

# 1

## Marktschreier der Wissenschaft – Werden Rotweintrinker älter?

»Wenn Sie hart und intelligent arbeiten, sollte es Ihnen möglich sein, festzustellen, wenn ein Mensch Mist erzählt. Dies ist meines Erachtens die Hauptaufgabe der Bildung.«

*John Smith (1863–1939), britischer Philosoph,  
zu seinen Studenten*

---

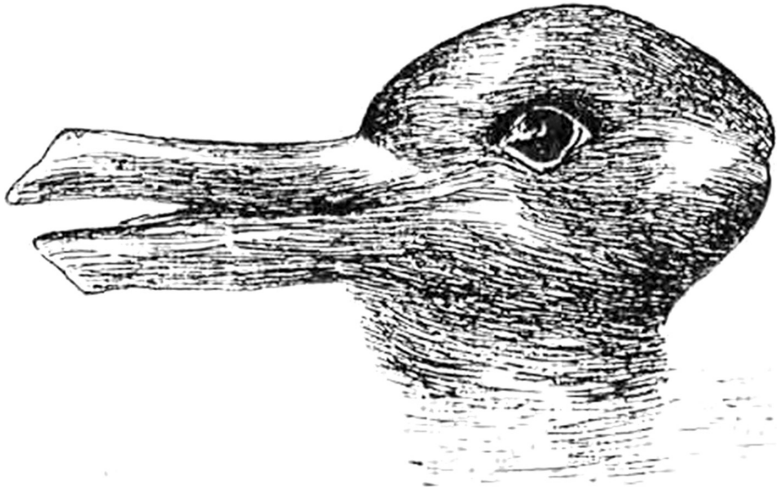
Während die einen darüber debattieren, ob es überhaupt so etwas wie eine Wahrheit gibt, beginnen andere nach jeder kleinen Studie eine neue Diät. Das Halbwissen über den Gesundheitswert von Rotwein offenbart die menschlichen Schwächen bei Experten und Laien gleichermaßen.

---

»Ärzte weltweit glauben, Rotwein reduziert das Risiko von Herzkrankheiten. Dies wurde jetzt bestätigt.« So fasste Morley Safer, der Moderator der einflussreichen Sendung »60 Minutes« des US-amerikanischen Nachrichtensenders CBS News, 1991 die Lage zusammen. Bis heute gilt: Rotwein ist gesund. Wer kennt nicht eine Großmutter oder einen Schwiegervater, der sich ein Gläschen pro Tag gönnt – nur fürs Herz selbstverständlich, auf Empfehlung des Arztes natürlich.

Die Werbung hat dies dankend aufgenommen. »Heute belegen zahlreiche wissenschaftliche Studien, dass mäßiger Weingenuss die Gesundheit fördern kann (Herz-Kreislauf-Krankheiten, Cholesterin, Krebsrisiko)«, schreibt ein Schweizer Weinhändler. Und der Biowein hat selbstverständlich die noch besseren Inhaltsstoffe und ist demnach noch gesünder.

Seien wir ganz ehrlich. Es ist uns ziemlich egal, ob der Rotwein nun gut fürs Herz ist oder nicht. Trotzdem nagt, tief in unserem Unterbewusstsein, das Wissen von den negativen Effekten des Alkohols an uns. Die Erinnerungen an den letzten Kater sind nicht verschwunden. Die staatliche Alkohol-Kampagne in der Schweiz »Schau zu dir und nicht



Kaninchen oder Ente? Für den Soziologen Thomas Kuhn ist auch die wissenschaftliche Wahrheit Ansichtssache. Quelle: Unbekannter Zeichner, ers-

te bekannte Version: Zeitschrift »Fliegende Blätter« vom 23. Oktober 1892 [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kaninchen\\_und\\_Ente.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kaninchen_und_Ente.png).

zu tief ins Glas« hinterlässt trotz unserer Abgeklärtheit ein schlechtes Gewissen. Denn jeder kennt irgendwo einen Alkoholiker. So wie der möchte man auf keinen Fall enden.

Da kommt es uns gelegen, wenn irgendein Cousin irgendwo gelesen hat, dass Rotwein gesund ist. Vielleicht sind wir sogar selbst einmal über einen Artikel zum Rotwein oder zu einem seiner Inhaltsstoffe gestolpert. Die Schlagzeilen sagen zum Beispiel, Rotwein sei »gut fürs Hirn«, »entzündungshemmend« und sogar ein »Krebskiller«. Wenn die Studie oder Kampagne gegen den Alkoholkonsum sich dann doch hartnäckig im Gedächtnis festkrallt, dann bringen wir den Einwand: »Ja, ja, mal ist es gesund und dann wieder nicht. Die Wissenschaftler wechseln ihre Meinung so wie unsereins die Unterhosen.« Dann bringen wir den weisen Spruch: »Ich traue keiner Statistik, die ich nicht selbst gefälscht habe.« Ja, Rotwein ist gut fürs Gemüt, aber schlecht fürs Denken.

Die Suche nach der Wahrheit steht im Zentrum jeder naturwissenschaftlichen Tätigkeit. Ohne den Glauben daran, dass wir uns der Wahrheit zumindest annähern können, wäre jedes Experiment sinnlos. Die Suche nach dieser Wahrheit, die Neugier, ist zutiefst mensch-

lich. Wem die Wahrheit vorenthalten wird oder wem Unwahrheit erzählt wird, der fühlt sich betrogen. Wenig empört uns so sehr wie eine Lüge.

Obwohl die Wahrheit den Menschen scheinbar so wichtig ist, spielt sie doch im Alltag oft eine untergeordnete Rolle. Einer spannend erzählten Geschichte glauben wir mehr als genauen Details, die langweilig zusammengehängt werden. Widerspricht eine neue Information unserem Weltbild – sei es Selbstregulierungskraft des freien Marktes oder im Gegenteil die grundsätzliche Bösartigkeit von Großunternehmen – verwerfen wir sie. Vorurteile wirft man nicht gerne über Bord. Schon gar nicht wegen ein paar störenden Fakten.

Schlussendlich haben wir schlicht zu wenig Zeit für die Wahrheit, und wir sind dazu gezwungen, die unvermeidbaren Lücken zu füllen. Der Philosoph Harry Frankfurt definierte eine Kategorie zwischen Wahrheit und Lüge: Bullshit – präntiöser Unsinn. »Dem Bullshitter ist es egal, ob er die Realität korrekt beschreibt. Er wählt die Dinge aus, erfindet sie, um seinen eigenen Interessen zu dienen«, schrieb Frankfurt 1986. Das ist viel einfacher und oft praktischer als eine Lüge, so Frankfurt: »Wir können unmöglich lügen, wenn wir nicht davon überzeugt sind, die Wahrheit zu kennen. Bullshit zu produzieren, braucht diese Überzeugung nicht.«

Für Frankfurt ist unsere Kultur voller Bullshit. Jeder weiß das und trägt dazu bei. Es kann eine Folge von Schludrigkeit sein oder, wie zum Beispiel in der Werbung, gezielt passieren. Bullshit ist unvermeidbar, wenn man über etwas reden muss, wovon man keine Ahnung hat, was in einer Demokratie häufig vorkommt.

Die Diskussion über den gesundheitlichen Nutzen des Rotweins als Abendunterhaltung ist ein Paradebeispiel für Bullshit. Im Fokus steht nicht die Wahrheit, sondern die Geselligkeit. Diese Prioritätensetzung bei dieser Art Wissen hat auf unser Leben wenig reale Konsequenzen. Bei anderen Themen, die in diesem Buch präsentiert werden, zum Beispiel bei AIDS oder beim Klimawandel, kann das Desinteresse an der Wahrheit gravierendere Folgen haben. Dummerweise ist es gar nicht so einfach, Wahrheit von Bullshit zu unterscheiden, wie dieses Kapitel zeigen wird.

## Französisches Paradox befeuert Spekulationen

Einer nüchternen Bewertung des Gesundheitswertes von Rotwein steht schon seine lange Geschichte im Wege. Wahrscheinlich wurden Weinreben zum ersten Mal im antiken Persien gekeltert. Die Rauschwirkung brachte die Menschen den Göttern näher und stand folglich durch die Jahrhunderte im Zentrum vieler religiöser Rituale. Mit Dionysos und Bacchus gab es sogar Spezialisten für Weinfragen in der Götterwelt. Im Christentum steht der Wein in der Kirche für das Blut Christi.

Rotwein ist Kultur. Er wird von Kennern degustiert, von Sammlern sorgfältig gelagert und nach strengen Ritualen serviert. Bis heute trinkt der Pöbel Bier; Leute mit Stil trinken Rotwein. Dass im Zentrum eigentlich die profane Droge Alkohol steht, wird geflissentlich ausgeblendet. Obwohl Alkohol das Schmiermittel der Wahl für geselliges Beisammensein ist, finden in der politischen Arena wüste Debatten um Jugendschutz, das Verursacherprinzip im Gesundheitswesen und die Gerechtigkeit von Leberspenden für Alkoholiker statt.

