

It's in
our
hands.



Datenerfassung: der Kern der Wissenschaft

Die Grundlage der wissenschaftlichen Methode ist das Prinzip der Empirie (*aus dem Altgriechischen empeiria, Erfahrung*). Sie ist die Theorie, dass Wissen nur durch Sinnesindrücke gewonnen werden kann, die im Laufe von Experimenten gesammelt werden – nicht durch Logik, Intuition, Offenbarung oder ähnliches.

Wissenschaftler:innen sind auch „nur Menschen“

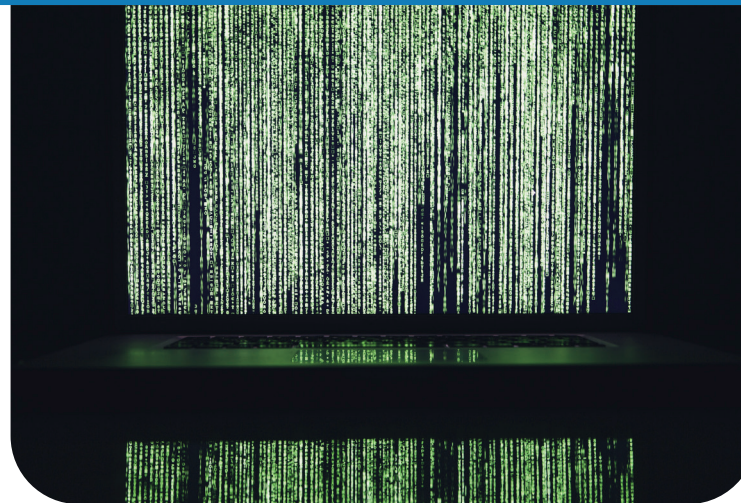
Es ist wichtig, Daten so neutral, replizierbar und vergleichbar zu sammeln, wie nur möglich. Menschen generell und natürlich auch Wissenschaftler:innen, neigen dazu, eher solche Informationen auf- bzw. anzunehmen, die ihr persönliches Weltbild bestätigen. In der Wissenschaft nennt man dieses psychologische Phänomen „Bestätigungsfehler“.

Damit die persönlichen Meinungen oder Ansichten der wissenschaftlich Forschenden die Ergebnisse nicht beeinflussen – man spricht auch von kognitiven Verzerrungen – wurden Methoden entwickelt, die dem vorbeugen.

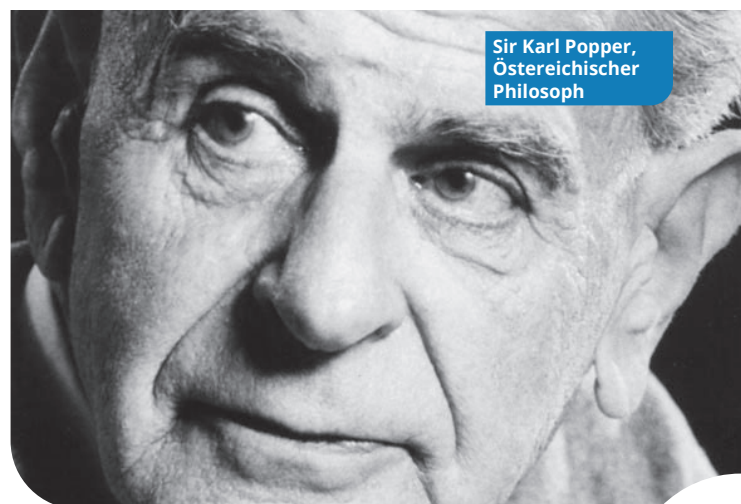
Eine dieser Methoden ist die sogenannte Doppelblindstudie. Um zum Beispiel die Wirkung eines neuen Medikamentes zu überprüfen ist es sinnvoll, zusätzlich zur experimentellen Gruppen an Teilnehmenden, die das Medikament bekommen, eine Kontrollgruppe zu haben, die das Medikament nicht bekommt. Die Daten, die so gesammelt werden, stehen dann entweder in Einklang oder Widerspruch zur Hypothese.

Wissenschaft, eine Frage der Philosophie?

