

1 »Was soll das alles?« – Eine Einleitung

1.1 Worum soll es gehen?

Wenn Sie dieses Buch in den Händen halten, dann wahrscheinlich, weil Sie glauben, Sie sollten es lesen und womöglich nicht, weil Sie der Inhalt interessiert.

Wie komme ich zu dieser Aussage, wo ich Sie doch gar nicht kenne und nichts über sie weiß?

Um das zu verstehen, muss ich etwas weiter ausholen, genau genommen, ein ganzes Buch lang, nämlich dieses Buch, das Sie gerade in den Händen halten.

Obwohl die Aussage am Beginn dieses Abschnittes eine Aussage über Sie ist, ist es gleichzeitig auch keine Aussage über Sie. Denn für mich, der ich die Aussage mache, bedeutet »Sie« einen imaginären, nicht näher spezifizierten Leser, für Sie bedeutet »Sie« hingegen Sie als konkrete, spezifische Person, die sich inzwischen langsam zu wundern beginnt.

Dass Sie die Aussage auf sich bezogen verstehen, hat etwas damit zu tun, dass wir im Alltag in der Regel an Fragen über konkrete Andere oder Sachverhalte interessiert sind. Wer von uns beiden ist größer? Werde ich genauso gemocht wie die da? Werde ich mein Studium schaffen? Hat der mehr Geld als der? Diese und viele andere Fragen, die man genauso gut exemplarisch hätte heranziehen können, beziehen sich auf konkrete Menschen in bestimmten Situationen bzw. auf Aspekte solcher bestimmten Situationen.

Wenn wir im Alltag diese konkreten Erfahrungen mit konkreten Anderen in spezifischen Situationen verallgemeinern, dann in der Regel so, dass wir, wenn bestimmte Regelmäßigkeiten auftreten, zu einer allgemeineren Aussage kommen. Das ist zum Beispiel der Fall, wenn wir jedes Mal bei Wettrennen feststellen, dass die anderen schneller sind: »Ich bin kein guter Läufer.«

Wenn wir über die Generalisierung von Einzelerfahrungen zu einer allgemeinen Gesetzmäßigkeit kommen, so spricht man auch

von induktiven Schlüssen oder Induktion. Das wahrscheinlich bekannteste Beispiel für einen induktiven Schluss bezieht sich auf Schwäne und soll auch hier nicht fehlen. Wenn wir immer wieder beobachten, dass die Vögel, die wir – aufgrund anderer Merkmale – als Schwäne klassifiziert haben, weiß sind und wir daraus ableiten, dass alle Schwäne weiß sind, so haben wir einen induktiven Schluss vollzogen.

Wie man sich denken kann, können wir die so gewonnene Aussage in der Regel niemals als wahr beweisen (verifizieren), weil wir nicht alle Schwäne auf ihre Farbe hin untersuchen können. Ich habe eben »in der Regel« geschrieben, weil hier eine sogenannte implizite Prämisse enthalten ist – eine Prämisse, die nicht explizit formuliert wird, also in der logischen Argumentation nicht auftaucht, die aber quasi »mitgedacht« ist. Es geht um die Prämisse, dass wir unsere Aussage für alle Schwäne, die es gab, gibt oder geben wird, also eben tatsächlich für alle Schwäne machen. Da die Zahl der so gemeinten Schwäne allerdings (zumindest theoretisch) unendlich ist und wir eine unendliche Menge von Schwänen niemals vollständig auf ihre Farbe hin untersuchen können, haben wir keine Möglichkeit, die induktiv gewonnene allgemeine Aussage zu verifizieren.



