

P. E. Hodgson

Grenzen der Naturwissenschaft

Die Erfolge der modernen Naturwissenschaft und Technik sind so eindrucksvoll und üben einen solchen Einfluß aus, daß sich vielerorts die Meinung ausbreitete, alle Probleme könnten mit der naturwissenschaftlichen Methode gelöst werden, und alle Fragen, die sich so nicht lösen lassen, seien bedeutungslose Pseudo-Probleme.

Dieses naive Vertrauen in die Allmacht der Naturwissenschaft nimmt in letzter Zeit ab. Es wird zunehmend deutlich, daß die Gesellschaft einer Reihe schwieriger Probleme gegenübersteht, die sich mit naturwissenschaftlichen Methoden allein nicht lösen lassen, und daß es echte menschliche Fragen gibt, die für immer außerhalb der Reichweite naturwissenschaftlicher Forschung bleiben. Darum ist der Versuch nützlich, die Grenzen der Naturwissenschaft zu klären und zu fragen, welche Probleme sie vernünftigerweise aufgreifen kann und welche – wenn überhaupt – auf anderen Wegen anzugehen sind.

Die Grenzen der Naturwissenschaft ergeben sich zunächst aus den Voraussetzungen, die sie zu dem machen, was sie ist. In ihrer Wirksamkeit wird sie begrenzt durch ihren Gegenstand, ihre Techniken und die Kriterien ihrer Bedeutung. Weiterhin lassen sich Grenzen feststellen im Blick auf Bereiche, die mit naturwissenschaftlichen Methoden nicht erfaßt werden können. Auch die verfügbaren Arbeitskräfte und Materialien legen Beschränkungen auf; doch liegt dies nicht in der Naturwissenschaft selbst und kann deshalb hier außer Betracht bleiben.

Vor der Untersuchung des Problems hält man vielleicht eine Definition der Naturwissenschaft für wünschenswert. Doch wäre das ein Irrtum. Naturwissenschaft kann nicht durch eine einfache Formel definiert werden. Sie ist ein weites und vielfältiges Abenteuer des menschlichen Geistes, das jeden Versuch einer eindeutigen Definition sprengt. Wir müssen die Naturwissenschaft in ihrer heutigen Gestalt untersuchen, in der Hoffnung, hie und da zu Einsichten von allgemeiner Gültigkeit zu gelangen.

Voraussetzungen der Naturwissenschaft

Naturwissenschaft setzt notwendig eine Reihe von besonderen, ineinandergreifenden Überzeugungen über die Welt und über das Verhältnis des Wissenschaftlers zu ihr voraus. Der Naturwissenschaftler muß glauben, daß die Welt geordnet und vernünftig ist und daß diese Ordnung dem menschlichen Geist zugänglich ist. Sonst wäre sein Unternehmen schon im Ansatz zum Mißerfolg verurteilt. Er muß glauben, daß es gut ist, die Welt zu untersuchen, daß seine Erkenntnisse wertvoll sind und in voller Offenheit allen

mitgeteilt werden müssen. Schließlich muß er glauben, daß die Weltordnung kontingent ist, daß sie also auch anders sein könnte, so daß ihm keine Hoffnung bleibt, ihre Geheimnisse durch bloße abstrakte Überlegung zu erschließen, sondern daß er den harten Weg der Beobachtung und des Experiments einzuschlagen hat. Da Naturwissenschaft das Werk vieler ist, müssen diese Überzeugungen von der gesamten Gesellschaft geteilt werden. Die Gesellschaft muß auch groß genug und technologisch entsprechend entwickelt sein, damit sie dem Wissenschaftler die notwendigen Forschungsinstrumente sowie einen ausreichenden Lebensunterhalt zur Verfügung stellen kann. Erst dann können sich die Forscher ganz ihrer Aufgabe widmen.

Diese letzten Bedingungen waren in zahlreichen großen Zivilisationen der Vergangenheit erfüllt, in Babylon und Ägypten, in Indien und China, in Griechenland und Rom. Dennoch entwickelte keine von ihnen Naturwissenschaft im eigentlichen Sinn, mit Ausnahme vielleicht einiger genialer einzelner, vornehmlich in Griechenland. Soweit wir wissen, ist Naturwissenschaft entscheidend im 17. Jahrhundert in Europa entwickelt worden, innerhalb einer christlichen Zivilisation. Das Christentum lehrte von Anfang an als Teil seiner Botschaft die Voraussetzungen von der materiellen Welt, die wir als notwendig für die Entfaltung der Naturwissenschaft erkannten (vgl. dazu P. E. Hodgson, Zweifel und Gewißheit in den Naturwissenschaften, in dieser Zschr. 193, 1975, 187–198).

