

Martin Carrier: Verwertungsdruck und Erkenntnisgewinn

Philosophische Reflexion angewandter Forschung

Philosophie als Reflexionswissenschaft

Die Bezeichnung „Reflexionswissenschaft“ für die Philosophie ist zunächst entweder anmaßend oder nichtssagend. Sie ist anmaßend, wenn sie suggeriert, Fähigkeit oder Bereitschaft zur Reflexion seien ein Alleinstellungsmerkmal der Philosophie; sie ist nichtssagend, wenn sie lediglich zum Ausdruck bringen soll, dass auch in der Philosophie Überlegungen angestellt werden. Kurzum, die Charakterisierung der Philosophie als Reflexionswissenschaft scheint zunächst (in Aufgreifen eines beliebigen philosophischen Einwandstyps) entweder falsch oder trivial – in Abhängigkeit von der gewählten Lesart.

Zwar ist dies möglicherweise übertrieben pessimistisch – angesichts von Klagen aus den Naturwissenschaften, die hektische Betriebsamkeit des Labors blockierte nur zu oft das Bestreben, tiefere Einsichten in übergreifende Zusammenhänge zu gewinnen. Vermehrte Reflexion über die Einordnung der winzigen Wissenspartikel, die durch Multiplikation eng fokussierter Projekte gewonnen würden, täte Not, so schallt es zwischen Beschleunigern und Sequenzierern hervor. Aber letztlich taugt der Kontrast zwischen der Geschäftigkeit des Labors und der Geruhsamkeit des Lehrstuhls doch nicht als *Differentia specifica* der Philosophie.

Ein tragfähigerer Ansatz für eine nähere Bestimmung der Philosophie könnte darin bestehen, den Begriff der Reflexion soweit zu profilieren, dass ein charakteristisches Bild der Philosophie entsteht. Diesen Versuch möchte ich Folgenden unternehmen, also dem Besonderen der philosophischen Reflexion nachspüren.

Eine erste Annäherung ergibt sich aus dem Gegensatz von Reflexion und Produktion. Im Unterschied zu vielen anderen Wissenschaftsdisziplinen ist es nicht das erste Anliegen der Philosophie, den Datenbestand zu vergrößern. Stattdessen liegt der Schwerpunkt in der Analyse von Befunden, die aus anderen Quellen stammen. Diese Datenquellen der Philosophie sind dabei im Kern von dreierlei Art. Erstens werden Alltagserfahrungen und Allerweltsbeobachtungen zugrunde gelegt. So setzen etwa Handlungstheorie und Ethik mit ihren Erörterungen oft an typischen, lebensweltlich vertrauten Verhaltensweisen an. Zweitens spielen normative Intuitionen eine wichtige Rolle. Diese betreffen das richtige Erkennen, das gerechtfertigte Handeln oder das gelungene Kunstwerk. Einen Eckstein der philosophischen Betrachtung bilden also normative Intuitionen über das Wahre, Gute und Schöne. Drittens bezieht die Philosophie ihre Datengrundlage durch Import aus den empirischen Wissenschaften. Philosophie ist häufig Philosophie eines Sachbereichs und stützt ihre Reflexion dann auf Befunde aus Naturwissenschaft, Gesellschaftswissenschaft, Sprachwissenschaft, Kognitionswissenschaft, Kunstwissenschaft und anderen.

Die Betonung der Reflexion für die Philosophie gewinnt also ein erstes Profil durch den Kontrast zur Datengewinnung. Der Gegenstand philosophischer Reflexion wird aus Sachbereichen gewonnen und nicht selten von anderen Disziplinen bereitgestellt. Deshalb steht die Philosophie in einem besonders engen interdisziplinären Dialog; sie ist auf einen solchen Dialog angewiesen. Die Gegenleistung der Philosophie besteht demgegenüber in der Herstellung von Klarheit und Verstehen – jedenfalls, wenn es gut geht. Die Philosophie ist danach nicht einfach Re-

ESSAY

flexionsdisziplin, sie ist wesentlich Reflexionsdisziplin; sie ist Reflexionsdisziplin und nichts sonst.