Laut dem Philosophen Karl Popper ist es allerdings so, dass eine Hypothese nie wirklich bewiesen, sondern nur widerlegt (*falsifiziert*) werden kann. Wenn ein Experiment eine Hypothese bestätigt könnte es sein, dass weitere Ergebnisse (*z. B. von noch nicht durchgeführten Experimenten*) die Hypothese doch noch widerlegen würden.



Wissenschaftler:
innen sind auch
„nur Menschen“!



Sir Karl Popper,
Österreichischer
Philosoph



Dieses Prinzip wird von Albert Einstein gut zusammengefasst. Einstein sagt: „*Der wissenschaftliche Theoretiker ist nicht zu beneiden, denn die Natur, oder genauer gesagt das Experiment, ist ein unaufhaltbarer und nicht besonders freundlicher Beurteiler seiner Arbeit. Zu einer Theorie sagt es nie 'Ja.'* Im besten Fall sagt es 'vielleicht' und in der überwiegenden Mehrheit der Fälle einfach 'nein.' Wenn ein Experiment mit einer Theorie übereinstimmt, dann bedeutet das für zweiteres 'vielleicht' und wenn nicht, dann 'nein.' Wahrscheinlich wird jede Theorie irgendwann ihr 'nein' erleben - die meisten bald nach der Konzeption.“

Kann man Galaxien mit Sand vergleichen?

Die Mühle der Wissenschaft mahlt langsam, aber extrem fein. Durch Anwenden der wissenschaftlichen Methode ist es uns Menschen gelungen, grundlegende Fragen über das Universum und ihrer Wirkungsweise zu beantworten.

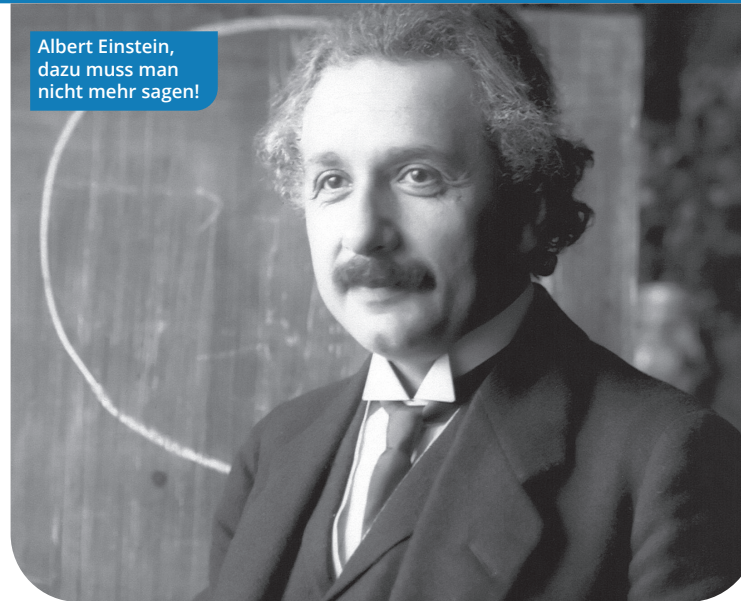
Zum Teil können diese Antworten auf sehr elegante Art zusammengefasst werden, sodass sie viele unterschiedliche Phänomene beschreiben. Zum Beispiel beschreiben die Erkenntnisse über die Gravitation gleichermaßen die Bewegung von Sandkörnern aber auch von sogenannten „Galaxienhaufen“.

Laut dem Physiker Richard Feynman verwendet die Natur „nur die längsten Fäden, um ihre Muster zu weben, sodass jedes kleine Stück ihres Stoffes die Organisation des gesamten Teppichs enthüllt.“

Am Anfang steht die Frage, und dann kommt die nächste Frage ...

Jede neue Erkenntnis wirft natürlich noch mehr Fragen auf. Diese neuen Fragen können dann auch nur mit schrittweisen Erweiterungen des schon vorhandenen Wissens beantwortet werden. In den Worten des Isaac Newton: „Wenn ich weiter geblickt habe, so deshalb, weil ich auf den Schultern von Riesen stehe.“

Albert Einstein, dazu muss man nicht mehr sagen!



Unsere Milchstraße und Dünen einer Sandwüste



Richard Feynman, erhielt zusammen mit Shin'ichirō Tomonaga und Julian Schwinger 1965 den Nobelpreis für die Arbeit zur Quantenelektrodynamik

