

# Inhalt

Vorwort .....	7
---------------	---

## **RISIKEN UND NEBENWIRKUNGEN**

1. Risiko ist nicht gleich Risiko .....	14
2. Wer versteht Prozente? .....	25
3. Vorsicht: Im Oktober ist Brustkrebsmonat! .....	33
4. Die Null-Risiko-Illusion .....	45

## **DATA MINING UND SELEKTION**

5. Gewalt gegen Frauen .....	60
6. Der Meisterschützeneffekt .....	69
7. Die verlorenen Mädchen von Gorleben .....	80
8. Polen sind fleißiger als Deutsche .....	91

## **QUOTEN UND RANKINGS**

9. Arbeitslosenquoten leicht gemacht .....	98
10. Die Hauptstadt der Kriminalität: der Vatikan .....	110
11. Ist Deutschland auf dem Weg ins Armenhaus? .....	123

## **EINFACHE UND BEDINGTE WAHRSCHEINLICHKEITEN**

12. Je älter, desto glücklicher? .....	144
13. Ungleicher Lohn für ungleiche Arbeit .....	160

## **KORRELATION UND KAUSALITÄT**

14. Genmais tötet und Schokolade macht dünn .....	170
15. Der Mythos von der Krebsgefahr .....	181
16. Dick macht doof .....	187

Epilog .....	198
--------------	-----

Endnoten .....	202
----------------	-----

Glossar .....	206
---------------	-----

Register .....	209
----------------	-----

»A certain elementary training in statistical method is becoming as necessary for everyone living in this world of today as reading and writing.«

*H. G. Wells, World Brain 1938/1994, p. 141.*

»Mit Statistik kann man alles beweisen, sogar die Wahrheit. Also bin ich für Statistik.«

*Marcel Reich-Ranicki*

# Vorwort

Wie wird ein Historiker des Jahres 3000 wohl die Zeit beschreiben, in der wir heute leben? Möglicherweise so:

Zu Beginn des 21. Jahrhunderts erlangte Homo sapiens Zugang zu mehr Information als je zuvor. Die digitale Revolution hatte Milliarden von Menschen vernetzt. Schneller als mit der Morgenzeitung und der abendlichen Nachrichtensendung konnte man nun jederzeit Meinungen und Reportagen global abrufen. Mit dem wachsenden Internet dehnte sich damals Information in bislang ungeahnten Dimensionen aus, vergleichbar mit der rasanten Ausdehnung von Materie nach dem Urknall.

Damit schien die jahrhundertelange Revolution für die Freiheit des Individuums, die mit der Erfindung der Schrift und des Buchdrucks begann, abgeschlossen zu sein. Jeder hatte nun Zugang zu jeder Information. Kein Staat, kein Herrscher konnte das Netz mehr verbieten, und die neue Welt der digitalen Megakonzerne stellte jedem alles Wissen zur Verfügung. Jeder war mit jedem vernetzt, und man konnte eine Million Einträge über Gesundheit und Geld in einer Zehntelsekunde abrufen. Die Menschheit hatte den Traum der Aufklärung nun endgültig verwirklicht - so dachte man.

Doch eines war vergessen worden: Viele verstanden gar nicht, was die Information bedeutete, zu der sie freien Zugang hatten. Oder sie bemerkten nicht einmal, wie Zahlen und Worte verdreht und ihre Ängste und Hoffnungen ferngesteuert wurden. Man hatte die Technologie perfektioniert, dabei allerdings außer Acht gelassen, die Menschen gleichzeitig so kompetent zu machen, dass sie all diese Fakten und Zahlen auch verstehen konnten.

So ungefähr könnte das entsprechende Kapitel in einem Lernmodul für Mittelschüler im Jahr 3000 aussehen. Das wird dann natürlich nicht mehr aktiv gelesen, sondern den Eleven sachte elektronisch ins Langzeitgedächtnis eingescannt.