Ziel und Methode philosophischer Wissenschaftsreflexion

Wissenschaftsphilosophie ist auf die Analyse methodologischer Charakteristika der Wissenschaften gerichtet, insbesondere auf Theorienstrukturen und Theorienwandel, Erklärungsansprüche und Beurteilungskriterien, oder auf die Identifikation von Konsequenzen wissenschaftlicher Theorien für unser Bild von Mensch und Welt. Die Wissenschaftsphilosophie verzichtet dabei auf Wirklichkeitsbehauptungen aus eigenem Recht, sondern redet über die Art und Weise, wie die Wissenschaften über die Welt reden. Die Wissenschaftsphilosophie befasst sich nicht direkt mit der Welt, sondern damit, wie sich die Wissenschaften mit der Welt befassen. Dabei zielt sie auf die Klärung wissenschaftlicher Begriffe, Theorien und Methoden. Wissenschaftler haben Ideen, Philosophen klären Ideen.

Daraus ergibt sich zunächst ein deskriptiver Anspruch der Wissenschaftsphilosophie. Sie ist darauf gerichtet, aufzuklären, wie wissenschaftliche Erkenntnisgewinnung eigentlich funktioniert. Wichtig ist dabei, dass der epistemische Anspruch der Wissenschaften selbst ernst genommen wird. Wissenschaftsphilosophie fasst entsprechend Wissenschaft als Beitrag zur Erkenntnis über die Welt auf. Es geht um die Inhalte von Theorien, ihre Erklärungsleistungen oder die Gründe für ihre Geltung. So konzentriert sich die philosophische Analyse des Theorienwandels nicht auf Aspekte wie das Karrierestreben der beteiligten Wissenschaftler oder die Brauchbarkeit für bestimmte politische Ziele, sondern betrachtet die Leistungsfähigkeit der betreffenden Theorien. Theorienwandel wird als Erkenntnisfortschritt aufgefasst. Es stehen also die guten Gründe für die Ablösung einer Theorie durch eine andere im Vordergrund, während andere Ursachen wie die Veränderungen des sozialen Gefüges oder

des geistesgeschichtlichen Umfelds dagegen zurücktreten.

Die Philosophie sucht also zu rekonstruieren, was Wissenschaftler in ihrer Wissenschaft tun. Obwohl es auf den ersten Blick überrascht, darüber können Wissenschaftler selbst nicht am besten Auskunft geben. Selbstbild und Verhalten klaffen nämlich mitunter auseinander. Was Wissenschaftler in methodologischer Hinsicht über ihre Arbeit sagen, passt nicht selten schlecht zu dem, was sie im Labor und am Schreibtisch in methodologischer Hinsicht wirklich tun. Dies ist nicht Ausdruck einer professionellen Deformation von Wissenschaftlern. Wir alle sind uns gelegentlich über die Motive und Grundsätze unseres Verhaltens nicht im klaren. Außenstehende sind oft besser in der Lage, unsere Handlungen zu ordnen und zu erklären. Gelegentlich verstehen wir erst durch den Blick aus der Distanz, was wir eigentlich tun.

Zwar strebt demnach die Wissenschaftsphilosophie die Rekonstruktion der Praxis der Wissenschaften an, verpflichtet sich aber nicht auf die Reproduktion der Ansichten der Wissenschaftler von ihrem Tun. Zu diesem Vorgehen hat Einstein die passende Maxime formuliert:

„Wenn ihr von den theoretischen Physikern etwas lernen wollt über die von ihnen benutzten Methoden, so schlage ich euch vor, am Grundsatz festzuhalten: Höret nicht auf ihre Worte, sondern haltet euch an ihre Taten!“ (Mein Weltbild, Frankfurt: Ullstein, 1984, 113).

Das Anliegen der Wissenschaftsphilosophie ist entsprechend, die Worte den Taten anzupassen – nicht etwa umgekehrt.