Nachdem die Naturwissenschaft einmal entstanden war, entfaltete sie eine solche Lebenskraft, daß sie sich auch unter sehr verschiedenen kulturellen Bedingungen weiterentwickeln kann; sie bringt notwendig selbst die Weltsicht mit sich, aus der sie entstand.

In einem gewissen Sinn läßt sich von diesen Voraussetzungen sagen, daß sie Naturwissenschaft begrenzen; sie machen sie nämlich erst zu dem, was sie ist. Trotzdem kann gefragt werden, was sich ergäbe, wenn man die eine oder andere oder auch alle bestritte. Läßt sich Naturwissenschaft denken, die auf der Überzeugung beruht, daß die Welt chaotisch und nicht berechenbar ist? Es scheint unmöglich zu sein, sich die Form einer solchen Naturwissenschaft vorzustellen. (Dies ist etwas anderes als die teilweise Unkenntnis bzw. die teilweise Unvorhersagbarkeit von statistischer Mechanik und Quantenmechanik; hier geht es um ein völlig anderes Problem.) Eddington wollte eine Physik auf rein apriorischer Grundlage entwickeln, aber er blieb erfolglos. Wären wir der Meinung, Naturwissenschaft sei ein Übel und müßte geheimgehalten werden, dann wären ihre Tage gezählt. Darum scheinen die Voraussetzungen der Naturwissenschaft wesentlich und unveränderlich zu sein.

Der Gegenstand der Naturwissenschaft

In der Naturwissenschaft soll die Welt verstanden werden. Das bedeutet in der Praxis den Versuch, Regelmäßigkeiten im Verhalten ihrer verschiedenen Teile aufzudecken. Der Naturwissenschaftler ist deshalb an Gegebenheiten nur so weit interessiert,

als sie Regelmäßigkeiten enthüllen, anders als der Künstler oder der Historiker, denen gerade an der Besonderheit der Fakten liegt.

Zwar ist jedes Phänomen möglicher Gegenstand von Naturwissenschaft. Man sieht es aber nur dann als solchen an, wenn Regelmäßigkeiten deutlich werden, vorzugsweise solche, die meßbar sind, sich in einen theoretischen Rahmen einordnen lassen und mit ähnlichen Regelmäßigkeiten anderer Gegebenheiten in Beziehung gebracht werden können. Das gilt offensichtlich für die Untersuchung lebender Organismen und geistiger Phänomene. Es gilt ebenso für die physikalischen Wissenschaften.

Die Geschichte der Naturwissenschaft kennt eine ganze Reihe von Phänomenen, die erst dann Gegenstand der Forschung wurden, als Regelmäßigkeiten hervortraten. Meteoriten wurden von Naturwissenschaftlern nicht beobachtet, bis sie unwiderleglich bewiesen waren. Elementarteilchen wurden erst dann als physikalische Einheiten betrachtet, als eine Reihe ähnlicher, unbezweifelbarer Beispiele entdeckt worden war. Eine Einzelgegebenheit ist so gut wie immer unzureichend, da sie sich als Zusammenreffen unwahrscheinlicher Zufälle erklären läßt.

Andere Phänomene verhalten sich so unberechenbar, daß sie erst dann Objekt der Naturwissenschaft werden, wenn der entdeckende oder messende Apparat so präzisiert ist, daß die Regelmäßigkeiten sichtbar werden. Es brauchte einen langen Kampf, bis sich elektrische Messungen zuverlässig durchführen ließen. Der fotoelektrische Effekt zeigte seine Einfachheit erst, als Millikan aufwies, wie sich eine reine metallische Oberfläche in einem luftleeren Raum herstellen läßt.