Der medizinische Aspekt von Wein geht mindestens bis auf den griechischen Arzt Hippokrates von Kos zurück. Der Urvater aller Ärzte empfahl den Wein unter anderem gegen Durchfall, schwere Geburten und Lethargie. Doch der Nutzen des Weines muss nicht so weit hergeholt werden. Über lange Zeit war der Genuss von Wein wesentlich sicherer als der von Wasser aus dem nächsten Brunnen. Alkohol tötet die meisten Mikroorganismen.

In den 1920er-Jahren analysierte der US-amerikanische Biologe Raymond Pearl Versicherungsdaten von Arbeitern in Baltimore und erkannte, dass moderater Alkoholkonsum mit einer reduzierten Zahl Herzinfarkte einhergeht. Über fünfzig Jahre wurde diesem Befund nicht viel Bedeutung beigemessen, bis in den 1970er-Jahren im großen Stil damit begonnen wurde, medizinische Fragen mit systematischen Untersuchungen mit großen Patientenzahlen zu beantworten.

So begann man zum Beispiel die Zahlen zu den Todesursachen mit den Zahlen zur Ernährung in verschiedenen Ländern zu vergleichen. Dabei stellten die Autoren einer 1979 in der medizinische Fachzeitschrift »The Lancet« publizierten Studie fest, wie in den reichen (wohlgenährten) Ländern die Zahl der Toten durch Herzinfarkte desto höher war, je fettreicher die Ernährung. Doch dabei stieß man auf

einen wichtigen Ausreißer: Frankreich. Dort wird viel Fett gegessen und trotzdem bleibt die Herzinfarktrate vergleichsweise tief.

Und sofort stürzten sich die Forscher auf dieses französische Paradox. Eifrig wurde nach Gründen gesucht, die diesen Unterschied erklären können. In der Lancet-Studie zeigte sich auch, dass die Herzinfarktrate abnahm, je mehr Wein konsumiert wurde. Besonders für französische Forscher war somit klar, dass im Wein ein Schutzfaktor enthalten sein muss.

Das war der Beginn eines Hypes, der bis heute anhält. Besonders in der US-amerikanischen Öffentlichkeit stieß das französische Paradox auf ein großes Interesse. Aber nicht nur dort versuchten die Menschen verzweifelt, ihre Diät weniger fettreich zu gestalten und schielten dabei neidisch auf die Franzosen, die sich nicht um die Ernährungs-Empfehlungen scherten, ohne dabei einen Herzinfarkt zu erleiden. Und dann sind die Französinen auch noch so schlank! Nicht nur der Wein wurde untersucht, sondern auch andere Lebensmittel wie Käse, der besser sein soll als die Milch, oder die mediterrane Diät, die reich an Gemüse, Geflügel und Fisch ist.

## **Lebensverlängernde Wunderpille Resveratrol**

Gleichzeitig suchte man nach Inhaltsstoffen des Weines, die das französische Paradox erklären sollten. Dabei stieß man auf Resveratrol – ein Polyphenol aus der Schale der Weintrauben, das auch in anderen Pflanzen vorhanden ist, zum Beispiel in Erdnüssen oder Pinenkernen. Für die Pflanze ist es ein Abwehrstoff gegen Pilzinfektionen. Für Menschen könnte es ein Medikament sein.

Resveratrol ist auch in einem Präparat der traditionellen japanischen Medizin vorhanden (Ko-jo-kon), das für Krankheiten in Blutgefäßen, Herz und Leber empfohlen wird. Mitte der neunziger Jahre entdeckte man Resveratrol zuerst als Krebsheilmittel und dann als Schutz vor Arterienverkalkung. Es ist ein Antioxidans, also eine Substanz, die im Blut das schlechte Cholesterin in gutes umwandelt. Man beobachtete zudem, dass die Blutgerinnung gehemmt wurde. Beides Faktoren, die bei Herzinfarkten eine Rolle spielen.

Die Forschungsarbeiten um Resveratrol schossen wie Pilze aus dem Boden. Man schüttete es auf Zellkulturen, testete es an isolierten Organen und verfütterte es an Labortiere. Dann kam die große Entdeckung:

Resveratrol hatte einen lebensverlängernden Effekt auf dicke Mäuse. Genauso wie die Reduktion der Kalorienzufuhr, sprich: Hunger, bei allen Mäusen. Man sah, wie Resveratrol die gleichen Gene aktivierte wie Hunger. Das Ganze hat nur einen Haken: Es braucht enorm hohe Dosen. Damit der Mensch mit Rotwein auf eine vergleichbare Menge kommt, müsste er mindestens 100 Gläser Rotwein pro Tag trinken.

Der gewiefte US-amerikanische Biologe und Autor dieser Studie David Sinclair gründete deshalb sofort eine Firma namens Sirtis Pharmaceutical. Sie entwickelte Stoffe, die bei kleinerer Konzentration die gleichen Effekte haben soll. Die Firma wurde 2007 prompt vom Pharmariesen GlaxoSmithKline für 720 Millionen Dollar übernommen.

Resveratrol-Pillen kann man schon seit einiger Zeit kaufen. Die Hoffnung auf ein längeres Leben ohne Krebs und Herzinfarkte scheint alle anderen Bedenken zu überwiegen. Dabei ist Vorsicht geboten. Es wurden noch keine klinischen Studien durchgeführt, bei denen Resveratrol in hohen Dosen an menschliche Probanden abgegeben wurde. Was im menschlichen Körper mit Resveratrol passiert, ist deswegen nicht bekannt. In einer systematischen Übersicht über sämtliche Resveratrol-Studien schlussfolgerte eine große Autorengruppe, das Resveratrol als Präventivmittel gegen verschiedene Krebsformen immerhin vielversprechend sei.

Bis heute kann also niemand belegen, dass Resveratrol beim Menschen etwas nützt. In den kleinen Dosen des Rotweins konnte man bisher keine spezifische Wirkung von Resveratrol erkennen. Wie soll man das auch nachweisen, bei den vielen anderen Stoffen, die sonst noch im Rotwein enthalten sind und ihre eigenen Effekte haben? Eine Forschergruppe versuchte es trotzdem. Sie maßen über zehn Jahre die Resveratrol-Abbauprodukte im Urin von fast 800 älteren Menschen aus zwei Dörfern im Chianti-Gebiet. Die Konzentration der Stoffe im

**Scheinkausalität** (*cum hoc ergo propter hoc*)

Menschen, die viel Olivenöl konsumieren, haben weniger Herzinfarkte. Daraus zu folgern, dass Olivenöl vor Herzinfarkten schützt, ist aber falsch. Eine präventive Wirkung ist zwar möglich, plausibler ist jedoch, dass Menschen mit einem gesunden Lebenswandel, viel Olivenöl konsumieren. Beides, der hohe Olivenölkonsum und die tiefe Herzinfarktrate, wird durch den gesunden Lebenswandel verursacht. Dieser Denkfehler passiert oft bei zwei Wirkungen mit derselben Ursache.

Urin ist ein guter Indikator für die tatsächlich durch die Nahrung aufgenommene Menge Resveratrol. Die 2014 in der Fachzeitschrift »Jama Internal Medicine« publizierte Studie konnte keine Unterschiede in Herzkreislaufkrankungen, Krebs oder allgemeiner Sterblichkeit dieser Rentner feststellen, egal wie viel Resveratrol sie konsumierten.

## **Irrationale Angst vor dem Essen**

Das gesunde Essen macht uns fast krank. Tägliche Beiträge in Zeitungen, Radio und Fernsehen; zum Bersten mit Ratgebern gefüllte Regale zeugen davon. Mit etwas Abstand betrachtet hat es etwas Zynisches, dass ausgerechnet die Menschen in Ländern mit üppigem Nahrungsangebot in den Supermärkten besonders verunsichert sind, wenn es um Ernährungsgewohnheiten geht. Biotomaten sind in, nicht weil sie in der Herstellung weniger fossile Energien freisetzen würden, sondern weil sie als gesund gelten. Es wird auf dem lokalen Markt gekauft, nicht weil man den Bauern seiner Kartoffeln kennenlernen möchte, sondern weil seine Produkte ein gesünderes Leben versprechen.

Gleichzeitig wimmelt es nur so von Ernährungsgurus, Fastenkuren und Vitaminpillen. Auf dem Gipfel der Absurditäten sind die dubiosen Lichtfaster, die vorgeben, sich ausschließlich von Licht ernähren zu können, was nicht einmal Pflanzen können. Dass Pflanzen neben Licht auch noch Wasser, Kohlendioxid und Mineralstoffe benötigen, lernt jedes Kind in der Schule und kann jeder mit seiner Topfpflanze zu Hause nachvollziehen. Auf der seriösen Seite kämpfen die Ernährungsberater, um den wirklich Kranken eine passende Diät zu finden und den wirklich Fettleibigen einen Speiseplan zusammenzustellen, der etwas weniger Kalorien enthält und trotzdem satt macht.

