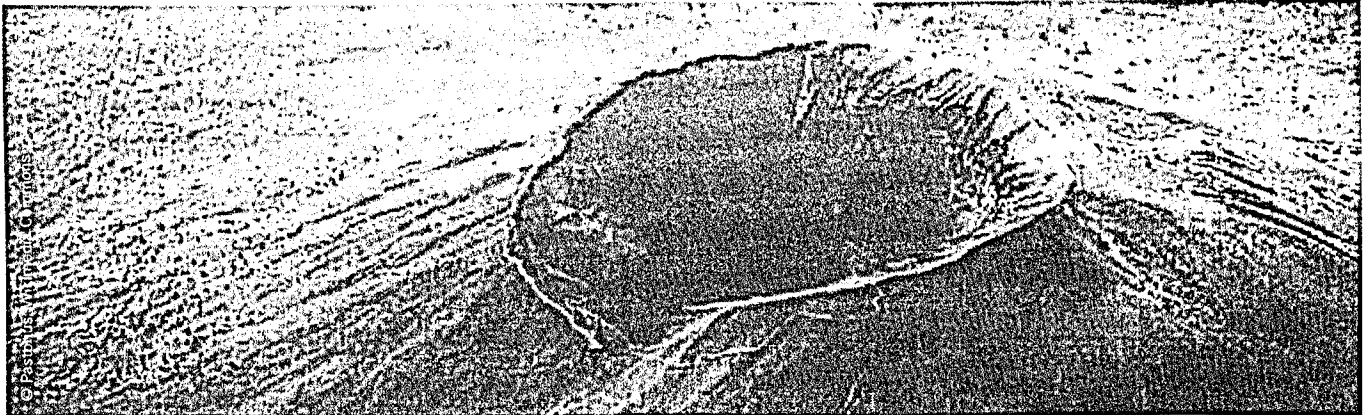


RALPH HERTWIG

MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR BILDUNGSFORSCHUNG, BERLIN

Leben auf dem Vulkan: Wie Menschen mit Risiken umgehen



„Man hörte Weiber heulen, Kinder jammern, Männer schreien ... manche flehten aus Angst vor dem Tode um den Tod, viele beteten zu den Göttern, andere wieder erklärten, es gebe nirgends noch Götter, die letzte, ewige Nacht sei über die Welt hereingebrochen.“ Mit diesen düsteren Worten schildert der Zeitzeuge Gaius Plinius der Jüngere die tödliche Katastrophe, die sich im Jahre 79 nach Christus ereignete. Eine gewaltige Eruption des Vesuvs begrub die Städte Pompeji, Herculaneum und Stabiae unter meterdicken Massen von Asche und Lapilli. Dieser Ausbruch war allerdings keineswegs der größte des Vesuvs. Bereits 3.780 vor Christus, in der Bronzezeit, kam es zu einem Ausbruch von noch viel größerem Ausmaß. Seine archäologischen „Fußspuren“ wurden in den letzten Jahren von Vulkanologen sorgfältig untersucht, weil er ein „Worst-Case-Szenario“ für die Zukunft darstellen könnte. Träte dieser schlimmstmögliche Fall ein, dann wären die Folgen für Neapel – die weltweit größte Metropole in der Nähe eines noch aktiven Vulkans – dramatisch. Gegenwärtig leben mindestens drei Millionen Menschen in der Region, die infolge der Eruption in der Bronzezeit für viele Jahrhunderte unbewohnbar war. Seit Jahren warnen einige Vulkanologen vor einem möglichen Ausbruch. Dieser wird mit Sicherheit kommen, so deren Meinung. Nur wann genau dies passieren wird, ist nicht vorhersehbar. Die Zerstörungskraft wäre vermutlich sehr viel grösser als jene, die Pompeji zerstörte. Nach Einschätzung dieser Experten deuten die seismischen Daten auf ein riesiges Magma-Reservoir unter dem Vulkan hin.