Daraus zeigt sich eine Komplementarität in der Vorgehensweise relativ zur Wissenschaftssoziologie, also der anderen Subdisziplin systematischer Wissenschaftsreflexion. Wissenschaftsphilosophie gibt sich nicht mit Selbsteinschätzungen der Wissen-

ESSAY



Martin Carrier

schaftler zufrieden, sondern beansprucht ein eigenes Urteil über die Berechtigung der von diesen aufgestellten Behauptungen. In ihr finden sich Urteile der Art, dass die Selektionstheorie empirisch besser gestützt ist als der Kreationismus oder dass die Allgemeine Relativitätstheorie einen Raum-Zeit-Substantialismus unterhöhlt. Die Wissenschaftsphilosophie macht also die Beziehung zwischen Datenbefund und wissenschaftlicher Theorie zum Gegenstand ihrer Analyse oder liefert Beiträge zum angemessenen Verständnis solcher Theorien. Demgegenüber ist die Wissenschaftssoziologie sorgfältig darum bemüht, sich nicht in solcher Weise gleichsam an die Stelle von Wissenschaftlern zu setzen. Sie beschränkt sich entsprechend darauf, die Urteile der Wissenschaftler als Basis zu nehmen. Deshalb ist in der Soziologie das Interview das Mittel der Wahl, und in der Philosophie das Studium der einschlägigen Veröffentlichungen. Ich will ein Beispiel für wissenschaftsphilosophische Reflexion vorstellen und auf seine Charakteristika eingehen.

Zunächst versteht es sich dabei auch für die Wissenschaftsphilosophie, dass eine große Zahl nicht-epistemischer Einflussfaktoren

auf die Wissenschaft einwirken. In der Wissenschaft spielen nicht allein gute Gründe und Wahrheitsstreben eine Rolle; vielmehr ist sie Einwirkungen aus Wirtschaft, Politik und Gesellschaft unterworfen. Der Primat der angewandten Forschung im Vergleich zur Grundlagenforschung verdankt sich solchen externen Einwirkungen. In der öffentlichen Wahrnehmung wird Wissenschaft weniger deshalb geschätzt oder gefördert, weil sie über die Beschaffenheit der Welt aufkläre, sondern weil sie einen Faktor der Wohlstandssicherung darstellt. Nicht die Erkenntnis der Naturphänomene steht im Vordergrund, sondern deren Kontrolle. Das Anwendungsinteresse prägt weite Bereiche heutiger Wissenschaft nachdrücklich. Es ist daher der wissenschaftsphilosophischen Untersuchung wert, ob dieser Verwertungsdruck auf die Wissenschaft Auswirkungen auf den Erkenntnisanspruch der Wissenschaft hat, und ob insbesondere die starken Nutzungsinteressen die epistemischen Werte untergraben, auf denen die Zuverlässigkeit und Tragweite wissenschaftlichen Wissens beruhen. Ich stelle entsprechend die Philosophie als Reflexionswissenschaft am Beispiel der philosophischen Reflexion methodologischer Charakteristika angewandter Forschung vor.

Angewandte Forschung: Konträre Primafacie-Erwartungen

Für die Erwartung methodologischer Defizite in der angewandten Forschung sprechen zunächst zwei Faktoren, nämlich die externe Vorgabe der Problemstellung und die Dominanz einer pragmatischen Haltung bei der Beurteilung von Hypothesen. Die externe Vorgabe beinhaltet, dass die Forschungsaufgaben durch Nutzungsanforderungen aus dem politisch-wirtschaftlichen Bereich festgelegt und nicht nach Maßgabe der disziplinären Machbarkeit ausgewählt werden.

Die Folge ist, dass angewandte Forschung tendenziell einer Überforderung durch Komplexität unterliegt. Empirische Wissenschaft ist stets auf die Erfassung von Erfahrungsbefunden gerichtet, aber nicht generell gezwungen, besonders verwickelte Phänomene

ESSAY

zu betrachten. Im Gegenteil setzt die empirische Prüfung von Theorien eher an den ungestörten Fällen an, da sich in diesen die unterstellten Fundamentalprozesse in größerer Deutlichkeit manifestieren. Angewandte Forschung kann sich dagegen ihre Probleme nicht nach der Behandelbarkeit aussuchen, nach der Tragfähigkeit von Idealisierungen oder der Übersichtlichkeit und Kontrollierbarkeit von Situationen. Diese Vorgabe der Forschungsagenda drängt angewandte Forschung zur Bearbeitung immer komplexerer und theoretisch undurchsichtiger Problembe- reiche.