Und es folgt noch ein Zusatz, etwa so:

Glücklicherweise gab es damals Bücher - so wurden die im galaktischen Zentralmuseum ausgestellten zusammengehefteten papierernen Blätter genannt -, in denen erklärt wurde, wie man mit Information denkt - statt sie nur zu lesen oder aufzunehmen. Heute lernt natürlich jedes Kind schon in der Schule, kritisch zu denken, und kann daher mit Risiken und Ungewissheiten umgehen, statt sie fürchten zu müssen.

Doch am Anfang des 21. Jahrhunderts sieht es noch ganz anders aus: Die breit verfügbaren Informationen werden in den meisten Fällen nicht kritisch hinterfragt. Als Bildungsforscher, Statistiker und Hochschullehrer sind wir täglich mit dieser Diskrepanz zwischen hoch entwickelter Technologie und dem wenig entwickelten Verständnis derselben konfrontiert. Nur die Allerwenigsten scheinen zu wissen, wie man mit Informationen sinnvoll umgeht, und da wollten wir nicht tatenlos danebenstehen. Angefangen hat unser aufklärerisches Projekt, das schließlich dieses Buch hervorgebracht hat, damit, dass - am Abend einer Konferenz - Thomas Bauer seinen Freund Walter Krämer beiseiten nahm und eher scherzhaft auf die Flut von Statistiken ansprach: »Wieso gibt es eigentlich hinter jeder Hecke einen Umsatzrekord des Tages, einen Mitarbeiter der Woche oder ein Auto des Jahres?«, mokierte er sich, »mit diesen Statistiken wird so viel Unfug produziert, da braucht es doch einen Kontrapunkt«. Und die Antwort auf dieses Defizit lieferte er gleich mit: »Warum ziehen wir nicht mit der gleichen Regelmäßigkeit vor einer dieser Desinformationen den Unschuldsschleier weg?«

Diese Projektidee keimte in den Köpfen der beiden einige Monate vor sich hin, bis Walter Krämer seinem Koautor Gerd Gigerenzer davon erzählte, mit dem er sich vor Jahren über den Sinn und Unsinn von bedingten Wahrscheinlichkeiten ausgelassen

hatte.<sup>1</sup> Und auch Gerd Gigerenzer hielt dies für eine gute Idee. Und so küren wir drei seit einigen Jahren in schöner Regelmäßigkeit die Unstatistik des Monats (nachzulesen auf [www.unstatistik.de](http://www.unstatistik.de); Interessenten können sich gerne auf den Verteiler unserer Pressemitteilungen setzen lassen). Alle bisherigen Gewinnerstatistiken, auch viele Zweit- und Drittplatzierte, werden in diesem Buch auf den folgenden Seiten vorgestellt, zusammen mit weiteren potenziellen Siegern aus Zukunft und Vergangenheit. Denn statistisches Unkraut wuchert überall, ob im Fernsehen, in den Zeitungen oder im Internet. Anders aber als bei Arzneimitteln fehlt hier ein gesetzlich vorgeschriebener Beipackzettel, der vor den Risiken einer Fehlanwendung warnt.

Dieses Buch ist quasi als ein solcher Beipackzettel zu verstehen, als »Rote Liste« für Statistiken. Anhand zahlreicher Beispiele aus den Medien führen wir die Nebenwirkungen falsch angewandter Statistiken vor. Denn diese Nebenwirkungen können dramatische Auswirkungen haben. Die Illusion der Gewissheit - zum Beispiel der Glaube, dass medizinische Testergebnisse absolut sicher sind (obgleich das nicht der Fall ist) - hat beispielsweise zu unnötigen Selbstmorden nach HIV-Tests geführt; die Angstmache bezüglich Thromboserisiken bei Antibabypillen hat Tausende unerwünschte Schwangerschaften und Abtreibungen hervorgebracht. Wie wir sehen werden, wurden Menschen vor Gericht verurteilt, weil Richter und »Experten« Wahrscheinlichkeiten durcheinanderwarfen, und manch einer lässt sich täglich durch Nachrichten über krebserzeugende Stoffe in Preiselbeeren oder Schokolade verängstigen - obgleich es kaum etwas zu essen gibt, das nicht Dutzende solcher Stoffe in sich hätte, natürlich oder künstlich.