Und hier zeigt sich ein Phänomen, das die Politik vor ein Problem stellt und für die Risikoforschung von großem Interesse ist: Alle Versuche der italienischen Regierung, die Anwohner potenziell besonders gefährdeter Gebiete umzusiedeln, sind bislang erfolglos geblieben. Warum ist das so? Eine einfache Erklärung wäre, dass die Bewohner das Risiko schlichtweg

verleugnen. Wenn dem so wäre, dann stünden die Neapolitaner damit allerdings nicht allein da. Risikoforscher bemühen sich seit geraumer Zeit darum, einem ähnlichen Phänomen in den USA auf den Grund zu gehen. So haben Bürger, die in von Wirbelstürmen oder Flutwellen besonders gefährdeten Gebieten leben, entweder keinen oder keinen ausreichenden Versicherungsschutz.

Im Hinblick auf die Zukunft der gerade aus der Taufe gehobenen amerikanischen Verfassung schrieb Benjamin Franklin im Jahr der französischen Revolution: „In dieser Welt ist nichts gewiss, außer dem Tod und den Steuern.“ Franklin wollte zum Ausdruck bringen, dass eigentlich nahezu alles in unserem Leben ungewiss und mit Risiken behaftet ist. Wahrlich gibt es auch heute keinen Mangel an Bedrohungen – die Zunahme extremer Wetterereignisse, die Gefahr neuer Epidemien infolge der globalen Erwärmung, das Restrisiko diverser Technologien, die völlig neuartigen Formen des internationalen Terrorismus (z.B.: Bioterrorismus oder Cyberterrorismus) oder etwa die durch die Adipositas-Epidemie ausgelösten Gesundheitsrisiken. Nichts ist gewiss, außer dem Tod und den Steuern. Angesichts dieser Allgegenwärtigkeit von Unsicherheit liegt die Frage nahe: Wie nehmen Menschen Risiken, Gefahren und Bedrohungen wahr und wie reagieren sie darauf?

Wissenschaftlich fundierte Antworten darauf, was und warum wir etwas fürchten und auch warum wir bestimmte „Killer“ nicht fürchten, helfen vorherzusagen, wie die Öffentlichkeit auf alte und neue Risiken reagieren wird. Dies einschätzen zu können, wird auch deshalb immer dringlicher, weil in Anbetracht leerer Staatskassen und explodierender Kosten im Gesundheitssystem die Ressourcen zur Eindämmung von Risiken und ihren Folgen begrenzt sind. Politik und Wähler kommen nicht umhin, Entscheidungen

– und hoffentlich nachhaltige Entscheidungen – über eine Priorisierung der knappen Mittel zu treffen. Wie ist es also um unsere Fähigkeit bestellt, Risiken angemessen zu beurteilen?

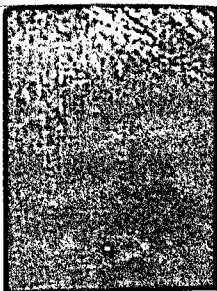
Wie genau oder ungenau, möglicherweise sogar systematisch verzerrt, Risiken von Menschen eingeschätzt werden, lässt sich auf unterschiedliche Weise erfassen und beurteilen. Ein sehr direkter Zugang besteht darin, zu untersuchen, wie gut die Öffentlichkeit zum Beispiel Mortalitätsrisiken und Krankheitsprävalenzen spontan einschätzen kann. In anderen Worten: Wie gut sind unsere intuitiven Sterbetafeln? Kommen mehr Menschen durch Herzinfarkte oder Autounfälle ums Leben? Erkranken mehr Menschen an Lungenkrebs oder an Darmkrebs? Sterben mehr Menschen durch Schusswaffen oder durch die Folgen der Feinstaubbelastung? Frühere Forschung kam zu dem Schluss, dass Menschen Mortalitätsrisiken systematisch falsch einschätzten: Gemessen zum Beispiel an der Todesursachenstatistik des Statistischen Bundesamts, werden relativ seltene Risiken überschätzt (zum Beispiel Tod durch Keuchhusten), relativ häufige Risiken hingegen unterschätzt (zum Beispiel Diabetes). Besonders jene Risiken, die große mediale Aufmerksamkeit auslösen (zum Beispiel Tod durch Flugzeugabsturz, Angriff eines Hais oder Creutzfeldt-Jakob-Krankheit), werden viel zu hoch taxiert. Es wurde vermutet, dass hinter diesen Verzerrungen ein psychologischer Inferenzmechanismus steht, der aus der größeren oder leichteren subjektiven „Verfügbarkeit“ an Todesfällen im Gedächtnis – ausgelöst zum Beispiel durch die mediale „Vervielfältigung“ dieser Todesfälle – auf objektive Mortalitätsfrequenzen schließt. Ganz nach der Logik: „Wenn ich eine größere Anzahl von Todesfällen infolge von Ursache X aus dem Gedächtnis abrufen kann, muss X wohl eine häufige Todesursache sein.“