Dazwischen befinden sich all die Verkäufer von Entschlackungskuren, Vitaminpillen und Light-Produkten. Sie drücken auf das schlechte Gewissen und predigen, welche Nahrungsmittel nicht gut und welche absolut notwendig sein sollen. Der deutsche Medizinwissenschaftsjournalist Werner Bartens hat dazu 2014 ein Buch mit dem eindrücklichen Titel *Es reicht – Schluss mit den falschen Vorschriften. Eine Polemik* geschrieben. Ganz im Sinne des Philosophen Frankfurt bezeichnet er das Geschwätz dieser Heilsverkäufer als »groben Unfug – gepaart mit dem überheblichen Gestus des Besserwissers.«

Natürlich stützen sich die meisten dieser Kuren und Pillen auf irgendeine wissenschaftliche Studie. Ganz nach dem Motto: Wenn es ein Wissenschaftler gesagt hat, muss es wohl stimmen. Dass dies so einfach nicht sein kann, wird spätestens klar, wenn eine zweite wissenschaftliche Studie auftaucht, die der ersten widerspricht. Diese schludrige Art mit wissenschaftlichen Studien umzugehen, macht es für Laien, also auch für die Wissenschaftler, die nicht zur Ernährung forschen, unmöglich, der Wahrheit auf die Spur zu kommen.

Als simple Regel gilt, die Wahrheit ist meistens nicht so einfach wie die Schlagzeile oder die Werbung suggerieren. Nur ein paar Resveratrol-Pillen schlucken und dabei bei voller Gesundheit nach 120 Jahren sanft einschlafen? Einfach auf Kohlenhydrate verzichten und unser Körper wird seine ideale Form automatisch einnehmen? Dass bei diesen schablonenhaften Erklärungen etwas nicht stimmen kann, würde uns allen auffallen, wenn wir nach dem Werbespruch einen Augenblick innehalten würden.

Zu den meisten Fragen gibt es viel mehr als nur eine Studie. Jede wurde ein wenig anders angelegt, konnte auf anderem Vorwissen basieren und hatte einen anderen Fokus. Die Werber, Prediger und Verkäufer picken sich dabei die Studie heraus, die ihnen ins Weltbild oder in die Verkaufsstrategie passt. Wahrscheinlich ist sie gar die kleinste, billigste und in der bedeutungslosesten Zeitschrift publizierte.

Möglicherweise wurde sie sogar von der Organisation oder dem Unternehmen finanziert, die/das ein Eigeninteresse am Resultat hat. Das ist, wenn klar deklariert, an sich unproblematisch. Zu einem ernsthaften Problem wird es, wenn diese Unternehmen die Artikel von einer PR-Firma schreiben lassen und dann Forscher anheuern, damit diese sich als Autoren zur Verfügung stellen. Solche gekauften Artikel, häufig als seriöse Literaturstudien getarnt, sind in Ärztezeitschriften gang und gäbe.

## **Gute Studie ist teuer und will Weile haben**

Doch auch bei den mit ehrlichen Absichten durchgeführten Studien ist nicht jede gleich aussagekräftig. Wenn einer Zellkultur Resveratrol beigegeben wird und dabei bestimmte Gene aktiviert werden, die für einen lebensverlängernden Effekt bekannt sind, ist das ein interessan-



ter Hinweis. Es heißt aber noch lange nicht, dass ganze Menschen deswegen tatsächlich älter werden.

Vielleicht wird Resveratrol vom Darm gar nicht aufgenommen. Der Stoff könnte von der Leber sofort wieder abgebaut und innerhalb kürzester Zeit wieder ausgeschieden werden. Im Fall von Resveratrol wird es zwar aufgenommen, scheint aber im Körper schnell wieder abgebaut zu werden. Vielleicht gelangt es gar nie in die relevanten Zellen im Körper – das weiß bisher niemand. Vielleicht ist Resveratrol für einen anderen der mindestens 200 verschiedenen Zelltypen im Körper giftig. Ob Resveratrol im Rotwein überhaupt in der richtigen Menge vorhanden ist und ob nicht ein anderer Inhaltsstoff des Rotweins wichtiger ist, bleibt auch zu klären.

Auch eine Studie an Mäusen kann dieses Defizit nicht vollständig aufheben. Zwar sind Mäuse und Ratten uns in vielem sehr ähnlich, weshalb wir die Nebenwirkungen von Stoffen zuerst an ihnen testen, bevor wir es menschlichen Probanden verabreichen. Ihr Lebenswandel und ihre Krankheiten unterscheiden sich jedoch drastisch von unseren. Wer also wirklich eine für den Menschen sinnvolle Aussage machen will, muss eine Studie mit Menschen in ihrem normalen Alltag durchführen. Die Auswahl der Probanden sollte möglichst repräsentativ die Bevölkerung widerspiegeln. Werden nur Männer getestet, kann keine Aussage für Frauen gemacht werden. Sind nur Übergewichtige unter den Probanden, sind die Resultate für Normalgewichtige ungültig.

Studien mit vielen Probanden, die lange genug dauern, um eine sinnvolle Aussage machen zu können, sind sehr teuer. Das können sich nur große Firmen und der Staat leisten. Firmen sind naturgemäß nicht daran interessiert, die Unwirksamkeit ihres eigenen Produktes zu beweisen. Genauso sind die Ressourcen des Staates zu limitiert, als dass jeder neue Ernährungsfimmel mit einer soliden Studie getestet werden kann.

Das ist auch meistens nicht nötig. Die groben Züge des gesunden Lebens sind längst bekannt. Rauchen ist einer der größten Risikofaktoren überhaupt. Und trotz dieser sehr überzeugenden Belege dafür, brauchte es lange, bis die Tabakindustrie nicht mehr genug Angriffsfläche fand, um sie infrage zu stellen. Heute ist klar: Wer nicht raucht, hat schon fast alles gut gemacht. Dann gibt es noch die Bewegung, die Lebensfreude, die geistige Aktivität – und ja, der Verzehr von genü-

gend Gemüse und Früchten. Für eine ausgewogene Ernährung muss nicht die Zusammensetzung jedes Nahrungsmittels im Detail studiert werden.

So schlecht können wir mit dem gesunden Leben gar nicht sein. Die durchschnittliche Lebenserwartung war nie so hoch wie heute. Seit einigen Jahrzehnten steigt sie in der Schweiz und Deutschland alle zehn Jahre um mehr als zwei Jahre an. Vor 200 Jahren wurden die Menschen durchschnittlich 30 Jahre alt, heute werden wir 80. Dazu haben viele Faktoren beigetragen: Verbesserte Hygiene, Medizin, landwirtschaftliche Erträge und der globale Handel liefern uns alles, was wir brauchen. Alles deutet gegenwärtig darauf hin, dass der Trend zum längeren Leben anhalten wird.

### **Wahrheit ist undemokratisch – zum Glück**

Die Autorität der Naturwissenschaft wird oft missbraucht, um die eigene Meinung zu stützen oder ein neues Produkt zu vermarkten. Doch die Stärke von Beobachtungen und Experimenten liegt im Gegenteil: Im Widerlegen von Vorurteilen. Bei einer Diskussion um die gute Ernährung wird schnell eine Studie gezückt. Wer keine Studie in der Tasche hat, steht dumm da – egal wie absurd die vom Gegenüber präsenzierte Schlussfolgerung ist.

Sobald Studie auf Gegenstudie trifft, ist die Debatte wieder auf Feld Eins zurück: Glaubenskrieg. Die gesamte Studienlage auszuwerten ist eine Knochenarbeit, selbst ein eigenes wissenschaftliches Gebiet, wie wir im Kapitel 7 über systematische Übersichtsstudien sehen werden. Da die meisten Laien die nötige Zeit nicht haben, um sich das nötige Vorwissen anzueignen, die Methoden zu verstehen, bleibt ihnen letzten Endes nichts anderes übrig, als sich auf die Experten eines Gebietes zu verlassen. Diese kennen die Studienlage, wissen über die üblichen Mängel der Studien in ihrem Gebiet Bescheid und verfolgen die aktuelle Diskussion darüber.

Das Expertentum widerspricht leider den demokratischen Idealen eines mündigen Staatsbürgers, entspricht aber der Realität unserer hochspezialisierten und globalisierten Gesellschaften. Man muss die Sprache des jeweiligen wissenschaftlichen Gebietes verstehen, Zugang zu den relevanten Informationen erhalten und die nötige Zeit haben,

sich in ein Gebiet einzulesen. Das trifft nicht nur bei den Naturwissenschaften zu, sondern auf sämtliche Berufsgattungen.