Außerhalb der physikalischen Wissenschaften sind die Kriterien eines geeigneten Gegenstands der Naturwissenschaft weit schwieriger anzuwenden. Der Streit geht noch hin und her über die Telepathie, außersinnliche Wahrnehmung und Psychokinese (die neuerdings als „Löffelverbiegen“ nachgewiesen wurde). Es ist zu bequem für den klassischen Naturwissenschaftler, einfach abseits zu bleiben; wahrscheinlich hatte auch seine eigene Disziplin einen sehr zweifelhaften Anfang.

Selbst in der Physik ist es eine gewöhnliche Erfahrung, daß bedeutsame Regelmäßigkeiten nur gefunden werden, wenn der Naturwissenschaftler genau weiß, was er erreichen will, das heißt wenn er eine Theorie besitzt, die seine Forschung leitet. Die Schwierigkeiten, die überall auftreten, wo solche Theorien nicht vorhanden sind – etwa bei den im vorigen Abschnitt erwähnten Gegebenheiten –, kommen nicht überraschend.

Der Gesichtspunkt der Naturwissenschaft

Jede Gegebenheit läßt sich von verschiedenen Gesichtspunkten aus angehen, wobei jeder seine eigene Gültigkeit besitzt. Die Beschreibung eines Gegenstands kann in einem bestimmten Sinn vollständig sein und doch Merkmale übersehen, die unter einem anderen Gesichtspunkt ebenso wichtig sind. Der naturwissenschaftliche Gesichtspunkt ist nur einer von vielen. Daher kann die Naturwissenschaft aufgrund ihres eigenen Wesens nur

über eine Seite der Wirklichkeit etwas aussagen. Die Frage nach der Bedeutsamkeit dieser Seite überschreitet bereits die Möglichkeiten der Naturwissenschaft. Das muß durch Beispiele aufgezeigt werden, die im einzelnen die naturwissenschaftliche Betrachtungsweise verdeutlichen.

Der Naturwissenschaftler nähert sich einem Gegenstand oder einem Phänomen mit dem Wunsch, die Strukturen, das Verhalten und die physikalische Natur zu verstehen. Er möchte die Eigenschaften in einer Weise bestimmen, die sich präzise ausdrücken und soweit wie möglich in Zahlen wiedergeben läßt. Er möchte die Struktur so genau verstehen, daß er die gemessenen Werte der Eigenschaften kalkulieren und in Begriffen einer umfassenden Theorie ausdrücken kann. Er möchte zudem voraussagen können, was geschieht, wenn das Objekt anderen Bedingungen unterworfen wird.

So untersucht ein Naturwissenschaftler zum Beispiel einen Kristall. Er mißt seine Dichte, seine Farbe, sein thermisches und elektrisches Verhalten, seine Härte und Elastizität, die Schnittwinkel und das Reflexionsvermögen der Begrenzungsflächen, die Abschwächung und Polarisierung des Lichts, die Reaktion in elektrischen und magnetischen Feldern, die Art, in der er Licht und Röntgenstrahlen bricht usw. Er versucht, all das in Begriffen der Atomtheorie der kristallinen Struktur zu verstehen. Die chemische Analyse gibt ihm Aufschluß über die Bestandteile des Kristalls, und er postuliert, daß diese Atome in einer bestimmten Gitterordnung angeordnet sind. Das befähigt ihn, die beobachteten Eigenschaften zu berechnen. Der Vergleich mit den gemessenen Werten gibt ihm die Möglichkeit, die Richtigkeit seiner Hypothese zu prüfen. Stimmt alles überein, dann weiß er, daß er wenigstens eine gewisse vorläufige Kenntnis des Kristalls besitzt.

Wahrscheinlich entdeckt er einige Diskrepanzen zwischen Theorie und Experiment, ein Zeichen dafür, daß sein Wissen unvollständig ist. Das wird ihn anregen, genauere Messungen durchzuführen und seine Theorien weiterzuentwickeln. Er entdeckt vielleicht einen völlig neuen Weg zur Kristalluntersuchung, etwa mit Hilfe der Neutronen-Bestrahlung, und das gibt ihm eine noch detailliertere Kenntnis. Sein Modell wird wiederum neue Fragen aufwerfen. Ist das Kristallgitter vollkommen oder gibt es Abweichungen von der idealen Anordnung? Wie ist der Kristall geformt, wie bricht er usw.?

Dieser Prozeß ist jedem Naturwissenschaftler vertraut und geht endlos weiter. Sein Ziel ist eine möglichst vollständige Beschreibung.