Merke

► Im Allgemeinen haben wir nie Recht. ◄◄

Haben wir dagegen unsere Aussage darüber, dass alle Schwäne weiß sind, nur auf die jetzt gerade vorhandenen Schwäne im »Teich« meiner Heimatstadt bezogen (und gehen wir davon aus, dass die Schwäne so nett sind, während unserer Untersuchung weder wegzufiegen, noch durch Neuankömmlinge vermehrt zu werden), so könnten wir diese Aussage durchaus verifizieren. Allerdings sollten wir sie dann etwas genauer fassen, indem wir sagen: »Alle Schwäne, die jetzt (und hier müssen wir den Zeitpunkt spezifizieren) im ›Teich‹ der Heimatstadt des Autors dieses Buches schwimmen, sind weiß.« Wenn wir das tun, so sehen wir, dass es wieder eine konkrete, spezifische Aussage gibt (und so eine kann in der Regel verifiziert werden), aber eben keine allgemeine mehr.

Was kann man dann mit allgemeinen Aussagen machen, wenn man sie mit der Erfahrung konfrontiert?

Man kann sie falsifizieren (als falsch bestimmen). Finden wir einen Vogel, der von uns als Schwan klassifiziert wird, dessen Farbe aber nicht weiß ist, so haben wir die allgemeine Aussage »Alle Schwäne sind weiß« falsifiziert.

Wahr oder Falsch – das ist hier die Frage ...

Jetzt habe ich die ganze Zeit schon von Aussagen geredet, von spezifischen und allgemeinen, von verifizierbaren und falsifizierbaren, aber ich habe noch gar nicht gesagt, was eine Aussage ist. Eine Aussage ist ein sprachliches Gebilde, dem man einen Wahrheitswert zuweisen kann, also ein Satz, der wahr oder falsch sein kann. Und so, wie es im Alltag sehr oft um die Wahrheit oder Falschheit konkreter spezifischer Aussagen geht, so geht es in der Wissenschaft um die Wahrheit oder Falschheit allgemeiner Aussagen. Und so, wie wir im Alltag nicht alle Objekte, über die unsere allgemeine Aussage etwas sagt, in Augenschein nehmen können, so lassen sich auch in der Wissenschaft allgemeine Aussagen grundsätzlich nicht verifizieren, sondern immer nur falsifizieren.

Nun könnte man sagen: Gut, wenn dem so ist, beschränken wir uns auch in der Wissenschaft auf konkrete, spezifische Aussagen, denn nur von diesen haben wir zumindest eine Chance, ihre Wahrheit festzustellen. Und in der Tat gibt es – gerade in den Sozial- und Verhaltenswissenschaften – methodische Strömungen, die in dieser Weise argumentieren und folgerichtig die Beschreibung und Analyse einzelner konkreter Geschehnisse in den Mittelpunkt ihres wissenschaftlichen Bemühens stellen. Nicht ganz folgerichtig wird dann allerdings versucht, aus diesen Einzelfallanalysen auf induktivem Wege zu allgemeineren Aussagen zu kommen. Wie wir gesehen haben, führt dies aber nicht so recht zum Ziel. Entweder müssen wir die Menge der von uns gemeinten Objekte räumlich-zeitlich spezifizieren, um sie alle untersuchen zu können – und dann haben wir doch wieder eine konkrete, spezifische Aussage –, oder wir müssen ganz auf die Möglichkeit der Verifikation der Aussage verzichten. Wir können sie dann aber, wie wir gesehen haben, wenigstens falsifizieren. Man kommt auf diesem Wege zwar nicht zu Wissen darüber, wie

es ist (welche allgemeinen Aussagen wahr sind), aber immerhin zu Wissen darüber, wie es *nicht* ist (welche allgemeinen Aussagen falsch sind).



Merke

► Wissenschaft ist organisiertes Nicht-Wissen. ◄◄

Sind denn dann die ganzen Beobachtungen, die nicht dazu führen, dass unsere allgemeine Aussage falsifiziert wird, nutzlos?