Hinter der Unterscheidung von Experten und Laien lauern natürlich große Gefahren. Die Laien müssen den Experten blind vertrauen. Sie heben Experten in den Status von Genies oder gar Göttern, schalten ihr eigenes Denken ab. Die »Götter in Weiß« in unserem Gesundheitswesen sind eine Katastrophe für die Medizin. Wobei beide Seiten ihren Anteil an diesem Zerrbild haben. Dies entmündigt die Patienten und bürdet den Ärzten eine unmenschliche Verantwortung auf.

Gegenwärtig werden die Ärzte von ihrem Sockel gestossen. Das zunehmende medizinische Wissen, das für einzelne Ärzte kaum zu überblicken ist, die Zugänglichkeit der Information für Patienten via Internet und ein gestiegener Druck nach Transparenz machen den Beruf des Arztes komplexer. Heute müssen Ärzte zeigen, warum sie das Vertrauen der Patienten verdienen. Gerd Gigerenzer, deutscher Psychologe und Experte für Risikokommunikation, fordert deshalb einen Übergang in eine positive Fehlerkultur. Anstatt Fehler wegen des Reputationsrisikos zu verschweigen, sollte offen darüber diskutiert und daraus gelernt werden, wie dies in der Luftfahrt üblich ist.

Dies sollte auch für die Naturwissenschaftler gelten – besonders, wenn sie in Behörden arbeiten. Sie müssen ihre Entscheidungsgrundlagen transparent machen und zeigen, wie sie die Fülle an Studien zusammenfassen, nach welchen Kriterien sie Studien bewerten. Damit die Laien vertrauen können, muss die Arbeitsweise der Experten offen sein. Sie müssen zeigen, dass sie nicht über magische Kräfte verfügen, sondern nach nachvollziehbaren Kriterien urteilen.

Wie Ärzte sind auch Naturwissenschaftler wie Albert Einstein oder Charles Darwin zu Ikonen geworden. Das populäre Bild von ihnen hat nicht viel mit ihren wahren Persönlichkeiten zu tun. Einstein zum Beispiel wird als genialer Spinner porträtiert – mit ausgestreckter Zunge und zerzausten Haaren – und ihm werden viele komische Zitate in den Mund gelegt. Einstein war zwar tatsächlich sehr kreativ und produktiv, befand sich, was die Quantenphysik angeht, aber eindeutig auf dem Holzweg. Darwin legte zwar die bis heute eindruckliche Basis für die Evolutionstheorie, machte als Geologe aber einen »groben Fehler« bei der Interpretation einer Erscheinung des schottischen Tals Glen Roy, wie er aber erst über 20 Jahre später eingestand.

Leider befördern bis heute viele Naturwissenschaftler mit ihrer weltfremden Sprache den Mythos der einsamen Genies, denen man blind

vertrauen muss. Ihr Beitrag an die Gesellschaft und die Rechtfertigung, von dieser finanziert zu werden, wäre aber eine klare Kommunikation. Damit könnten sie zeigen, dass andere aus ihren Resultaten dieselben Schlussfolgerungen ziehen würden.

## **Aufrichtige Suche nach der Wahrheit**

Was die Berufsgattung des Naturwissenschaftlers ausmacht – oder zumindest ausmachen sollte, ist das Interesse für die Wahrheit. Obwohl dieses Interesse wohl allen Menschen gegeben ist, genießt es nicht bei allen die gleiche Priorität. Andere wollen lieber die Welt lenken, den Mitmenschen in Notlagen helfen oder andere mit Schönheit verzaubern.

Leider hat sich um den Begriff der Wahrheit eine Aura des Tabus gelegt. Wer von Wahrheit spricht, wird oft entweder als Einfaltspinsel betrachtet, der nicht versteht, dass Wahrnehmung und Denkvermögen unvollkommen sind. Oder dem Verfechter der Wahrheit wird Arroganz vorgeworfen, er wolle sein Weltbild allen ändern überstülpen.

Oft werden die naiven An-die-Wahrheit-Glaubenden mit dem österreichischen Mathematiker Kurt Gödel konfrontiert. Dieser habe 1931 gezeigt, dass nicht einmal die Mathematik wirklich wahr sei – oder so ähnlich. Dabei hatte Gödel mit seinem berühmten Unvollständigkeitssatz lediglich bewiesen, dass Mathematiker nicht durch Automaten ersetzt werden können. Zu seiner Zeit ging man davon aus, dass von wenigen Annahmen ausgehend sämtliche mathematischen Sätze nach einer vordefinierten Logik herleitbar sind. Seit Gödel mit seinem Beweis mit diesem Traum aufräumte, haben die Mathematiker nicht aufgehört, an die Wahrheit ihrer Aussagen zu glauben. Er überzeugte sie jedoch von der Notwendigkeit ihrer Kreativität bei der Suche nach neuen Erkenntnissen.

Unter Philosophen wird leidenschaftlich über die Definition von Wahrheit gestritten. Welche Kriterien muss eine Aussage erfüllen, damit sie wahr ist? Darf sie anderen Aussagen in einer Theorie nicht widersprechen? Muss die Theorie der Praxis entsprechen? Dies sind nur einige von vielen weiteren Kriterien.

Zwei Namen sind zentral, wenn über den Wahrheitsgehalt von Naturwissenschaften diskutiert wird: Karl Popper und Thomas Kuhn. Der österreichisch-britische Philosoph Popper ist für das Beispiel mit

den Schwänen bekannt. Wer in seinem Leben ausschließlich weiße Schwäne gesehen hat, kann daraus nicht schließen, alle Schwäne seien weiß. Wer aber nur einen einzigen schwarzen Schwan gesehen hat, kann mit absoluter Sicherheit verneinen, dass alle Schwäne weiß sind.

Dieses Falsifikationsprinzip sah Popper in seinem 1934 veröffentlichten Buch *Logik der Forschung* als einzige Möglichkeit, sich der Wahrheit anzunähern. So überzeugend dieses Argument ist, so wenig wird es in der Naturwissenschaft direkt angewandt. Die Hypothesen (weiße Schwäne) gelten als wahr, solange sie nicht widerlegt sind (schwarzer Schwan). Es ist ein Ideal, wonach ein Naturwissenschaftler seine Hypothese mit allen Mitteln zu widerlegen versucht. In der Praxis versucht er nur, seine Kollegen zu überzeugen.

Das sah auch der Wissenschaftssoziologe Kuhn so. Er ist berühmt für den Begriff des Paradigmenwechsels, den er 1962 in seinem Buch *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen* bekannt machte. Kuhn legte seinen Schwerpunkt auf die Gemeinschaft der Naturwissenschaftler und nicht auf ihre Denklogik. Dem Sozialwissenschaftler zufolge gleicht die Naturwissenschaft dem Lösen von Rätseln. Die Fakten werden entsprechend den gängigen Theorien – dem gegenwärtig gültigen Paradigma – zusammengesetzt. Mit der Zeit schleichen sich jedoch immer mehr Widersprüche ein. Diese Popperschen schwarzen Schwäne bringen die Theorie aber erst dann zum Einstürzen, wenn nicht mehr genug Behelfstheorien gezimmert werden können und die Situation dadurch unhaltbar wird.

Dann wird die Normalwissenschaft von einer wissenschaftlichen Revolution erschüttert. Wie bei einer optischen Täuschung ändert sich die Wahrnehmung der Faktenlage schlagartig. Revolutionär soll die kopernikanische Wende vor sich gegangen sein. Dass sich sämtliche Gestirne um die Erde drehten, konnte auch lange nach Kopernikus mit Behelfstheorien aufrechterhalten werden. Dieses alte ptolemäische Weltbild ist nicht durch einen schwarzen Schwan zu Fall gebracht worden, sondern wurde langsam immer unhaltbarer, erst nachdem die vielen schwarzen Schwäne nicht mehr übersehen werden konnten.

So soll auch die Newtonsche Gravitationstheorie von der Einsteinschen allgemeinen Relativitätstheorie abgelöst worden sein. Was Kuhn dabei vernachlässigte, ist, wie zum Beispiel die Newtonsche Gravitationstheorie immer die Theorie der Wahl ist, wenn es darum geht, die Flugbahn eines Artilleriegeschosses zu berechnen. Die Relativitätstheorie ist eine Verallgemeinerung der Gravitationstheorie, die dazu

auch noch die Bahn eines Lichtstrahls in der Nähe eines Schwarzen Loches berechnen kann.

