Unwahrscheinlicher Extremfall

Autor(en): **Geer, Sara van de**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): **23 (2011)**

Heft 90

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-552646

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Unwahrscheinlicher Extremfall

Indem wir die Wahrscheinlichkeit von Katastrophen berechnen, wollen wir uns vor ihnen schützen. Wir geben viel Geld für Versicherungen aus, um uns gegen Schlimmes zu wappnen. Aber kann man die Wahrscheinlichkeit überhaupt bestimmen?

VON SARA VAN DE GEER

Hans-Christian Wepfer

Unsere Welt ist geprägt von Unsicherheiten. Wir können nicht sicher sein, dass wir rechtzeitig zu einer Sitzung erscheinen. Wir wissen nicht, wie viel medizinische Versorgung wir im Alter brauchen. Und wir können nicht sagen, ob morgen die Sonne scheint. Der Umgang mit Unsicherheiten bereitet uns immer wieder Kopfzerbrechen. Die Möglichkeit, dass etwas Schlimmes passieren könnte, bringt uns dazu, viel Geld für Versicherungen auszugeben.

Was aber genau ist eine Wahrscheinlichkeit? Das ist eine schwierige Frage. Niemand hat je eine Wahrscheinlichkeit gesehen, man kann sie nicht anfassen oder messen. Dennoch möchte ich nun zwei Wahrscheinlichkeiten berechnen. Erstens: Sie drücken die Türklingel eines Hauses, in dem eine Familie mit zwei Kindern wohnt. Ein Mädchen öffnet die Tür. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass das andere Kind ebenfalls ein Mädchen ist? Zweitens: Eine Familie hat zwei Kinder, eines davon ist ein Mädchen. Wie gross ist die Wahrscheinlichkeit, dass das andere Kind ebenfalls ein Mädchen ist? Auf diese verzwickten Fragen, die der Mathematiker Henk Tijms für seine Studierenden formuliert hat, gibt es keine formell richtigen Antworten. Sie hängen unter anderem von den verwendeten Symmetrieregeln ab.

Wie werden aus kleinen Wahrscheinlichkeiten grosse? In den folgenden zwei Beispielen sind die Berechnungen im Wesentlichen identisch. Das erste Beispiel, das vom Psychologen Piet Vroon staamt, betrifft die Deltawerke in den Niederlanden. In der Oosterschelde wurde ab 1953 ein aus 65 Schleusen bestehendes Sturmflutwehr gebaut, das bei Überschwemmungsgefahr geschlossen wird. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Schleuse ausfällt, wird auf etwa 1 Prozent geschätzt. Unter der Annahme, dass die Schleusen unabhängig voneinander sind, liegt die Wahrscheinlichkeit eines einwandfreien Funktionierens der Anlage nur bei 52 Prozent. Das zweite Beispiel: Eine Kernschmelze in einem Kernkraftwerk ist gemäss probabilistischer Risikoanalyse nur einmal in 20 000 Jahren zu erwarten. Es gibt ungefähr 400 Kraftwerke auf der Welt. Unter der Voraussetzung, dass die Kernkraftwerke unabhängig voneinander sind, liegt die Wahrscheinlichkeit, dass in den nächsten 50 Jahren irgendwo eine Kernschmelze statt-findet, bei 63 Prozent.

Oft kann man gar nicht sicher sagen, wie gross – oder klein – die Wahrscheinlichkeit ist. Daher muss man die vorhandenen Daten genau studieren. Doch wir müssen auf der Hut sein – in den Worten des Physikers Richard Feynman: «Es gibt keinen Sinn, die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses zu berechnen, nachdem das Ereignis eingetreten ist.»

Wie können wir also die Wahrscheinlichkeit abschätzen, dass ein neues Ereignis eintritt oder unsere Annahmen bestätigt werden? Dies ist keine leichte Aufgabe. Laut Basel III (ein Reformpaket der Bank für Internationalen Zahlungsausgleich) muss das Kapital eines Finanzinstituts das Betriebsrisiko mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,9 Prozent decken. Um die Höhe des benötigten Kapitals festzulegen, verwendet man umfangreiche Datenbanken und raffinierte mathematische Modelle. Dabei vergisst man jedoch oft, die Unsicherheit der Schätzung zu berücksichtigen.

Der Philosoph David Hume hat schon im 18. Jahrhundert darauf hingewiesen, dass man bei jeder Wahrscheinlichkeit neben der ursprünglichen, der Sache innewohnenden Unsicherheit eine neue finden könne. Wir sind also gezwungen, stets neue Zweifel zu berücksichtigen. Am Ende, so Hume weiter, bleibe nichts von der ursprünglichen Wahrscheinlichkeit übrig. Doch das ist ein unwahrscheinlicher Extremfall. ■

Sara van de Geer ist Professorin für Statistik an der ETH Zürich und Forschungsrätin der Abteilung Mathematik, Ingenieur- und Naturwissenschaften des SNF.