011: Grenzen der Regelungskompetenz der Raumordnungsplanung im Verhältnis zur kommunalen Planungshoheit – Rechtsgutachten, 2011.
- DVWK**, 1985: Ökonomische Bewertung von Hochwasserschutzwirkungen, DVWK Mitteilungen Nr. 10. Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau, Bonn 1985.
- Faßbender**, Klaus, 2012: Rechtsgutachten zu den Anforderungen an regionalplanerische Festlegungen zur Hochwasservorsorge erstattet im Auftrag des Regionalen Planungsverbands Oberes Elbtal/Osterzgebirge. Leipzig
- Fürst**, Dietrich; Scholles, Frank (Hrsg.), 2007: Handbuch Theorien und Methoden der Raum- und Umweltplanung Taschenbuch – 3. Auflage, Dezember 2007. Rohn Verlag. Dortmund.
- Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung** in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 22 des Gesetzes vom 13. Mai 2019 (BGBl. I S. 706) geändert worden ist.
- Greiving**, Stefan, 2002: Räumliche Planung und Risiko. Gerling Akademie Verlag. München 2002.
- Greiving**, Stefan, 2005: Der rechtliche Umgang mit Risiken aus Natur- und Technikgefahren – von der klassischen Gefahrenabwehr zum Risk Governance? In: Zeitschrift für Rechtsphilosophie 2005/2, 53–61.
- Greiving**, Stefan, 2011: Methodik zur Festlegung raum- und raumplanungsrelevanter Risiken. In: Pohl, Jürgen; Zehetmair, Swen (Hrsg.) 2011: Risikomanagement als Handlungsfeld in der Raumplanung. ARL Arbeitsmaterialien Nr. 357. Hannover: 22–30.
- Greiving**, Stefan, 2014: Multirisik and vulnerability assessment of Europe's regions. In: Birkmann, J. (Ed. 2014): Measuring Vulnerability to Natural Hazards. Second Edition. United Nations Press. Tokio: 277–303.
- Greiving**, Stefan; Zebisch, Marc; Schneiderbauer, Stefan; Lindner, Christian; Lückenkötter, Johannes; Fleischhauer, Mark; Buth, Mareike; Kahlenborn, Walther; Schauser, Inke, 2015: A consensus based vulnerability assessment to climate change in Germany. In: International Journal of Climate Change Strategies and Management. Volume 7 Issue 3: 306–326.
- Greiving**, Stefan; Hartz, Andrea; Saad, Sascha; Hurth, Florian, 2016: Raumordnerische Risikovorsorge am Beispiel der Planungsregion Köln. In: Raumforschung und Raumordnung, 74(2): 83–99.
- Greiving**, Stefan; Arens, Sophie; Becker, Dennis; Fleischhauer, Mark; Hurth, Florian, 2018: Improving the assessment of potential and actual impacts of climate change and extreme events through a parallel modelling of climatic and societal changes at different scales. In: Journal of Extreme Events. DOI 10.1142/S2345737618500033.
- Herrmann**, Johannes; Thieken, Annegret; Suhr, Udo; Lindenschmidt, Karl-Erich, 2007: Hochwasserrisikoanalysen an der Elbe – Methodenvergleich und Datenauflösung. – Oesterreichische Wasser und Abfallwirtschaft, 59: 11–12, 151–162. DOI: 10.1007/s00506-007-0137-7.
- Hiller**, Petra, 1993: Der Zeitkonflikt in der Risikogesellschaft – Risiko und Zeitorientierung in rechtsförmigen Verwaltungsentscheidungen, Dunker & Humblot, Berlin 1993.
- Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein** (Hrsg.), 2013: Generalplan Küstenschutz des Landes Schleswig-Holstein. Fortschreibung 2012. Zugriff: http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/K/kuestenschutz/Downloads/Generalplan.pdf%3B-sessionid%3D59F186586AAC9A3C825EF3AF0D4754BA%3F__blob%3DpublicationFile%26v%3D1 [abgerufen am 11.04.2019]
- Münchener Rückversicherung** (Hrsg.), 2005: Megacities – Megarisiken. München.
- Scholles**, Frank, 2005: Bewertungs- und Entscheidungsmethoden. In: Handwörterbuch der Raumordnung, ARL, Hannover: 97 f.
- Starr**, Chancy, 1969: Social benefit versus technological risk. In: Science 1969: 1232–1238.
- van Westen**, Cees; Greiving, Stefan, 2017: Risk Assessment and Decision Making. In: Dalezios, N. R. (Ed.): Environmental Hazards Methodologies for Risk Assessment and Management. IWA Publishing. London: 31–94.