Diese Befunde wurden oft so interpretiert, dass die Risikoeinschätzungen der Bürger abwegig und irrational seien. Neue Forschungen, die vor allem auch am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung durchgeführt wurden, werfen jedoch ein neues Licht auf diese Befunde. Zum einen ist die Überschätzung seltener Risiken und die Unterschätzung häufiger Risiken nicht notwendigerweise Folge eines systematischen Urteilsfehlers. Dieses Muster kann auch einfach durch un-systematische Fehlervarianz in den subjektiven Schätzungen zustande kommen, die zu dem statistischen Phänomen der sogenannten Regression zur Mitte führt. Dieser Regressions-effekt bedeutet, dass die Schätzungen der Menschen in Richtung des Durchschnittswerts der Mortalitätsstatistik rutschen. Ein solcher Effekt tritt dann auf, wenn zwei Variablen – in un-

serem Beispiel die objektiven Mortalitätsstatistiken und die subjektiven Einschätzungen – nicht perfekt miteinander korrelieren. Da eine perfekte Korrelation höchst unrealistisch ist (selbst das Zählen der Statistiker ist mit Stichprobenfehlern und Dunkelziffern versehen), ist die Überschätzung seltener Risiken und die Unterschätzung häufiger Risiken eine unvermeidliche statistische Konsequenz von Unsicherheit und un-systematischen Fehlern.

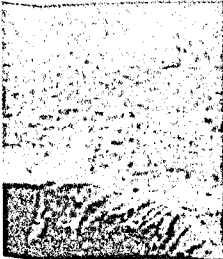
Die neueste Forschung zeigt außerdem, dass die intuitiven Einschätzungen der Öffentlichkeit zu Mortalitätsrisiken und Inzidenzraten dann erstaunlich gut sein können, wenn Menschen von der kleinen Stichprobe konkreter Todes- oder Krankheitsfälle aus ihrem unmittelbaren sozialen Netzwerk auf die Verhältnisse in der Population schließen. Im Familien-, Freundes- und Bekanntenkreis sterben im Schnitt mehr Menschen an einem Herzinfarkt, als dass sie Opfer eines Gewaltverbrechens werden, genauso wie in der Grundgesamtheit (zum Beispiel der Gesamtbevölkerung in Deutschland). Wer sich hingegen auf die Berichte aus den Medien stützt, liegt in der Tat eher falsch, denn darin erhalten die seltenen, aber dramatischen Krankheiten und Todesursachen unverhältnismäßig viel Beachtung. Sie geraten unter ein mediales Vergrößerungsglas. Ein Beispiel ist die Rinderkrankheit BSE. Im Jahre 2000 war der Begriff in aller Munde und die Presse berichtete pausenlos über die möglichen Gefahren durch die Erkrankung an einer neuen Variante der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit, die für den Menschen tödlich verläuft. Tatsächlich jedoch starb nach Einschätzung des Risikoforschers Ortwin Renn von der Universität Stuttgart bis heute niemand in Deutschland an dieser neuen Variante.