Nach Kuhn publizierte 1979 der französische Soziologe und Philosoph Bruno Latour zusammen mit einem Kollegen ein weiteres wichtiges Werk. Latour zeigt, wie wissenschaftliches Entdecken von der sozialen Situation abhängig ist, in der sie gemacht wurde. So hat es ein alter, bekannter Wissenschaftler einfacher, einen Artikel zu publizieren, als ein junger, unbekannter – unabhängig von der wissenschaftlichen Qualität des Artikels. Spötter sagen auch: Latour hat entdeckt, dass Wissenschaftler Menschen sind.

Der Soziologe schrieb den berühmten Satz: »Wir behaupten nicht, dass es keine Realität geben soll. In diesem Sinn sind wir keine Relativisten. Wir betonen lediglich, dass die ›Realität da draußen‹ die Konsequenz und nicht die Ursache von wissenschaftlicher Arbeit ist.« Die Realität gibt es für Latour also in uns. In einem späteren Aufsatz stellte Latour sogar in Frage, dass der ägyptische Pharao Ramses II. an Tuberkulose gestorben sein könnte, weil damals das entsprechende Bakterium noch nicht bekannt gewesen sei. Tuberkulose existiert nur in den Köpfen.

Latour hatte großen und wichtigen Einfluss auf die Außenwahrnehmung von Naturwissenschaft. Trotzdem wird man den Eindruck nicht los, hier sei ein Soziologe neidisch auf die Erklärungsmacht der Naturwissenschaften. Auch der Philosoph Harry Frankfurt kritisiert indirekt den Skeptizismus von Latour, wonach wir keinen Zugang zur Realität hätten und objektives Wissen unmöglich sei. Diese Weltsicht mache Bullshit unvermeidbar. Für die Skeptiker müsse folglich das Ideal der Wahrheit dem der Aufrichtigkeit weichen. Wir können nicht behaupten, Tuberkulose existiert, sondern nur ehrlich mitteilen, dass wir von ihrer Realität überzeugt sind.

Die praktische Anwendung des Wissens über Sterilisation, Antibiotika und die Entdeckung der Rolle der Darmflora zeigen jedoch die Unumkehrbarkeit des wissenschaftlichen Fortschritts. Solange keine Katastrophe über die Welt bricht und Wissen weiter überliefert werden kann, können wir Infektionen verstehen und bekämpfen. Wir können Mikroorganismen sichtbar machen und sogar gezielt ihr Erbgut verändern.

Die Theorien von Popper, Kuhn und Latour haben alle ihre Entsprechung im Alltag. Latour zeigt, wie die Rahmenbedingungen wichtig sind, damit eine funktionierende Wissenschaft entstehen kann. Das

Falsifikationsprinzip von Popper hat nichts an Aussagekraft eingebüßt. Sicher ist die Motivation eines einzelnen Wissenschaftlers tief, lange nach dem schwarzen Schwan zu suchen, aber die Kollegen verpassen keine Chance, diesen zu finden. Seine Entdeckung wird für gewöhnlich sehr genüsslich ausgebreitet. Dieser wichtige Zweifel besteht nicht im individuellen Wissenschaftler, sondern in seiner Gemeinschaft.

Allerdings werden entdeckte Fehler oft aus Höflichkeit oder Angst verschwiegen. Die negativen Resultate gehen unter, weil sie nicht publiziert werden. Das ist ein großes Problem. Es führt dazu, dass andere Naturwissenschaftler mit erfolglosen Wiederholungen Zeit und Geld verschwenden. Dies ist zwar ein kurzfristiger Rückschlag für die Wahrheit und für die Karrieren des aufrichtigen Nachwuchses – was selbstverständlich unfair ist. Langfristig können sich Fehler aber nicht halten, denn niemand wird damit weiterarbeiten können, und das Resultat wird in Vergessenheit geraten.

Ein gutes Umfeld und gesunder Zweifel genügen nicht. Fakten müssen interpretiert und zu Theorien zusammengebaut werden. Erst dadurch kann eigentliches Wissen entstehen. Es muss ein Konsens unter den Fachleuten entstehen. Das ist schwierig und braucht den Willen, zusammensitzten, die Resultate zu vergleichen, deren Bedeutung zu diskutieren. Sonst kommt keine Ordnung ins Durcheinander.

Dabei müssen Widersprüche bewertet werden. Sind es Zufälle, Fehler oder gar Fälschungen? Das kann nur beurteilt werden, wenn Theorien nicht beim ersten kleinen Widerspruch aufgegeben werden. Wenn eine Messung der Theorie widerspricht, ist es wahrscheinlicher, dass die Messung falsch ist als die Theorie. Das zeigte sich zum Beispiel 2011, als das Kernforschungszentrum in Genf von Teilchen berichtete, die schneller als Licht seien, was der Relativitätstheorie widersprochen hätte. Die Medien berichteten aufgeregt über diesen schwarzen Schwan. Ein paar Monate später wurde der Messfehler entdeckt.

Den Naturwissenschaftlern wird manchmal vorgeworfen, sie seien nicht offen für Erkenntnisse, die ihrem Weltbild widersprechen. Tatsächlich trifft dies meistens eher auf die Kritiker zu. Doch es gibt tatsächlich Beispiele, bei denen die Kritik angemessen war. Das bekam der ungarische Arzt Ignaz Semmelweis zu spüren, der die Wichtigkeit von Hygiene entdeckte, noch bevor Krankheitserreger bekannt waren.

Er verglich die Sterbeziffern in Geburtsabteilungen, die von Hebammen geführten waren mit solchen, bei denen Ärzte für die Geburt zuständig waren. Dies zeigte klar, dass Hebammen für gebärende Frauen

gesünder waren als Ärzte. Semmelweis vermutete eine Übertragung des Kindbettfiebers von den durch Ärzte seziierten Leichen zu den Gebärenden und ordnete an, dass die Hände mit desinfizierender Chlorlösung gewaschen werden mussten. Es half: Dank seinen Maßnahmen starben weniger als zwei von hundert Frauen anstatt über zwölf.

Seine Studien publizierte er 1861 im Buch *Die Ätiologie, der Begriff und die Prophylaxe des Kindbettfiebers*. Seine Ärztekollegen taten dies zu Lebzeiten von Semmelweis als »spekulativen Unfug« ab. Schließlich kannten sie noch keine Viren und Bakterien. Viele Frauen starben am Hochmut der Ärzte. Semmelweis selbst lieferten sie ohne Diagnose in eine psychiatrische Klinik ein, wo er unter mysteriösen Umständen starb.

Besser ging es dem Meteorologen Alfred Wegener, obwohl auch seine Daten nicht akzeptiert wurden. Er stellte in seinem 1919 publizierten Buch *Die Entstehung der Kontinente und Ozeane* die Hypothese auf, wonach die Kontinente einmal zusammen einen einzigen Urkontinent bildeten und danach auseinanderdrifteten. Er lieferte zwar Belege dafür, konnte aber nicht erklären, weshalb sich die Kontinente bewegen sollten. Zu seinen Lebzeiten wurde die Theorie von den Geologen nicht akzeptiert, obwohl deren Hypothesen durch Wegener widerlegt wurden. Richtig anerkannt wurde seine neue Theorie erst zwanzig Jahre nach seinem Tod in den 1950er-Jahren, als neue Indizien über die Aktivität im Inneren der Erde vorlagen.

Es gibt auch aktuelle Beispiele. Ein zynischer Ausspruch sagt, dass falsche Theorien erst verschwinden, wenn ihre Verfechter sterben und einer neuen Generation Wissenschaftler Platz machen. Dass viele absurde Hypothesen durch die konservative Art, die Theorien zu bewahren, abgewehrt wurden, geht in dieser Aussage vergessen.

So behauptet der deutsche Biophysiker Fritz-Albert Popp heute, es gäbe spezielle Biophotonen, eine schwache Strahlung aus lebendem Gewebe, die wie ein Laser kohärent sei und biologische Prozesse steuere. Bisher lieferte Popp dazu keine überprüfbaren Belege, es gibt keine praktische Anwendung seiner beanspruchten Erkenntnisse und niemand arbeitet sonst auf dem Gebiet. Und so bleibt seine Hypothese vor allem in esoterischen Kreisen beliebt, wo die genetische Steuerung von Lebewesen auf große Skepsis stößt.



## Nicht ohne meinen gesunden Menschenverstand

Naturwissenschaftler kümmern sich kaum um die Aussagen von Philosophen und Soziologen. Der US-amerikanische Physiker Richard Feynman sagte einmal in einer öffentlichen Vorlesung: »Wissenschaftsphilosophie ist ungefähr so nützlich für Wissenschaftler wie Ornithologie für Vögel.« Der Paradigmenwechsel von Kuhn hat sich zwar in die Alltagssprache eingeschlichen und viele Wissenschaftler behaupten, ihre Resultate würden einen Paradigmenwechsel nötig machen. Nur dies schon zeigt, wie gerne Naturwissenschaftler altes Wissen über den Haufen werfen.