In gewisser Weise ja (weil sie uns keine logisch begründbare Zuweisung eines Wahrheitswertes zu unserer Aussage ermöglichen) und in gewisser Weise nein (weil sie unsere »Sicherheit« darin, die allgemeine Aussage vorerst für wahr zu halten, erhöhen). Man spricht davon, dass nicht-falsifizierende Beobachtungen relevanter Fälle dazu führen, dass der Bewährungsgrad der allgemeinen Aussage steigt.

Zusammengefasst: Im Alltag interessieren uns in der Regel konkrete, spezifische Aussagen, die (prinzipiell) verifizierbar sind; in der Wissenschaft interessieren uns in der Regel allgemeine Aussagen, die (prinzipiell) falsifizierbar sind und deren Bewährungsgrad wir untersuchen wollen.

Theorie und Praxis

Es gibt noch einen zweiten Unterschied zwischen unserem Erkenntnisinteresse im Alltag und dem wissenschaftlichen Erkenntnisinteresse. Im Alltag zielt unser Interesse in der Regel auf die Lösung praktischer Probleme. In der Wissenschaft geht es um eine Erweiterung des theoretischen Verständnisses.

Was ist der Unterschied?

Wenn wir uns im Alltag mit der Wahrheit oder Falschheit von Aussagen beschäftigen, so in der Regel mit konkreten, spezifischen Aussagen, also Aussagen, die sich auf bestimmte Merkmale bestimmter Personen in bestimmten Situationen (räumlich wie zeitlich begrenzt) beziehen. In den wissenschaftlich interessierenden Aussagen sollen nun die durch die gegebenen Bestimmungen hervorgerufenen Beschränkungen des Gültigkeitsbereichs der Aussage möglichst weitgehend reduziert werden. Dadurch erhalten

wir dann (möglichst) allgemeine Aussagen, die für eine (theoretisch) unendlich große Menge von Personen/Objekten gelten (sollen). Darüber hinaus sind diese Aussagen dann abstrakt (im Gegensatz zu konkret), weil sie nicht mehr Aussagen über diese Personen/Objekte sind, sondern über Zusammenhänge zwischen Merkmalen dieser Objekte/Personen. Uns interessiert dann nicht mehr die Körpergröße einer bestimmten Person im Vergleich zu einer anderen bestimmten Person, sondern uns interessieren Eigenschaften des Merkmals »Körpergröße« oder dessen Zusammenhänge mit anderen Merkmalen. Die (theoretisch unendliche) Menge von Personen/Objekten, die wir dabei betrachten, beschreibt dabei den Gültigkeitsbereich unserer allgemeinen Aussagen über die Zusammenhänge zwischen der Körpergröße und anderen Merkmalen. Im Kontext unserer Erörterungen hier nennen wir diese (theoretisch unendliche) Menge »Population«.

Wissenschaft ...

Wissenschaft versucht also, möglichst allgemeingültige (für möglichst alle Mitglieder einer Population gültige) abstrakte Aussagen (über die Eigenschaften bzw. Zusammenhänge von Merkmalen) auf ihren Wahrheitsgehalt hin zu untersuchen.

... in Zeiten der Ungleichheit

Das funktioniert dann besonders gut, wenn es keine substantiellen Unterschiede zwischen den Mitgliedern einer Population gibt.

Was ist damit gemeint?

Nehmen wir als Beispiel die Aussage, Männer seien hinsichtlich der Körpergröße größer als Frauen. Wenn nun alle Männer gleich groß wären und alle Frauen auch gleich groß, dann könnte man den Wahrheitsgehalt dieser Aussage in klassischer Weise bestimmen (bzw. auch nicht). Man könnte die Aussage falsifizieren, wenn man eine Frau findet, die größer ist als ein Mann (oder gleich groß). Solange man immer nur Männer findet, die größer sind als die gefundenen Frauen, würde der Bewährungsgrad der Aussage steigen; sie wäre aber nicht verifizierbar.