Es wird oft behauptet, unser Gehirn sei unfähig, Risiken und Wahrscheinlichkeiten zu verstehen. Und infolgedessen rät man dazu, die Bürger von wichtigen Entscheidungen fernzuhalten, da sie die Risiken nicht richtig einschätzen könnten. Versammelt die Experten, schließt die Türen und sagt den Menschen dann, was sie tun sollen. Doch ein solcher Paternalismus entspricht nicht unserem Denken und unserer Sicht, sonst bräuchten wir dieses Buch nicht zu schreiben. Die weit verbreiteten Probleme im Umgang mit Risiken haben unserer Ansicht nach ganz andere Gründe:

- *Erstens* lernen unsere Kinder in der Schule immer noch vorwiegend die Mathematik der Sicherheit (wie Algebra, Geometrie) und eher weniger über die Mathematik der Unsicherheit, wie statistisches Denken. Wenn wir Kindern das Lesen und Schreiben nicht beibringen würden, dann bräuchten wir uns auch nicht zu wundern, wenn sie es später nicht können. Daher: Wir müssen die Lehrinhalte der Schule revolutionieren.
- *Zweitens* wird Information in den Medien oft irreführend vermittelt. Wenn wir nicht gelernt haben, dies zu erkennen, sind wir mit unseren Ängsten und Hoffnungen nur allzu leicht manipulierbar.
- *Drittens* vollzieht unser Gehirn Schnellschüsse, die in der Menschheitsgeschichte dem Überleben dienten, aber heute nicht immer nützlich sind. Das Mustersuchen im Kaffeesatz, das überstürzte Schließen von Mini-Stichproben auf große Grundgesamtheiten, das Ziehen schneller, aber zuweilen ungeeigneter Vergleiche und das Überbetonen extremer Ereignisse gehören dazu.

Und so rennen wir in der Wirtschafts-, Gesundheits- und Sozialpolitik, vor Gericht und beim Arzt allen möglichen Zahlenchimären hinterher, werfen Datenmanipulateuren unser Geld vor die Füße, erheben falsche Helden auf Ehrenplätze, versuchen verzweifelt, unerreichbare Ziele anzusteuern, senden unschuldige Menschen wegen falsch verstandener Indizien ins Gefängnis, verschwenden knappe Ressourcen für aufgeblasene Kinkerlitzchen, lassen uns im Alltag von Minigefahren ins Bockshorn jagen und laufen den wirklichen Gefahren für Leib und Leben willig in die Arme. Und das alles, weil wir nicht gelernt haben, die Zahlen richtig zu verstehen, oder weil wir die Zahlen nicht verstehen wollen.

Mit dieser Einsicht beginnt zugleich die Therapie. Vielleicht sollten wir einfach mal aufhören, auf unser Unvermögen im Umgang mit Zahlen und Fakten auch noch stolz zu sein. Und den Mut haben, unsere Welt nicht so zu sehen, wie wir sie gerne hätten, sondern wie sie wirklich ist.

So mancher Produzent der nachfolgend vorgestellten Unstatistiken nutzt die Zahlen nämlich eher (in der Diktion des ame-

rikanischen Komikers Andrew Lang) wie ein Betrunkener einen Laternenpfahl: »mehr zur Festigung des Standpunkts als zum Beleuchten eines Sachverhalts«. Wir hoffen dagegen, durch ebendiese Beispiele den einen oder anderen Schleier zu lüften, besser noch gänzlich zu entfernen und damit zum »Beleuchten« beitragen zu können. Und wir offerieren zugleich Rezepte gegen dieses verbreitete sogenannte Innumeratentum. Nicht alle davon sind neu; Gerd Gigerenzer und Walter Krämer predigen schon seit Jahrzehnten dagegen an, und auf einige dieser Predigten greifen wir im Weiteren zurück. Aber im Wesentlichen fasst dieses Buch unsere - oftmals erstaunlichen - Erfahrungen mit aktuellen Unstatistiken zusammen, von denen wir vor allem eines hoffen: dass sie von Jahr zu Jahr an Aktualität verlieren und keine Nachfolger mehr finden. Denn den vernünftigen Umgang mit Zahlen kann man trotz aller angeblich genetisch programmierten Widerstände lernen. Man muss nur wollen.