Gibt man jedoch den Kristall jemand, der kein Naturwissenschaftler ist und der ihn nicht unter dem Gesichtspunkt der Naturwissenschaft betrachtet, dann kann seine Reaktion völlig verschieden sein und ganz andere Tätigkeiten auslösen, deren jede innerhalb ihres begrifflichen Rahmens einen eigenen Wert besitzt.

Ist der Kristall ein Edelstein, mag eine Frau überlegen, wie er in einem Schmuckstück seine Schönheit am besten zur Geltung bringen könnte und welche Kleider sie dazu tragen müßte. Ein Kaufmann würde seinen Wert berechnen und fragen, wem er sich verkaufen ließe. Ist es ein Rohdiamant, dann könnte ein Diamantenschleifer Über-

legungen anstellen, wie er gespalten und geschliffen werden müßte, um eine möglichst große Zahl vollendeter Steine zu erhalten. Diese Liste ließe sich leicht verlängern. Sie zeigt, daß der gleiche Gegenstand unter sehr verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet werden kann.

Wenn das für unbelebte Gegenstände gilt, dann in weit höherem Maß für Lebewesen und für die Ergebnisse menschlichen Tuns. Wenn ein Naturwissenschaftler ein Stück Papier mit einigen Notizen findet, kann er es mit seiner Methode exakt und bis in jedes Detail beschreiben. Aber die wichtigste Bedeutung des Papiers würde er völlig übergehen, nämlich die Tatsache, daß sich darauf eine Botschaft in einer orientalischen Sprache befindet. Selbstverständlich würde er dies erkennen, aber als Mensch, nicht als Naturwissenschaftler.

Auch andere Erfahrungen lassen sich von den verschiedensten Seiten betrachten. Eine Landschaft erscheint einem Maler ganz anders als einem Botaniker, einem Geologen oder einem Artilleristen, und doch sieht jeder die ganze Landschaft. Die Form der Wellen vor einem Boot beobachtet ein aufmerksamer Steuermann anders als ein gespannter Passagier.

Wieviel mehr gilt das, wenn wir den Menschen selbst ins Auge fassen. Die naturwissenschaftliche Betrachtungsweise allein hat schon zahlreiche Aspekte, was sich an der Vielfalt der medizinischen und psychologischen Fachrichtungen widerspiegelt. Jeder Spezialist kann aufs genaueste messen und berichten. Er kann seine Beobachtungen und Messungen auf den dynamischen Aspekt, auf das Verhalten des Menschen, ja auf sein ganzes Leben ausweiten. Und doch wird er nicht erwägen, warum der Mensch geboren wurde und was nach dem Tod mit ihm geschieht – Fragen, die der Mensch selbst für viel wichtiger halten kann als alle detaillierten wissenschaftlichen Tests und Analysen, denen man ihn unterwirft.

Ein Naturwissenschaftler kann nach Abschluß seiner Arbeit immer sagen, daß er die zur Zeit bestmögliche Beschreibung gegeben hat. Er kann so weit gehen, daß er jede weitere Frage als bedeutungslos zurückweist. Das ist möglich, allerdings nur soweit er als Naturwissenschaftler redet. Sobald er als Mensch im Blick auf das Ganze seiner menschlichen Natur denkt, weiß er, daß sich die anderen Fragen unausweichlich aufdrängen.

Techniken

Wesentlicher Teil der Naturwissenschaft sind die Techniken, mit denen sie ihre Resultate erzielt. Das reicht von der Beobachtung des Biologen bis zu den Messungen des Physikers. Präzise Messung gehört zwar nicht wesentlich zur Naturwissenschaft. Sie ist aber charakteristisch für ihren höchsten Entwicklungsstand. Die äußerst weitgetriebene Präzision mancher Bereiche der Physik ist eine wesentliche Bedingung für die Breite ihrer Ergebnisse und für ihre Fähigkeit zu genauer Voraussage.

Es ist wesentlich, daß die Techniken des Naturwissenschaftlers allgemein zugänglich und wiederholbar sind. Jedermann muß mit der nötigen Ausrüstung und Fertigkeit das Experiment machen und die Ergebnisse verifizieren können. Dieses Prinzip gilt für den gesamten Bereich der Naturwissenschaft. Offensichtliche Ausnahmen wie Eklipsen oder Supernovae stellen es keineswegs in Frage.