Nun ist die Körpergröße aber ein Merkmal, das innerhalb der (hier gemeinten) Populationen von Männern und Frauen variiert. Und dieser Umstand macht die Situation komplizierter. Wenn das Merkmal variiert, können wir (im Prinzip) alle möglichen Fälle finden: eine Frau, die gleichgroß ist wie ein Mann, eine Frau, die kleiner ist als ein Mann, eine Frau, die größer ist als ein Mann.

Würden wir unsere Aussage in gleicher Weise verstehen wie vorher, so würden wir sagen, sie sei falsifiziert. Würden wir sagen, dass unsere Aussage in diesem Fall anders gemeint ist – »Nicht alle Männer sind größer als alle Frauen, aber Männer sind ›im Mittel‹ oder ›häufiger‹ größer als Frauen« –, dann hätten wir eine neue Aussage, die durch den Fall einer Frau, die größer ist als ein Mann, nicht mehr falsifiziert würde.

Mit Aussagen dieser Art – über Merkmale, die in den betrachteten Populationen variieren, wo also nicht alle Mitglieder der jeweils betrachteten Population die gleiche Ausprägung des Merkmals haben – wollen wir uns im Folgenden beschäftigen.

Die Situation, die wir uns dabei vorstellen, ist folgende: Wir betrachten eine oder mehrere Population/en und ein oder mehrere Merkmal/e in diesen Populationen. Die Populationen sind (theoretisch) unendlich und können nicht vollständig untersucht werden. Wir können nur eine endliche Anzahl von Fällen (also von Mitgliedern dieser Populationen) untersuchen. Die Fälle, die wir konkret untersuchen, nennen wir »Stichprobe«.



Merke

► Viele sind berufen, aber wenige sind auserwählt. ◄◄

Was uns interessiert, ist, wie wir (variiierende) Merkmale und deren Zusammenhänge in solchen Stichproben beschreiben können (damit beschäftigt sich die Deskriptive Statistik) und unter welchen Annahmen/Bedingungen es möglich ist, durch die Analyse von Stichproben etwas über die Verhältnisse in den Populationen zu erfahren. Hierfür brauchen wir die Wahrscheinlichkeitstheorie. Wie wir vorgehen müssen, um tatsächlich aus der Analyse der Stichproben bestimmte Informationen über die Verhältnisse in den Populationen zu erlangen, ist Thema der Inferenzstatistik.

Was hatte ich zu Beginn dieses Abschnittes geschrieben?

»Wenn Sie dieses Buch in den Händen halten, dann wahrscheinlich, weil Sie es müssen und nicht, weil Sie der Inhalt interessiert.«

Jetzt verstehen Sie besser, was ich damit meinte.

Betrachten wir die Population der Leser dieses Buches (Sie sind ein Mitglied dieser hoffentlich nicht nur theoretisch unendlichen Population). Dann behauptet diese Aussage, dass Sie dieses Buch »wahrscheinlich« (was das heißt, das müssen wir noch klären) deshalb in Händen halten, weil jemand gesagt hat, Sie sollen es lesen, und nicht, weil Sie gedacht haben: »Wow, was für ein interessantes Buch! Das muss ich lesen!« Aber so etwas kann sich ja ändern.

1.2 Warum sollten uns wissenschaftliche Aussagen interessieren?

Als Thema unserer Erörterungen haben wir soeben Folgendes bestimmt:

»Was uns interessiert, ist, wie wir (variierende) Merkmale und deren Zusammenhänge in ... Stichproben beschreiben können ... und unter welchen Annahmen/Bedingungen es möglich ist, durch die Analyse von Stichproben etwas über die Verhältnisse in den Populationen zu erfahren ...«

Warum interessiert uns das?

Im Prinzip aus den gleichen Gründen, aus denen uns auch die Wahrheitswerte unserer spezifischen Alltagsaussagen interessieren. Wenn uns die Wahrheit von Aussagen interessiert, dann in der Regel, weil wir mit diesem Wissen einem von drei Zielen näherkommen:

- Wir wollen verstehen, wie etwas funktioniert.
- Wir wollen voraussagen können, was passieren wird.
- Wir wollen etwas gezielt beeinflussen können.