Dabei ist die Naturwissenschaft im Alltag eine relativ simple Angelegenheit. Sicher braucht es eine lange Ausbildung, um sich das Vorwissen anzueignen, und je nach Gebiet ist teures Gerät nötig. Die Denkweisen sind jedoch einfach. Das schrieb Thomas Huxley, der sich selbst als der Bulldogge von Charles Darwin bezeichnete, bereits 1880: »Naturwissenschaft ist schlicht gesunder Menschenverstand in Reinstform, das heißt, streng sorgfältige Beobachtung und gnadenlos gegenüber Trugschlüssen und Logik.« Albert Einstein formulierte es 1950 so: »Alle Naturwissenschaft ist nur eine Verfeinerung des Denkens des Alltags.«

Dieser gesunde Menschenverstand ist gemäß dem US-amerikanischen Physiker Douglas Hofstadter, wie er 1985 schrieb, das Fundament eines hohen Gebäudes. Darauf aufbauend und weiterentwickelnd, können jedoch in oberen Etagen Erkenntnisse zustande kommen, die wiederum in der Lage sind, die Grundlage infrage zu stellen. Zum Beispiel, dass nicht bestimmt werden kann, durch welchen von zwei dünnen Spalten ein Photon durchgegangen ist. Oder wenn man es doch tut, sich das Verhalten des Photons ändert. Allerdings wissen wir trotz der zentralen Rolle des gesunden Menschenverstandes nicht, wie dieser funktioniert. Je genauer man ihn zu ergründen sucht, desto mehr verwickelt man sich in Widersprüche.

Selbstverständlich ist es nicht einfach, in die höheren Stockwerke des gesunden Menschenverstandes zu klettern. Nicht umsonst muss man Fachwissen büffeln und die bekannten Denkfallen vermeiden lernen. Natürlich sind Formeln und Fachwörter nicht jedermanns Sache. Diese bereits von den Vorgängern akkumulierte Arbeit muss irgendwie aufgenommen werden. Es handelt sich allerdings nicht um Geheimwissen, das nur wenigen vorbehalten ist. Wer das Interesse hat und

sich die notwendige Zeit nimmt, wird es mit gesundem Menschenverstand nachvollziehen.

Während der Ausbildung akkumuliert ein angehender Naturwissenschaftler allerdings nicht nur Wissen, sondern fügt sich auch in eine Kultur ein. Es ist eine Kultur mit einem speziellen Diskussionsstil, wo Arbeiten anderer Naturwissenschaftler korrekt zitiert werden und die Daten klar von der Interpretation getrennt werden müssen. Nur selten werden die Daten angezweifelt, um die Interpretation wird umso leidenschaftlicher gestritten. Jeder Diplomand, Doktorand oder Habilitand fürchtet sich vor der Verteidigung des eigenen Werkes. Man scheint keinen guten Faden an der Arbeit zu lassen. Meistens bestehen sie trotzdem, weil niemand von ihnen Perfektion erwartet.

## Neue Krise in der Wissenschaft

Weil Naturwissenschaft kein Geheimbund ist, der hinter den Kulissen die Fäden zieht, sondern das Wissen publiziert und diskutiert, wird sie gemeinhin als selbstkorrigierend bezeichnet. Bezweifelten Schlussfolgerungen wird mit Kommentaren an die entsprechenden Zeitschriften widersprochen. Eingesehene Fehler werden korrigiert. Artikel mit falschen oder gar gefälschten Resultaten werden offiziell zurückgezogen. Wer ein wichtiges Resultat anzweifelt, wiederholt oder ergänzt die Studie und veröffentlicht eine Widerlegung. Dass dadurch große, langfristige Fehlleistungen verhindert werden, daran glauben Naturwissenschaftler fest.

Seit ein paar Jahren jedoch mehren sich die Stimmen aus der Naturwissenschaft, die Funktionsfähigkeit dieses Systems infrage zu stellen. Ende 2013 begannen auch die Massenmedien darüber zu berichten. Im britischen Magazin »The Economist« erschien ein Artikel mit dem Titel: »Unzuverlässige Forschung: Ärger im Labor«. Auf die Frage, ob es in der Naturwissenschaft schief laufe, antworteten darauf immerhin über zwei von fünf Lesern mit »Ja«. Anfang 2014 rief »Die Zeit« in ihrem Titel auf: »Unabhängige Forschung: Rettet die Wissenschaft!«

Das Grundproblem, darin sind sich eigentlich alle einig, liegt in den Auswüchsen der Publikationspraxis. Der ironische Ausdruck »publiziere oder krepriere!« ist traurige Wirklichkeit geworden. Der Rhythmus und die Menge der veröffentlichten Artikel ist in den letzten Jahren dramatisch angestiegen. In PubMed, einer wichtigen US-amerika-

nischen Datenbank für Artikel über Biologie und Medizin sind 1946 rund 50 000 Einträge enthalten. Seit 2010 liegt nun schon die jährliche Zuwachsrate bei 50 000. Die gesamte Zahl der Artikel liegt seit 2014 über einer Million. Dabei sind Physik, Ingenieur- und Sozialwissenschaften noch nicht einmal mitgezählt.

Das kann niemand mehr lesen. Es ist selbst unmöglich, das eigene Fachgebiet im Auge zu behalten. Als eine Reaktion darauf erhalten bekannte Zeitschriften wie Nature und Science Leuchtturmfunktion. Diese wöchentlich erscheinenden Zeitschriften kann man noch knapp überblicken. Folglich will auch jeder dort publizieren und nicht in weniger bekannten Zeitschriften, die höchstens noch der eine oder andere Fachkollege lesen wird.

Zudem werden Wissenschaftler nicht mehr nach der Qualität ihrer Artikel beurteilt, wozu es Lesezeit braucht, sondern nach der Anzahl Zitierungen durch ihre Kollegen und der Reputation der Fachzeitschriften, in denen die Artikel publiziert wurden. Letztlich heißt dies, dass die Zeitschriften über die Qualität urteilen, denn sie entscheiden, was bei ihnen publiziert wird, anstatt die Fachkollegen. Die Zeitschriften aber sind an Verkaufszahlen interessiert, das heißt an großen Versprechungen, nicht an Qualität.

Das Ganze gleicht einem sich immer schneller drehenden Karussell, bei dem jeder publiziert und zitiert, was das Zeug hält, aber nicht mehr groß interessiert ist, ob die Resultate kritischer Beurteilung standhalten. Kein Wunder, schießen Artikel über Resveratrol und ähnliches aus dem Boden. Diethard Tautz, Direktor des Max-Planck-Instituts für Evolutionsbiologie in Plön, erklärte 2014 im »Laborjournal«, einer Zeitschrift über Wissenschaft, wie er von anderen zitiert wurde: »In der Mehrzahl der Fälle wurden wir in einem Zusammenhang zitiert, der nahelegte, dass die Autoren außer dem Titel nichts von dem Artikel gelesen haben konnten.« Er vergleicht die Situation mit dem Turmbau zu Babel: »Mir scheint, wir brauchen keinen Herrn, der herabsteigt und uns verwirrt – wir machen das schon selber!«

Es ist besonders bei gesellschaftlich umstrittenen Themen zu beobachten, wie sich Parallelwelten bilden. Die Wissenschaftler verschiedener Fachrichtungen zu einem ähnlichen Thema treffen sich nicht mehr an den gleichen Konferenzen und begnügen sich damit, ihre eigene Weltsicht zu pflegen. Ein Beispiel ist die Dosis von Umweltchemikalien. Während die Fachleute für Chemikalien ganz nach Paracelsus die Dosis bestimmen, bei der ein Stoff nicht mehr giftig sein soll, behaupten

ten die Fachleute für Hormone, die Interaktionen im Körper seien zu komplex, um eine sichere Dosis bestimmen zu können.

Erst wenn beide Seiten beginnen, ihre Resultate gemeinsam zu analysieren und eine einheitliche Sprache zu entwickeln, können sie sich über deren Bedeutung einig werden. Unterschiedliche Interpretationen entspringen oft anders gebrauchten Worten. Ein Treffen auf Initiative der EU-Kommission führt die Chemikalien- und Hormonfachleute zu einer gemeinsamen Erklärung. Nur im direkten Austausch kommt ein Konsens zustande und wird Wissenschaft weitergebracht.

## **Aufstieg der Pop-Wissenschaft**

Besonders in den Ernährungswissenschaften werden unübersichtliche Mengen an Publikationen hervorgebracht. Es herrscht ein großes Interesse seitens der Öffentlichkeit. Das Problem ist nur: Die gemessenen Wirkungen verschiedener Diäten und Wirkstoffe sind üblicherweise sehr schwach – zu schwach, um Änderungen in unserem Lebenswandel zu rechtfertigen. Wären die Wirkungen von einzelnen Nährstoffen groß, könnten wir sie auch ohne Naturwissenschaft erkennen: Grünen Knollenblätterpilz essen tötet. Ohne Wasserzufuhr kann man höchstens ein paar Tage überleben. Viel Essen und wenig Bewegung führen zu Übergewicht.