Kein Ergebnis wird als Teil der Naturwissenschaft anerkannt, wenn es nicht von zwei oder mehr Wissenschaftlern unabhängig überprüft wurde. Bis dahin bleibt es vorläufig. Kein Naturwissenschaftler kann irgendeine spezielle Technik für sich beanspruchen. Das heißt selbstverständlich nicht, daß alle Forscher gleich kompetent wären. Aufgrund ihrer besonderen Fähigkeiten kommen einige zu Ergebnissen, die zuverlässiger und genauer sind als die Ergebnisse anderer.

Das Erfordernis der Universalität ist einer der Gründe, die es so schwierig machen, Phänomene wie Psychokinese oder außersinnliche Wahrnehmung naturwissenschaftlich zu untersuchen; sie erscheinen ja nur bei gewissen Individuen unter besonderen Umständen. Aus dem gleichen Grund kann eine einmalige persönliche Erfahrung nicht als Teil der Naturwissenschaft betrachtet werden, so eindrucksvoll sie dem Wahrnehmenden auch sein mag.

Bedeutungskriterien

Es ist durchaus möglich, Gegenstände oder Prozesse, die Objekte naturwissenschaftlicher Untersuchung sind, exakt zu beobachten und zu messen und doch zu Ergebnissen zu kommen, die keinerlei naturwissenschaftliche Bedeutung haben. So kann ich auf der Straße die weggeworfenen Streichhölzer zählen. Aber das Ergebnis, so genau es auch sein mag, spielt für die Wissenschaft keine Rolle, es sei denn, es hätte irgendwelche geringfügige soziologische Bedeutung.

Es ist der Grundirrtum der Methode Bacons, daß er meinte, man brauche nur eine große Zahl von Beobachtungen und Messungen durchzuführen und sie dann in einer Wissenschaft zusammenzufassen. In Wahrheit müssen wir bei unseren Beobachtungen und Messungen äußerst selektiv und auf verschiedenen Ebenen vorgehen.

Auf der untersten Ebene muß die wissenschaftliche Arbeit bestimmte Objekte unter naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten beobachten, wie bereits skizziert wurde. Danach muß der Naturwissenschaftler versuchen, aus den zahllosen möglichen Messungen die bedeutsamste auszuwählen. Das ist die schwierigste Aufgabe naturwissenschaftlicher Forschung. Die Bedeutsamkeit einer Forschungsarbeit zeigt sich – wenn überhaupt – erst bei ihrem Abschluß. Der Naturwissenschaftler muß jedoch schon am Beginn einer Arbeit beurteilen, ob sie sich lohnt. Das verlangt Erfahrung, Gespür und Glück. Diese Kunst läßt sich nicht leicht erwerben.

Hilfe für die Entscheidung ist der Wissensstand der Zeit, wie er aus Büchern, Dokumenten, Konferenzen und Diskussionen mit anderen Naturwissenschaftlern hervor-

geht. Der Forscher muß den Stand der Experimente und der theoretischen Entwicklung kennen. Danach kann er beurteilen, welche Experimente noch durchzuführen sind und welche theoretischen Aspekte überprüft werden müssen. Ist er gründlich mit diesen Fragen vertraut, dann ist ihm bewußt, was vernünftigerweise zu tun bleibt und welche Untersuchungen anerkannte Fachzeitschriften veröffentlichen würden. Entspricht seine Arbeit solchen Voraussetzungen nicht, kann sie nicht als ernsthafter wissenschaftlicher Beitrag gelten. In dem sich rasch ausweitenden Bereich der Naturwissenschaft bedeutet das, daß eine Arbeit, die zu einem bestimmten Zeitpunkt durchaus beachtenswert war, einige Jahre danach schon veraltet ist. Aktive Naturwissenschaftler würden sie nachsichtig übersehen und den Autor als jemanden betrachten, der die Zeit nicht kennt.