Diese drei Ziele sind auch das, was uns in der Wissenschaft antreibt (neben den ganzen nicht-wissenschaftlichen Antrieben, wie dem Wunsch nach Berühmtheit, sozialem Ansehen in der scien-

tific community, einer gesicherten sozialen Stellung, wenn möglich auch einer angesehenen mit möglichst freier Zeiteinteilung usw.). Je nachdem, ob man sich eher als grundlagenorientierter (»reiner«, »echter«, »theoretischer«) oder mehr als anwendungsorientierter Wissenschaftler versteht (und zu profilieren versucht), kommt diesen drei Zielen eine unterschiedliche Wichtigkeit zu.

Von reiner Wissenschaft und Kreide an den Händen

Dem »reinen« Wissenschaftler geht es primär darum, die Zusammenhänge und Funktionsweise von Phänomenen in der Welt aufzuklären, quasi nebenbei können sich damit auch die Möglichkeiten der Prognose und der Manipulation ergeben, diese bilden aber nicht das erkenntnisleitende Interesse. Dem »angewandten« Wissenschaftler geht es dagegen primär darum, verlässliche Vorhersagen über den Gang der Welt (in einem gewissen Ausschnitt) bereitstellen zu können bzw. eine gezielte und erfolgreiche Manipulation der Welt (wieder in einem gewissen Ausschnitt) zu ermöglichen. Um diese Ziele zu erreichen, kann es nützlich sein, zu verstehen, wie die Dinge funktionieren, aber hier ist dies nicht das primär erkenntnisleitende Interesse.

Nun könnte man meinen, dass das erste Ziel doch das primäre Ziel der Wissenschaft sei, weil, wenn dieses erreicht wird, die anderen Ziele sich auf Basis des so erlangten Verstehens doch ohne Weiteres realisieren ließen. Wenn ich verstehe, wie etwas funktioniert, kann ich voraussagen, was passieren wird, und ich kann gezielte Manipulationen vornehmen, um bestimmte Veränderungen zu erreichen. Leider ist das nicht immer so.

Ich weiß nicht, ob Sie schon einmal Snooker gespielt haben. Ich gehe jetzt aber einfach mal davon aus, dass Sie eine Vorstellung davon haben, worum es dabei geht. Das, was bei dieser Form des Billardspiels relevant ist, nämlich die Bewegung der Bälle über den Tisch und in die Taschen hinein, wird (jedenfalls für die Bedürfnisse von Snookerspielern) so gut wie perfekt von der klassischen Mechanik beschrieben. Wir gehen davon aus, dass wir (praktisch) vollständiges Wissen über die Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten besitzen, von denen die Bewegungen der Bälle abhängig sind. Leider nützt uns das nur sehr begrenzt beim Spiel. Selbst Snookerspieler, die all das aus der klassischen Mechanik wissen, was

hier relevant ist, und die damit über das vollständige theoretische Wissen verfügen, werden nicht perfekt spielen. Und die Spieler, die annähernd perfekt spielen, spielen nicht deshalb perfekt, weil sie die besten Physiker sind, selbst wenn ihr Spitzname ›The Rocket‹ ist.

Merke

► Manches ist praktisch keine Wissenschaft. ◀◀



Worauf verweist uns diese Betrachtung?

Darauf, dass das Ziel der Wissenschaft noch in einem anderen als dem bisher beschriebenen Sinn auf allgemeine Gültigkeit und Abstraktheit gerichtet ist. Wir hatten bisher gesagt, dass Wissenschaft darauf zielt, Erkenntnisse über Aussagen zu erlangen, die nicht nur für einzelne Personen und nicht nur in konkret bestimmten Situationen gültig, sondern möglichst allgemeingültig sind. Um eine solche Allgemeingültigkeit erreichen zu können, müssen die Aussagen notwendigerweise von den jeweiligen Spezifika der untersuchten Objekte (also z. B. der Personen, die wir betrachten) wie auch der Situationen absehen. Damit werden die Aussagen aber zwangsläufig abstrakter, und genau das ist es, was im Rahmen der Bildung wissenschaftlicher Theorien geschieht.