Um die kleinen gesundheitlichen Effekte einzelner Nährstoffe feststellen zu können, braucht es Statistik. Diese sagt jedoch nur, dass es unwahrscheinlich ist, das vorliegende Resultat durch Zufall zu erhalten. Wenn aber zwanzig Forscher auf der Welt die gleiche Rotwein-Studie durchführen, müssen wir mit einem Zufallsfund rechnen. Da es ein interessantes Ergebnis ist, wird es publiziert. Wenn die zwanzig Forscher dazu noch zwanzig verschiedene Effekte des Rotweins untersuchen – Rotwein und Herzinfarkt, Rotwein und Diabetes, Rotwein und Lebenserwartung – dann müssen wir mit noch mehr Zufallstreffern rechnen.

Leider wissen wir dabei praktisch nie, wie viele Studien nötig waren, um zu den publizierten Ergebnissen zu gelangen. Untersuchungen mit Registern zeigen jedoch konsistent, dass rund die Hälfte der durchgeführten klinischen Studien nicht veröffentlicht wird. Das betrifft aufwendige klinische Studien. Bei einfacheren Experimenten, die

### **Recall Bias: Verzerrung der Faktenlage durch schlechtes Erinnerungsvermögen**

Die Erinnerung von Teilnehmern einer Studie ist nicht zuverlässig und wird durch die aktuelle Situation beeinflusst. So erinnern sich zum Beispiel Kranke eher an ihr Risikoverhalten in der Vergangenheit als Gesunde dies tun. Dadurch kann ein Verhalten, das Kranke subjektiv als Ursache für ihre Situation verantwortlich machen, durch die Studie fälschlicherweise zum echten Risiko erklärt werden.

### **Desirability Bias: Verzerrung der Faktenlage durch Gefallen-wollen**

Auf Fragen antworten Probanden oft eher, wie sie denken, dass es die Befragter gerne hätten oder wie sie sich selber gerne sehen würden. Umfragen zeichnen so eher ein Bild gesellschaftlicher Ideale als von realen Meinungen. Dadurch ist es zum Beispiel schwierig, verlässliche Daten zum Drogenkonsum von Studienteilnehmern zu erhalten.

### **Measurement Bias: Verzerrung der Faktenlage durch unterschiedliche Vergleichsgruppen**

Das Messresultat wird von einer Eigenschaft verfälscht, die für die verglichenen Gruppen typisch ist. Möglicherweise erinnern sich zum Beispiel gerade die Studienteilnehmer, die später eine Demenz entwickeln, schon heute schlechter an ihr früheres Risikoverhalten. Wenn in einer späteren Untersuchung die Verhaltensweisen von Dementen und Gesunden verglichen werden, könnten echte Ursachen der Krankheit fälschlicherweise als nicht relevant eingestuft werden.

rasch mit ein paar Studenten durchgeführt werden können, sieht die Situation noch schlechter aus.

Dadurch entsteht ein völlig verzerrtes Bild der Realität. Die Studien, die den Effekt einer Diät nicht bestätigen oder keinen Zusammenhang zwischen einem Nährstoff und der Gesundheit gefunden haben, werden dabei nur halb so häufig publiziert wie solche mit einem positiven Resultat. Das erhöht die Verzerrungen noch einmal. So schätzte John Ioannidis, ein griechischer Mediziner, der sich auf die Auswertung von Studien spezialisiert hat, in einem 2005 veröffentlichten Artikel, dass mehr als die Hälfte der veröffentlichten Resultate falsch seien.

Eine gute Studie überprüft eine plausible Hypothese, welche klar formuliert wurde, nach einem festgelegten Protokoll. Dies wird in einem öffentlich einsehbaren Register angekündigt, damit in ihrem Verlauf weder die Hypothese noch der Test geändert wird. Somit können

nicht publizierte Studien zumindest identifiziert werden. Bei solchen Studien von hoher Qualität geht Ioannidis nur noch von rund einer falschen Studie von sieben publizierten aus. Das ist immer noch verhältnismäßig viel und zeigt, wie wichtig es ist, dass selbst eine gute Studie von unabhängiger Seite wiederholt werden muss. Bei Studien niedriger Qualität, bei denen ein wenig ausprobiert wurde, sind höchstens zwei von zehn Resultaten korrekt. Wir können uns also nicht auf eine einzelne, überraschende Studie verlassen, die mit wenigen, speziell ausgesuchten Menschen getestet wurde.

Als wären die Probleme in der Fachliteratur nicht genug, verzerren die Journalisten die Faktenlage weiter. Wie im Kapitel 9 zur Verantwortung der Journalisten beschrieben wird, picken sie sich die interessant erscheinenden Resultate heraus. So berichten sie wahrheitsgetreu über die unwahrscheinlichsten Sensationen. Die Laien erhalten ein total verzerrtes Bild vom tatsächlich erarbeiteten Wissen. Beim nächsten Bericht über den Rotwein, ohne Verweis auf die gesamte Studienlage, ist deshalb höchste Skepsis angebracht.

## Die Tücken von Alkohol-Studien

Wer ernsthaft wissen möchte, ob Rotwein gesund ist, hat es nicht leicht. Zuerst braucht man Klarheit darüber, was »gesund sein« überhaupt bedeutet. Ein längeres Leben? Keinen Herzinfarkt? Keine Krebsdiagnose? Den Mount Everest besteigen zu können? Bei der Arbeit eine hohe Leistung erbringen? Ohne präzise Frage gibt es auch keine präzise Antwort. Jede präzise Frage braucht mindestens eine gute Studie, mit vielen Teilnehmern über viele Jahre. Besser wäre natürlich, wenn die Ergebnisse von einer zweiten Forschungsgruppe bestätigt werden könnten.

Spätestens seit dem Bekanntwerden des französischen Paradoxes gibt es zumindest zum Effekt von Rotwein und Alkohol auf Herzinfarkte und Sterblichkeitsraten unzählige Studien, leider von höchst unterschiedlicher Qualität. Trotzdem scheint es sich zu bewahrheiten: Wenig Alkohol schützt vor Herzinfarkten. Dabei zeigte sich, dass es keine Rolle spielt, ob Rotwein oder Weißwein, ja nicht einmal, ob Wein, Bier oder Schnaps getrunken wird.

Doch wie konnte man das überhaupt feststellen? Die beste Studie würde, sagen wir, 10 000 zufällig ausgewählte 18-jährige zufällig in zwei

Gruppen einteilen und nach deren Ableben Alter und Todesursache festhalten. Die Teilnehmer müssten ihren Trinkplan das ganze Leben lang strikt einhalten. Die einen blieben ihr Leben lang abstinent, die anderen würden – einem Medikament gleich – jeden Tag dreimal ein kleines Glas eines normierten Alkohols trinken. Am Schluss würden Lebensdauer und die Zahl der Herzinfarkte verglichen.

Abgesehen davon, dass sich niemand freiwillig für so eine Studie meldet, käme der Nutzen dieser Studie frühestens den Enkelkindern zugute. Idealerweise müssten auch die Abstinente etwas nach Alkohol schmeckendes trinken, und weder die Studienleiter noch die Probanden dürften wissen, wer in welche Gruppe eingeteilt ist. Sonst würden womöglich die Alkoholtrinker noch mit etwas mehr Sport die negativen Effekte des Alkohols zu kompensieren versuchen. Alles wäre verfälscht.

Diese doppelverblindete, randomisierte, kontrollierte Studie mit genügend Probanden für die gesamte relevante Zeit gibt es nicht – kann es nicht geben. Deshalb greifen die Wissenschaftler wie bei der Entdeckung des französischen Paradoxes auf Länderzahlen zurück. Zum Beispiel auf die Verkaufszahlen von Alkohol und die offizielle Herzinfarkttrate in den entsprechenden Ländern. Das Problem ist, dass dabei wenig über die Individuen ausgesagt wird. Die Franzosen trinken tendenziell bei jedem Essen ein Glas Wein, während die Briten eher am Wochenende ins Pub gehen und dort mit Bier ihren Rückstand aufholen. Vielleicht ist es auch die mediterrane Ernährung, die das durchschnittliche Franzosenherz gesünder macht als das durchschnittliche Engländerherz.

Tatsächlich konnte man einen Teil des Unterschieds zwischen Frankreich und dem Rest der Welt auf die Art, wie die Todesursache erfasst wird, zurückführen. So machen die französischen Ärzte, im Gegensatz zu den umliegenden Ländern, einen Unterschied, ob jemand beim Herzinfarkt sofort stirbt oder erst ein paar Tage später. Dadurch sehen die Franzosen weniger für Herzinfarkte anfällig aus. Den größeren Teil des Unterschieds schreibt man aber bis heute dem Alkohol zu – allerdings nicht dem Wein, wie die Studie damals suggerierte.