Dieses Kriterium zeigt, was in der jeweiligen Zeit als naturwissenschaftlich relevant gilt. Es läßt aber eine lange Reihe von Möglichkeiten offen, und hier kommt das Urteil des Naturwissenschaftlers ins Spiel. Bis jetzt brauchte er nur eine Kenntnis der Literatur und des Entwicklungsstands seines Themas. Nun hat er ein viel subtileres Geschick zu beweisen. Seine eigentlichen Fähigkeiten zeigen sich hauptsächlich auf dieser Ebene. Hier unterscheidet sich der wirkliche Könnner vom nur Kompetenten. Er muß nämlich die Forschungsrichtung finden, die zu einer neuen Entdeckung führt oder zur Entwicklung einer Theorie, die neues Licht auf die Fragen wirft. Ist diese Wahl einmal getroffen, dann sind wesentliche Voraussetzungen des Erfolgs geschaffen.

Dies sind die Kriterien für die Planungsphase einer Forschungsarbeit. Andere Kriterien kommen ins Spiel, wenn die Ergebnisse langsam sichtbar werden. Selten hat ein Forschungsprojekt ein genau bestimmtes Ziel. Die ersten Ergebnisse müssen dem Naturwissenschaftler sagen, ob es sich lohnt, die Arbeit weiterzuführen. Versprechen sie nichts, kann er entscheiden, ob er die vergeblichen Bemühungen abbricht oder etwas anderes beginnt. Versprechen sie dagegen etwas, wird er seine Pläne beständig modifizieren, um ihre Genauigkeit und ihre Tragweite zu verbessern. So bald als möglich wird er durch einen Vergleich mit den geltenden Theorien herauszufinden suchen, wie er die Messungen präzisieren muß, um zu Ergebnissen von noch größerer Bedeutsamkeit zu kommen.

Die Kriterien in dieser Phase liegen ebenfalls auf verschiedenen Ebenen, die sich nicht immer leicht unterscheiden lassen. Ein einfacher Vergleich von Theorie und Experiment ergibt selten völlige Übereinstimmung, selbst unter Einrechnung statistischer Irrtümer. Besteht eine offenkundige Diskrepanz, ist das ein höchst bedeutsames Ergebnis, das dazu zwingt, die Theorie zu modifizieren oder gar sie aufzugeben. Öfter sind die Diskrepanzen klein. Dann ist es Ermessenssache, ob man sie übersehen darf, weil sie auf einige unerwartete Störungen zurückgehen, oder ob man sie durch neue Messungen von höherer Genauigkeit mehr im Detail verfolgen will. Auch hier ist wieder beträchtliches Urteilsvermögen vonnöten. Es ist völlig unmöglich, jeder kleinen Diskrepanz nachzugehen. Und doch waren geringfügige Wirkungen in der Geschichte der Naturwissenschaft häufig die ersten Anzeichen bedeutender Entdeckungen oder ganz neuer wissenschaftlicher Fachrichtungen.

Bisher wurden die Kriterien der naturwissenschaftlichen Bedeutung nur im jeweiligen System oder Paradigma betrachtet. Der größte Teil der Naturwissenschaft hat diesen Charakter. Doch gelegentlich stellt sich das herrschende Paradigma in zunehmendem Maß als ungeeignet heraus. Schließlich wird es durch ein besseres ersetzt, wie das in Zeiten revolutionären wissenschaftlichen Wandels der Fall ist. Die Arbeit, die zu solchen Umbrüchen führt, ist von höchster Bedeutung. Da sie aber gerade im Konflikt mit den zeitgenössischen Paradigmen steht, wird sie häufig zunächst als unwissenschaftlich abgelehnt. Dafür gibt es in der Geschichte der Naturwissenschaft zahlreiche Beispiele.

Die neuen Paradigmen werden von solchen, die im alten Paradigma leben, nicht leicht akzeptiert. Doch die Kriterien sind die gleichen wie die früher verwandten, vor allem die Erfordernis, daß sie unsere Erfahrungen sinnvoll machen und uns befähigen, sie miteinander zu verbinden und sie vorauszusagen.

Es ist interessant zu beobachten, daß diese Kriterien der Bedeutung einer wissenschaftlichen Arbeit nie kodifiziert oder den jungen Wissenschaftlern gelehrt wurden. Sie besitzen kein Handbuch, das ihnen sagt, was wissenschaftlich ist und was nicht, oder wie sie entscheiden sollen, welche Forschung als nächste zu beginnen ist. Der Grund dieses überraschenden Mangels liegt wohl in dem allgemein unphilosophischen Charakter der Naturwissenschaftler, vielleicht auch in dem sicheren Empfinden, daß eine solche Kodifizierung wahrscheinlich mehr hemmt als anregt.