NICHTS IST GEWISS, AUSSER DEM TOD UND DEN STEUERN. ANGESICHTS DIESER ALLGEGENWÄRTIGKEIT VON UNSICHERHEIT LIEGT DIE FRAGE NAHE: WIE NEHMEN MENSCHEN RISIKEN, GEFAHREN UND BEDROHUNGEN WAHR UND WIE REAGIEREN SIE DARAUF?



Die Erforschung unserer intuitiven Statistik über Risikohäufigkeiten ist wichtig. Diese intuitiven Urteile sagen etwas über die subjektiv wahrgenommene Eintrittswahrscheinlichkeit von Risiken aus. Allerdings gibt es neben dieser Wahrscheinlichkeitskomponente auch noch den potenziellen Schaden, den es zu beurteilen gilt – zumindest laut der gängigen

Definition von Risiko als das mit seiner Auftrittswahrscheinlichkeit gewichtete Schadenspotenzial wie Verletzung, Tod oder Invalidität. Auch bei der Schadenskomponente spielen psychologische Faktoren eine Schlüsselrolle. Dies wird zum Beispiel offenkundig, wenn Personen um folgende Beurteilung gebeten werden: Menschen können an einer Vielzahl von Krebserkrankungen wie Brustkrebs, Hodenkrebs oder Magenkrebs sterben. Unterstellt man für einen Moment, dass an jeder dieser Krebsarten jeweils nur eine *einzigste Person* pro Jahr stirbt (das heißt: die Mortalitätsrate wird für alle Krebserkrankungen hypothetisch konstant gesetzt), wie viel sollte der Gesetzgeber dann ausgeben, um jeweils diesen einen Todesfall pro Krebsart zu verhindern? Tod durch Krebs ist nicht gleich Tod durch Krebs. Im Schnitt gaben die Befragten beispielsweise an, dreimal so viel zur Verhinderung des Todes durch Knochenkrebs ausgeben zu wollen als zur Verhinderung des Todes durch Leberkrebs. Diese und ähnliche Befunde verdeutlichen eins: Wie subjektiv bedeutsam die Öffentlichkeit ein Gesundheits- und Lebensrisiko beurteilt, erschließt sich keineswegs nur aus dem tatsächlich bestehenden objektiven Risiko, sondern wird auch von anderen, psychologischen Dimensionen beeinflusst.



BESONDERS JENE RISIKEN, DIE GROSSE MEDIALE AUFMERKSAMKEIT AUSLÖSEN (ZUM BEISPIEL TOD DURCH FLUGZEUGABSTURZ, ANGRIFF EINES HAIS ODER CREUTZFELDT-JAKOB-KRANKHEIT), WERDEN VIEL ZU HOCH TAXIERT.

Die Risikoforschung hat im Wesentlichen zwei elementare Dimensionen identifiziert, die unsere subjektive Risikowahrnehmung prägen. Die erste Dimension bezieht sich – aus der Perspektive des Urteilenden – auf die Vertrautheit und Bekanntheit eines Risikos. Ereignisse, Aktivitäten und Technologien, die altbekannt und beobachtbar sind, bei denen der Betroffene um seine Gefährdung weiß und deren Auswirkungen unmittelbar eintreten, werden generell für weniger risikoreich befunden. Ein Beispiel ist das Mortalitätsrisiko im Straßenverkehr. Im Vergleich dazu werden neuartige Phänomene, die schwer beobachtbar sind, deren Bedrohlichkeit für den Betroffenen nicht ersichtlich ist und deren Konsequenzen verzögert in Erscheinung treten, als risikoreicher beurteilt. Ein Beispiel sind durch Viren ausgelöste Pandemien wie zum Beispiel die vieldiskutierte Vogel- oder auch Schweinegrippe. Diese erste Dimension lässt sich, sehr vereinfacht, auf die