Fangen wir also am besten gleich jetzt damit an.

Und viel Spaß dabei.

*Essen, Berlin und Dortmund, im Sommer 2014*

*Thomas Bauer, Gerd Gigerenzer, Walter Krämer*



# **RISIKEN UND NEBENWIRKUNGEN**



# 1. Risiko ist nicht gleich Risiko

»Das größte Risiko auf Erden laufen die Menschen, die nie das kleinste Risiko eingehen wollen.«

*Bertrand Russell*

Medien übertreiben gerne. Und wir sind nicht ganz unschuldig daran, denn wir lieben Sensationen. Nur - wie macht man aus einer Mücke einen Elefanten?

Wir zeigen zu Anfang des Buches gleich einen der beliebtesten Tricks aus der Welt der Statistik; er ist erstaunlich einfach: Verwende *relative* statt *absoluter Risiken*! Damit lassen sich kleine, unscheinbare Effekte in große, spektakuläre Nachrichten verwandeln. Und das geht so:

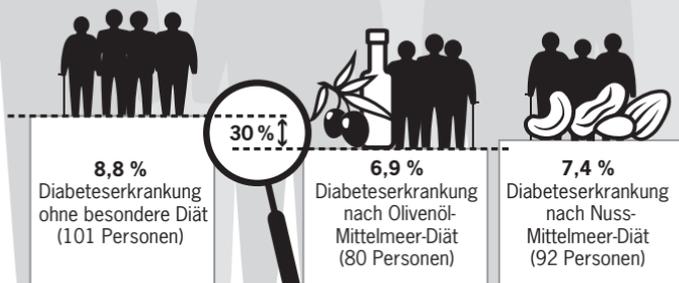
»Hai-Angriffe: Doppelt so viele Tote wie 2010«. Diese Nachricht von *Focus Online* erschreckte viele Urlauber, die entspannte Ferien am Meer verbringen wollten. Soll man die Kinder jetzt besser nicht mehr schwimmen lassen? Kann man es noch riskieren zu surfen? Die wirkliche Frage ist eine andere: Wie viel ist doppelt so viel? Im Jahr 2010 wurden weltweit sechs tödliche Hai-Angriffe gemeldet; im Jahr 2011 waren es zwölf. Das heißt, die *absolute Risikozunahme* betrug 6 Opfer weltweit, während die *relative Risikozunahme* tatsächlich »doppelt so viel« oder »100 Prozent mehr« war. Relative Risiken können viel Staub aufwirbeln und uns Angst machen. Absolute Risiken dagegen helfen, das wirkliche Ausmaß der Gefahr zu verstehen.

Mit relativen Risiken kann man nicht nur große Ängste erzeugen, sondern auch unrealistische Hoffnungen. Man nehme eine der Dutzenden von Studien jährlich, die sich mit Gesundheit und Ernährung befassen. Im Januar 2014 etwa war in vielen Zeitungen und Zeitschriften zu lesen, dass Mittelmeerkost mit Olivenöl oder

# Olivenöl und Nüsse verringern Diabetesrisiko um 30 Prozent!

**3541 Studienteilnehmer**

(ältere Spanier mit hohem Risiko für Herzkrankheiten)



Aus absoluten 1,9 Prozentpunkten Unterschied werden relative 30 Prozent

Mit Olivenöl und Mittelmeer-Diät verringert sich das Diabetes-Risiko. Aber um wie viel? Indem man die relative Risikoreduktion (30 %) berichtet, kann man die absolute Reduktion (1,9 Prozentpunkte) viel beeindruckender erscheinen lassen.