Um Daten für die Individuen zu erhalten, kann auf Herzinfarktpatienten zurückgegriffen werden. Als Vergleich nimmt man eine Gruppe gesunder Menschen, die ein ähnliches Leben geführt haben wie die Herzinfarktpatienten. Dies wird mit Fragebögen erhoben. Wenn sich

unter den Gesunden mehr moderate Trinker befinden als in der Herzinfarktgruppe, kann auf einen Schutzeffekt des Alkohols geschlossen werden. Dummerweise ist das Erinnerungsvermögen der Menschen eher unzuverlässig, und beim Ausfüllen von Fragebögen werden viele die Alkoholmenge ein wenig abrunden.

Das Hauptproblem ist jedoch, die richtige Kontrollgruppe zu finden. Die besten Alkoholstudien untersuchen Gruppen, die heute unterschiedlich viel Alkohol konsumieren. Ein paar Jahre später kann man vergleichen, wie viele von ihnen Herzinfarkte erlitten haben. Ein Problem bei all diesen Studien ist, genügend Abstinenzler zu finden. Dadurch kamen oft Ex-Alkoholiker und Leute, die wegen einer Krankheit keinen Alkohol trinken, in die Studie. Dass diese Teilnehmer weniger gesund sind als die moderaten Trinker, liegt auf der Hand. Dazu kommt, dass die moderaten Trinker möglicherweise einen ausgeglicheneren Lebensstil pflegen als die in unserer Gesellschaft außergewöhnlichen Abstinenzler und wegen dieses Lebensstils gesünder sein könnten, nicht aufgrund ihres Alkoholkonsums.

### **Alkohol schadet – Freude bereitet er trotzdem**

Ein verlässliches Bild des Effektes von Alkohol kommt erst zustande, wenn sämtliche Studien ausgewertet werden. Einer der weltweit führenden Wissenschaftler in der Auswertung von Daten zu Suchtmitteln ist Jürgen Rehm, kanadisch-deutscher Professor für Suchtpolitik. In einer 2013 publizierten Übersichtsstudie in der Fachzeitschrift »Addiction« suchten er und ein Kollege systematisch nach Alkoholstudien und fanden fast 400 wissenschaftliche Studien. Davon erfüllten nur 44 die von ihnen aufgestellten Qualitätskriterien. Über 100 wurden zum Beispiel ausgeschlossen, weil sie keine Angaben zur Menge des von den Probanden eingenommenen Alkohols machten.

Die beiden Alkoholforscher nahmen die Daten dieser 44 Studien zusammen und analysierten sie neu. Das Ergebnis: Ein bis zwei Gläser Alkohol pro Tag scheinen eine leichte Schutzwirkung vor Herzinfarkten zu haben – bei Frauen ist es nur eines. Die Autoren weisen jedoch auf viele Unklarheiten hin und warnen ausdrücklich, dies solle nicht als Gesundheitsempfehlung aufgefasst werden! Die Risiko-Kurve steigt oberhalb der optimalen Dosis steil an.



2014 präzisierten die Autoren ihre Zusammenfassung der Fachzeitschrift »BMC Medicine« mit weiteren Analysen und Daten. Auf den positiven Effekt kann nur hoffen, wer regelmäßig moderat trinkt. Wer unregelmäßig die gleiche Menge trinkt, hat sogar ein erhöhtes Risiko für Herzinfarkte. Der positive Effekt stellt sich nur bei Herzinfarkten ein. Bereits bei geringen Mengen Alkohol stellen sich negative Effekte auf die Leber und die Gehirnzellen ein und das Krebsrisiko steigt.

Im gleichen Jahr schätzten dieselben Autoren in der Ärztezeitschrift »Swiss Medical Weekly« die Zahl der frühzeitig wegen Alkohol Verstorbene in der Schweiz. Der Alkoholkonsum in der Schweiz ist doppelt so hoch wie im weltweiten Durchschnitt. Pro Jahr sterben in der Schweiz beinahe 1800 Menschen vorzeitig wegen Alkohol. Das sind 2 von 10 000 Einwohnern. Dreimal so viele Männer wie Frauen. Junge Männer sterben vor allem durch alkoholbedingte Unfälle, während die älteren an Leberzirrhose sterben. Bei den Frauen ist Brustkrebs die wichtigste durch Alkohol beeinflusste Todesursache. Fast zwei Drittel der Fälle werden durch starkes Trinken verursacht.

Die durch Alkohol verhinderten Herzinfarkte schätzten die beiden Experten auf nur etwa 150 Todesfälle pro Jahr – der Nutzen ist also zehnmal kleiner. Gleichzeitig ist Alkohol der sechstgrößte Auslöser von Krankheiten in Westeuropa, wie eine von der »Bill und Melinda Gates Stiftung« bezahlte und von weltweit rund 200 Wissenschaftlern, darunter auch Rehm, in der Fachzeitschrift »The Lancet« publizierte systematische Übersichtsstudie 2012 feststellte.

Insgesamt sind die gesundheitlichen Risiken des Alkohols also deutlich höher als dessen Nutzen. Doch das soll die Freude am Glas Rotwein nicht trüben. In den westlichen Ländern trinken die meisten Leute. Und sie tun es in einem vernünftigen Maß. Auch Alkoholforscher tun es. Alkohol ist ein Genussmittel, eine Droge, die, im richtigen gesellschaftlichen Rahmen, die Stimmung positiv beeinflusst und wichtige rituelle Funktionen übernimmt. Bei allen Risiken ist das weiterhin in Ordnung so.

Den Alkohol aber aus gesundheitlichen Gründen zu trinken, ist völlig verfehlt. Kein Arzt sollte dies seinen Patienten empfehlen. Die Risiken dafür sind schlicht zu hoch. Michael Soyka, der ärztliche Direktor der Privatklinik Meiringen im Berner Oberland, wo Alkohol- und andere Süchte behandelt werden, sagt denn auch: »Wenn Alkohol ein Medikament wäre, würde es bei einer Prüfung sicher durchfallen.«

## Quellen und weiterführende Literatur

### **Harry Frankfurts Aufsatz über die Verbreitung von Bullshit (Humbug)**

Frankfurt, H.G. (2005) *On Bullshit*, Princeton University Press.

### **Systematische Literaturstudie über Alkoholkonsum und Herzinfarkte**

Roerecke, M. *et al.* (2012) The cardioprotective association of average alcohol consumption and ischaemic heart disease: a systematic review and meta-analysis. *Addiction*, doi.org/fzbgzp.

### **Schätzung der Zahl von Alkoholtoten in der Schweiz**

Marmet, S. *et al.* (2014) Alcohol-attributable mortality in Switzerland in 2011 – age-specific causes of death and impact of heavy versus non-heavy drinking. *Swiss Medical Weekly*, doi.org/bj2z.

### **Kurze Zusammenfassung des Alkoholeffektes auf die Lebensdauer**

Cortvriendt, W. (2013) Alcohol, in *Living a Century or More – A Scientifically Fact-Based Journey to Longevity*, CreateSpace Independent Publishing Platform.

### **Die Ursprüngliche Vermutung, wonach Wein das Herz schützt**

St Leger, A.S. *et al.* (1979) Factors associated with cardiac mortality in developed countries with particular reference to the consumption of wine. *Lancet*, doi.org/frdvc5.

### **Beobachtungsstudie: Resveratrol verlängert das Leben nicht**

Semba, R.D. *et al.* (2014) Resveratrol levels and all-cause mortality in older community-dwelling adults. *JAMA Internal Medicine*, doi.org/ssr.

### **Ein Wissenschaftsjournalist wehrt sich gegen Ernährungsratschläge**

Bartens, W. (2014) *Es reicht – Schluss mit den falschen Vorschriften. Eine Polemik*, Weissbooks.

### **Der Unvollständigkeitssatz von Kurt Gödel und seine Folgen**

von Rauchhaupt, U. (2006) Der Herr Professor und die Wahrheit. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, bit.ly/1Ubluc5.

### **Gegenüberstellung der Philosophien Thomas Kuhns und Karl Poppers**

Fuller, S. (2004) *Kuhn vs. Popper: The Struggle for the Soul of Science*, Columbia University Press.

### **Selbst Wissenschaftler sind von der Informationsflut erschlagen**

Tautz, D. (2014) Neuer Turm in Babel? *Laborjournal*, bit.ly/1PsyZwC.

### **Die meisten publizierten Resultate in der Medizin sind falsch**

Ioannidis, J.P.A. (2005) Why most published research findings are false. *PLOS Medicine*, doi.org/chhf6b.