Gegenpole „bekannt“ versus „unbekannt“ reduzieren. Die zweite Dimension hängt mit dem Angstpotenzial eines Risikos zusammen. Je mehr ein Ereignis unmittelbare verheerende Konsequenzen nach sich ziehen kann, die in der Folge für viele Menschen gleichzeitig den Tod, Krankheit oder Invalidität bedeuten würden, desto mehr scheinen wir es zu fürchten. Risiken hingegen, in deren Folge Menschen über einen längeren Zeitraum hinweg verteilt sterben, einer nach dem anderen und ganz und gar unspektakulär, lösen vergleichsweise weniger Furcht aus. Je leiser die Sohlen, auf denen der Tod daherkommt, desto weniger Angst macht er uns. Die sogenannten *dread risks* hingegen scheinen uns in ihren Bann zu ziehen. Ein möglicher Grund dafür ist, dass unsere subjektive Risikowahrnehmung von evolutionären Dynamiken geprägt ist: Bedrohungen, die das Überleben der gesamten Gruppe in Frage stellen, waren existentieller als die stetige Bedrohung Einzelner, selbst dann, wenn die Mortalität in beiden Szenarien vergleichbar war.

Beide Dimensionen der menschlichen Risikowahrnehmung tragen dazu bei, dass Experten, Bürger und Politik das Bedrohungspotenzial eines Risikos nicht selten unterschiedlich einschätzen. Sucharit Bhakdi, Leiter des Instituts für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene an der Universität Mainz, konstatierte kürzlich:

„Um ein vCJK-Opfer [Creutzfeldt-Jakob-Krankheit] zu vermeiden, gebe man in Deutschland mindestens eine Milliarde Euro aus ... Andererseits fehle es an Geld für Laboruntersuchungen, mit denen die Erreger etwa von Lungen- und Hirnhautentzündungen bei Krankenhauspatienten identifiziert werden können. Hier ließen sich durch den Einsatz relativ geringer Finanzmittel weitaus mehr Menschen retten als mit den Maßnahmen zur Bekämpfung von BSE.“

Das Dilemma ist also dieses: Selbst wenn die intuitive Risikostatistik der Öffentlichkeit keineswegs so irrational ist, wie noch die frühere Forschung argumentierte, können bestimmte *dread risks*, ungeachtet dessen wie selten oder häufig sie auftreten, trotzdem starke emotionale Reaktionen auslösen. Durch diese emotionale Brille beurteilen wir dann, wie viele Ressourcen der Gesetzgeber und die Gesellschaft mobilisieren sollen, um das entsprechende Risiko zu reduzieren. Die Gefahr ist daher groß, dass ein Teil der begrenzten öffentlichen Ressourcen falsch eingesetzt wird – zur Bekämpfung von Bedrohungen, die zwar subjektiv gefährlich erscheinen, uns aber objektiv weniger wahrscheinlich umbringen werden als andere Dinge, denen gegenüber wir uns weniger verletzlich fühlen.

Wie kann dieses Dilemma angegangen werden? Zunächst erlauben uns die Einsichten der Risikoforschung, die Bürger und die Öffentlichkeit über die psychologischen Mechanismen der Risikowahrnehmung aufzuklären und damit dazu beizutragen, die Risikogesellschaft zu einer informierten Gesellschaft zu machen. Die Resultate ermöglichen zweitens, die Risikokompetenz der Bürger zu fördern. Ein Aspekt der Risikokompetenz besteht in einer gesunden Skepsis gegenüber der medialen Berichterstattung: Intuitive Urteile über Risiken sind häufig besser, wenn sie sich aus den Erfahrungen des persönlichen sozialen Netzwerks speisen, anstatt aus denen einer medial verzerrten Realität. Ein weiterer Aspekt der Risikokompetenz ist die Fähigkeit, emotionale Reaktionen auf *dread risks* – Stichwort Terrorismus und Pandemien – zu durchschauen und zu hinterfragen. Und nicht zuletzt gehört zur Risikokompetenz die Fähigkeit, statistische Informationen über Risiken zu verstehen, insbesondere dann, wenn sie absichtlich oder unabsichtlich auf intransparente Weise kommuniziert werden.