Nüssen das Diabetesrisiko verringere, und zwar um stolze 30 Prozent – ganz ohne Diät und Sport. Mediterrane Kost bedeutet: viel Früchte und Gemüse, etwas Fisch und Wein, kaum Süßigkeiten oder rotes Fleisch. Mit Diabetes war Typ 2 gemeint, also die häufigste Form, die zu einem überhöhten Blutzuckerspiegel führt. Man fühlt sich matt, durstig und leidet an trockener Haut. Herzinfarkt oder Schlaganfall können die Folge sein.

Aber was bedeutet 30 Prozent? Heißt das, von je 100 Menschen, die sich entsprechend ernähren, erkranken 30 weniger an Diabetes?

Sieht man hinter die Kulissen, ergibt sich Folgendes: Die Zahl stammt aus einer Untersuchung, an der 3 541 ältere Spanier mit hohem Risiko für Herzkrankheiten teilgenommen hatten.<sup>2</sup> Diese wurden zufällig drei Gruppen zugeordnet: Mittelmeer-Diät mit

extra-nativem Olivenöl (1 l/Woche), Mittelmeer-Diät mit Nüssen (210 g/Woche) und einer Kontrollgruppe. Nach etwa 4 Jahren erkrankten 8,8 Prozent (101) Teilnehmer in der Kontrollgruppe an Diabetes Typ 2, in der Nüsse-Gruppe dagegen 7,4 Prozent (92) und in der Olivenöl-Gruppe nur 6,9 Prozent (80). Der Effekt trat also besonders in der Olivenöl-Gruppe auf: Die so ernährten Menschen hatten demnach ein um 1,9 Prozentpunkte verringertes Risiko, an Diabetes zu erkranken, also war hier eine *absolute Risikoreduktion* von 1,9 Prozentpunkten (von 8,8 auf 6,9 Prozent) zu verzeichnen. Wie aber - und das ist hier die entscheidende Frage - kommt man von diesen 1,9 Prozentpunkten auf 30 Prozent?

Hier sehen wir den bewährten Kunstgriff in Aktion: Man präsentiert den Nutzen als *relative Risikoreduktion*: Von 8,8 Prozent in der Kontrollgruppe auf 6,9 Prozent in der Olivenölgruppe ergibt 21,6 Prozent weniger, und mit ein paar Korrekturen im Hinblick auf Alter und Geschlecht und einem Mittelwert aus Olivenöl- und Nuss-Gruppe kommt man schnell auf 30 Prozent. Relative Risiken wirken groß und sensationell, die absolute Risiko-Reduktion (in diesem Fall 1,9 Prozentpunkte) dagegen klein und unbedeutend.

Das Problem ist nicht, dass die »30 Prozent« falsch wären oder mediterrane Kost nicht gesund ist. Die Meldung wird deshalb zur Unstatistik, weil sie die Information nicht so kommuniziert, dass jedem der tatsächliche Nutzen klar ist. Denn die Zahl bedeutet eben nicht, dass von je 100 Menschen, die mediterrane Kost essen, 30 weniger an Diabetes erkranken. Es sind vielmehr knapp zwei (1,9). Eine Reduktion von 1,9 Prozentpunkten käme aber wohl kaum in die Schlagzeilen.

Darüber hinaus gibt es einen interessanten Nebenaspekt: Die Zahl »30 Prozent« selbst wurde aus einer Reduktion des Diabetesrisikos von 40 Prozent in der Olivenöl-Gruppe und einer Reduktion von 18 Prozent in der Nuss-Gruppe gemittelt. Das steht bereits so im Originalartikel und erweckt bei flüchtigem Lesen den Anschein, Nüsse wirkten genauso gut wie Olivenöl. Könnte diese Großzügigkeit damit zusammenhängen, dass einige der Autoren von der Nuss-Industrie finanzielle Zuwendungen erhielten, wie der California Walnut Commission, die auch die Nüsse für die Studie gespendet hat?