Das Allgemeine und das Besondere

Wissenschaftliche Theorien sind Systeme von logisch aufeinander bezogenen, (in der Regel) abstrakten Aussagen, die die Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten eines Gegenstandsbereichs beschreiben. Wissenschaftliche Theorien beschreiben also Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten und dadurch das, was bei einer Vielzahl von Einzelfällen systematisch und regelhaft ist. Jeder Einzelfall kann nun aber detailhafte Besonderheiten aufweisen, die eine Vorhersage oder Manipulation erschweren oder praktisch unmöglich machen.

Kleine Variationen in der Beschaffenheit der Bälle, in der Reibung zwischen Ball und Tisch, beim Kontakt zwischen Queue und Ball, bei der Ausführung des Stoßes usw. führen dazu, dass wir nicht perfekt (und manchmal leider nicht einmal gut) vorhersa-

gen können, was passieren wird. Die Situation wird dann noch schwieriger vorhersagbar, wenn weitere Bälle ins Spiel kommen. Wir können also (quasi) vollständiges Wissen über die Prinzipien eines Gegenstandsbereichs haben und trotzdem nur in (mehr oder weniger) begrenztem Ausmaß vorhersagen oder gezielt manipulieren.

Dieses Auseinanderdriften von theoretischem Verstehen und praktischer Manipulierbarkeit (und ebenso Prognose) wird nun manchmal in dem Sinne missverstanden, als seien die theoretischen Erkenntnisse für die Praxis irrelevant und als müsse sich »die Praxis« um eigene Erkenntnisse bemühen, die dann nicht selten als »Erfahrung« tituiert werden. So wie jemand Talent und Übung braucht, um ein guter Snookerspieler zu werden, nicht aber ein vertieftes Wissen über die entsprechenden Ausschnitte der Physik, so braucht der erfolgreiche »Praktiker« nach dieser Ansicht nicht so sehr die theoretische Durchdringung der Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten, sondern vor allem Begabung und praktische Übung.

Es kann nun durchaus sein, dass ein Gegenstandsbereich tatsächlich so komplex und/oder dynamisch und/oder im Einzelfall variabel ist, dass es sehr schwer oder gar praktisch unmöglich ist, für den je betrachteten Einzelfall treffende Vorhersagen oder erfolgreiche Manipulationen aus den Prinzipien abzuleiten. Dies zeigt dann aber nur, dass die Praxis in diesen Bereichen sehr schwierig ist, nicht, dass die Prinzipien irrelevant für diesen Gegenstandsbereich sind. Es zeigt, dass ein solcher Gegenstandsbereich eine sehr viel detailliertere Analyse erfordert, als wenn ich mich in einem Feld bewege, wo die Komplexität gering, die Dynamik praktisch nicht vorhanden und die Homogenität der Einzelfälle hoch ist. Ist das nicht der Fall, ist es aufwändiger, den Einzelfall zu analysieren, und manchmal geht es praktisch nicht. Somit ist man gezwungen, auf Heuristiken (also einfachere Regeln, die im Großen und Ganzen zu einigermaßen befriedigenden Ergebnissen führen) zurückzugreifen, die in einem solchen Fall die logische Ableitung aus den theoretischen Prinzipien (mehr oder weniger hilfreich) ersetzen müssen und dann umgangssprachlich als »Erfahrung« daherkommen.

Wie wir sehen, ist das Ziel des Verstehens nicht zwangsläufig gekoppelt an die praktische Nützlichkeit. Ein Gegenstandsbereich