Allerdings sind Aufklärung und Informationen keine Allheilmittel. Dies zeigt die scheinbare Unbekümmertheit der Neapolitaner. Warum versagen die drastischen Warnungen der Vulkanologen? Sollten nicht gerade sie besonders ernst genommen werden? Der drohende Ausbruch des Vesuvs ist keine Bedrohung Einzelner, verteilt über die Zeit. Es ist ein Risiko, das auf einen Schlag die Existenz vieler Menschen zu zerstören droht und damit stellt es eher ein *dread risk* als ein vertrautes, chronisches Risiko dar. Erst in jüngster Zeit gibt es eine mögliche Antwort auf dieses und ähnliche Rätsel und sie wurde nicht zuletzt durch die Forschungsarbeiten am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung nahegelegt.

Der Ausgangspunkt der zugrundeliegenden Forschung ist dieser: Es gibt verschiedene Arten, wie Menschen Kenntnisse über die unzähligen Risiken der modernen Welt erlangen können: Eltern warnen Kinder vor heranbrausenden Autos; unsere Erfahrung warnt uns vor heißen Herdplatten, Eisglätte, scharfen Messern und zornigen, alkoholisierten jungen Männern; Broschüren des Gesundheitsamtes warnen uns vor den Gefahren der Alkoholsucht und des ungeschützten Geschlechtsverkehrs. Ungeachtet dieser diversen Informationskanäle kann man aber folgende Unterscheidung treffen: Kenntnis von Risiken kann man durch eine Beschreibung des Risikos oder durch die eigene Erfahrung erlangen.

Informationen über oder Warnungen vor Risiken begegnen uns allorts – in Zeitungen, im Internet, im Wetterbericht, in Gesundheitsbroschüren, in medizinischen Beipackzetteln.


**JE LEISER DIE SOHLEN, AUF DENEN DER TOD
DAHERKOMMT, DESTO WENIGER ANGST MACHT ER
UNS. DIE SOGENANTEN *DREAD RISKS* HINGEGEN
SCHEINEN UNS IN IHREN BANN ZU ZIEHEN.**



Dabei werden in der Regel symbolische Darstellungen genutzt, zum Beispiel in Form einer Wahrscheinlichkeit oder einer Aussage. Das ist gleichermaßen die große Stärke wie auch eine Schwäche von deskriptiven Warnungen. Durch symbolische Beschreibung können gleichzeitig viele Menschen von einer Bedrohung unterrichtet werden, ohne dass der Einzelne das besagte Risiko persönlich erfahren muss. Warnhinweise auf Zigarettenpackungen kommunizieren symbolisch das Risiko des Rauchens, wenngleich in nicht-quantifizierter Form: „Raucher sterben früher“ oder „Rauchen verursacht tödlichen Lungenkrebs.“ Vulkanologen beschreiben das jährliche steigende Risiko einer massiven Eruption des Vesuvs. Klimatologen warnen vor den mittel- und langfristigen Auswirkungen des Klimawandels. Mediziner kommunizieren die Vorteile und die Risiken von Krebsscreening-Verfahren in Form von deskriptiven statistischen Informationen. Broschüren oder Internetseiten tun das gleiche, wenn sie Eltern über die Vor- und Nachteile von frühkindlichen Impfungen oder aber über die Schulabbrucher-Quoten in der Oberstufe informieren.

Die Bewohner Neapels hören aber nicht nur die Einschätzungen und Warnungen der Experten. Gleichzeitig verfügen sie auch über die persönliche Erfahrung, in der Nähe des Vulkans zu leben. Ihre Erfahrungen und die Expertenwarnungen sprechen dabei nicht die gleiche Sprache. Die Erfahrung vermittelt sinngemäß: Wir leben hier schon immer und noch nie ist irgendetwas passiert. Und in der Tat, der letzte Ausbruch des Vulkans geschah im Jahr 1944. Die von den Experten befürchtete und durch Deskription kommunizierte Katastrophe ist den Menschen bislang erspart geblieben. Ähnlich verhält es sich mit den Konsequenzen des Klimawandels. Für viele Mitteleuropäer klaffen Erfahrung und Deskription (noch) auseinander. Die Menschen erfahren durch Expertenwarnungen, aus Fernseh- und Zeitungsberichten oder Ereignissen in der Peripherie, dass der Klimawandel stattfindet – aber sie erleben ihn noch nicht in der unmittelbaren Umgebung, zumindest nicht so, dass die als Signal interpretierbare Veränderung des Wettergeschehens einfach zu trennen wäre von seinen Zufallsschwankungen. So ist auch in der Erfahrung der meisten langjährigen Raucher das Rauchen ganz ungefährlich – bis es möglicherweise zu spät ist.