Jenseits der Naturwissenschaft

Bisher wurden die Grenzen der Naturwissenschaft bestimmt durch die Betrachtung der wissenschaftlichen Tätigkeit selbst. Sie beschränkt schon von ihrer eigenen Natur her den Kreis der Fragen, die sich mit naturwissenschaftlichen Methoden stellen und beantworten lassen.

Einen anderen Zugang zu unserer Frage gibt die Überlegung, welche Bereiche aufgrund ihres Wesens die Grenzen naturwissenschaftlicher Forschung überschreiten. In dem Maß, in dem diese als wirklich anerkannt werden, zeigen sie von dieser Seite her die Grenzen der Naturwissenschaft. Das Folgende ist keine vollständige Aufzählung. Es bietet nur einige Illustrationen, die sich leicht vermehren lassen.

Was zuerst ins Auge fällt, ist die philosophische Erörterung der Naturwissenschaft selbst. Dieser Aufsatz zum Beispiel ist keine naturwissenschaftliche Abhandlung. Wenn er trotzdem Bedeutung hat, dann ist ihm ein anderer Status zuzuschreiben. Die Geschichte der Naturwissenschaft und darüber hinaus jede Geschichte unterscheidet sich von der Naturwissenschaft, weil sie es mit Ereignissen in ihrer einmaligen Bedeutung zu tun hat, während Naturwissenschaft sich für Wirklichkeiten nur insoweit interessiert, als sie allgemeine Prinzipien exemplifizieren.

Weiterhin überschreitet der gesamte Bereich der moralischen Urteile die Möglich-

keiten der Naturwissenschaft. Man kann menschliches Tun beobachten und beschreiben; aber es ist nicht möglich, mit den Methoden der Naturwissenschaft auszusagen, ob solche Taten hätten getan werden dürfen oder nicht. Das kann nur von einem Standpunkt außerhalb der Naturwissenschaft her beurteilt werden. Es geht hier um die Unterscheidung zwischen Ist- und Soll-Aussagen, zwischen Tatsachenurteilen und Werturteilen. Es hat Versuche gegeben, aus der Praxis der Naturwissenschaft selbst eine Moral abzuleiten: man habe sich immer so verhalten, daß es der Entwicklung der Naturwissenschaft möglichst förderlich sei. Abgesehen davon, daß dies zu einer Reihe unannehmbarer Folgerungen führen würde – etwa zur Legitimation medizinischer Versuche am Menschen, die dazu nicht bereit sind –, ist diese Argumentation nur dann gültig, wenn zuvor die Naturwissenschaft als höchster Wert anerkannt wird. Aber dieses Urteil überschreitet wiederum die Möglichkeiten der Naturwissenschaft. So ergibt sich, daß der gesamte Bereich moralischer Urteile außerhalb der Naturwissenschaft liegt.

Das heißt nicht, daß Naturwissenschaft mit Moral nichts zu tun hätte. Ganz im Gegenteil, die Moral ist wesentlich für eine sinnvolle Tätigkeit der Wissenschaft. Die jüdisch-christliche Offenbarung bereitete in vielfacher Weise den Weg für die Entstehung und das Wachsen der Naturwissenschaft. Sie bietet auch die Moral und die Verhaltensregeln an, die deren Entwicklung ermöglichen. Die Tugenden der Wahrhaftigkeit, der Geduld, der Bescheidenheit, der Ausdauer, der Offenheit, des Muts und des Optimismus sind alle für den Naturwissenschaftler notwendig, wenn auch sie allein nicht den Erfolg garantieren.

Schließlich bleibt die Frage nach der eigentlichen Bestimmung des Menschen. Wie kommt es, daß auf diesem kleinen Planeten Wesen entstanden, die fähig sind, ihre Welt zu untersuchen und zu einem guten Teil zu verstehen, getrieben von einer rastlosen Neugier, die Geheimnisse des Atoms und die Weiten des Milchstraßensystems zu erforschen? Was ist das letzte Ziel unseres Lebens?

Das sind bedrängende Fragen. Und obwohl uns die naturwissenschaftliche Arbeit auf zahllosen Wegen helfen kann, diese Fragen kann sie mit ihren Methoden nicht beantworten.