Entscheidend ist Folgendes: Viele Untersuchungen zu der Frage, wie Menschen beim Thema Risiko Entscheidungen treffen, zeigen, dass die Vermittlung von relativ unwahrscheinlichen Risiken mittels symbolischer Darstellungen dazu führen kann, dass diesen mehr Gewicht eingeräumt wird als ihnen in Anbetracht ihrer objektiven Wahrscheinlichkeit zusteht. SARS, BSE, der Y2K-Bug erhielten möglicherweise dadurch ihre Aufmerksamkeit. Sobald aber für die Reaktion auf seltene Risiken nicht nur die symbolischen Informationen, sondern auch die eigene Erfahrung herangezogen wird, werden sie relativ angemessen eingeschätzt – insbesondere dann, wenn die Erfahrungsstichprobe sehr groß ist. Dies ist allerdings nicht immer der Fall. Bei sogenannten *Black-swan*-Ereignissen – folgenreichen Ereignissen, die so selten sind, dass sie selbst in einer großen Erfahrungsstichprobe nicht auftreten (zum Beispiel eine Weltwirtschaftskrise oder der äußerst seltene Ausbruch eines Vulkans) – neigt unsere begrenzte Erfahrung dazu, das Risiko zu unterschätzen.



**BEI SOGENANTEN BLACK-SWAN-EREIGNISSEN –
FOLGENREICHEN EREIGNISSEN, DIE SO SELTEN SIND,
DASS SIE SELBST IN EINER GROSSEN ERFAHRUNGS-
STICHPROBE NICHT AUFTRETEN – NEIGT UNSERE
BEGRENZTE ERFAHRUNG DAZU, DAS RISIKO ZU
UNTERSCHÄTZEN.**

Trifft diese Erklärung zu, dann würde sie ein echtes Dilemma der Risikokommunikation und gleichzeitig einen erheblichen Forschungsbedarf offenbaren. Warnungen vor Risiken müssen nicht selten mit persönlichen Erfahrungen der Rezipienten konkurrieren, die das Risiko weniger wahrscheinlich erscheinen lassen, weil es nur selten oder zeitlich verzögert auftritt. In dem Konkurrenzverhältnis von Deskription und Erfahrung um unsere Aufmerksamkeit, unsere Wahrnehmung und unser Verhalten hat die sprachliche oder symbolische Beschreibung nicht notwendigerweise die besseren Karten. Dieses manchmal konkurrierende und manchmal kooperative Wechselspiel zwischen Erfahrung und Deskription besser zu verstehen, vorherzusagen und damit eine bessere Risikokommunikation für die Öffentlichkeit wie auch für Entscheidungsträger zum Beispiel in der Politik, Medizin und Gesellschaft zu ermöglichen, ist eines der zentralen Ziele der Forschung am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.

Literatur

- Hertwig, R. (2012). The psychology and rationality of decisions from experience. *Synthese*, 187, 269-292.
- Hertwig, R., & Erev, I. (2009). The description-experience gap in risky choice. *Trends in Cognitive Sciences*, 13, 517-523.
- Hertwig, R., Pachur, T., & Kurzenhäuser, S. (2005). Judgments of risk frequencies: Tests of possible cognitive mechanisms. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31, 621-642.
- Hoffrage, U., Lindsey, S., Hertwig, R., & Gigerenzer, G. (2000). Communicating statistical information. *Science*, 290, 2261-2262.
- Pachur, T., Hertwig, R., & Steinmann, F. (2012). How do people judge risks: Availability heuristic, affect heuristic, or both? *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 18, 314-330.