Die pragmatische Haltung angewandter Forschung drückt sich in deren primärer Ver- pflichtung auf das angemessene Funktionieren eines Verfahrens oder eines technischen Geräts aus. Es geht um die Entwicklung marktfähiger Produkte, nicht um die Gewin- nung von Erkenntnis. Diese Haltung legt das Vorherrschen einer oberflächlichen Beurteilungspraxis nahe, in der die Einschätzung von Hypothesen weniger von ihrer Fähigkeit zur Durchdringung der betreffenden Sachbe- reiche abhängt, als von ihrer Tauglichkeit für einen technischen Eingriff.

Die Vermutung ist, dass die Überforderung der Wissenschaft durch Komplexität ein tiefer gehendes Verständnis unmöglich macht und dass die Beschränkung auf unmittelbare Nutzbarkeit solche Erkenntnisanstrengungen zugleich unnötig erscheinen lässt. Die Folge wäre, dass das Verwertungsinteresse das Er- kenntnisstreben beeinträchtigt.

Daneben tritt die entgegengesetzte Intuition, dass verlässliche Intervention auf theoretische Durchdringung angewiesen bleibt. Diese Intuition findet traditionell ihren Ausdruck im sog. Kaskadenmodell. Danach erwächst technischer Fortschritt aus epistemisch ausgerichteter Forschung. Angewandte For- schung greift für die Lösung praktischer Aufgaben auf Grundlagenforschung zurück. Der Wissensbestand stellt die Basis für tech- nologische Innovationen bereit. Grundlagen- forschung geht danach der Anwendungsfor- schung sowohl sachlich als auch zeitlich vor-

an; jene bildet den Nährboden für diese. Konzentrierte man sich auf bloß praktische Aufgaben, so verzehrte man gleichsam das Saatkorn und beeinträchtigte dadurch die künftige Ernte. Angewandte Forschung drängte aus eigenem Anwendungsinteresse heraus auf die Gewinnung gehaltvoller Er- kenntnis.

Diese Überlegungen führen daher zu zwei konträren Erwartungen zur methodologi- schen Beschaffenheit angewandter For- schung. Einerseits liegt nämlich die Ausbil- dung provisorischer Erkenntnisstrategien nahe: In angewandter Forschung ist allein der praktische Erfolg von Belang, und jede Er- kenntnisorientierung erscheint als überflüssiger Luxus. Andererseits sprechen Gründe für eine Aufrechterhaltung anspruchsvoller Be- urteilungsstandards. Unter Umständen ist eine theoretische Durchdringung der einschlägigen Sachverhalte durchaus von praktischem Nutzen. Die Reputation der Wissen- schaft gerade unter Anwendungsdruck hängt davon ab, dass ihre handlungsrelevanten Empfehlungen verlässlich sind. Diese Ver- lässlichkeit könnte durch methodologische Nachlässigkeit gerade in Mitleidenschaft ge- zogen werden. Es zeigt sich damit, dass der Appell an Plausibilität und methodologische Intuition unzulänglich ist. Man muss also die Einzelheiten in Betracht ziehen und ein- schlägiges Datenmaterial aus der angewand- ten Forschung zum Gegenstand philosophi- scher Reflexion machen.

Erkenntnisstrategien im Anwendungskon- text

Tatsächlich finden sich empirische Indizien für beide konträren Intuitionen. Ich stelle zwei Beispiele vor, die sich als Ausdruck provisorischer Erkenntnisstrategien verste- hen lassen und weise anschließend stärker summarisch auf andere Zusammenhänge hin, die die Aufrechterhaltung anspruchsvoller Beurteilungsstandards fördern.

Ignorieren willkommener Anomalien

ESSAY

Ein Beispiel für das Vorherrschen pragmatischer Beurteilungskriterien ist die Missachtung willkommener Anomalien. Zählt allein der technologische Erfolg, so wird man erwarten, dass tiefergehende Erklärungen dann gering geschätzt werden, wenn sie ohne Folgen für die Praxis bleiben. Tatsächlich beobachtet man Fälle, in denen einer Abweichung des empirischen Befunds von der theoretischen Erwartung, die die praktische Nutzbarkeit eines Effekts nicht beeinträchtigt, nur geringe Aufmerksamkeit zuteil wird. So bestand eine der Herausforderungen der Nanoforschung in der Entwicklung sog. molekularer Drähte, bei denen der elektrische Strom durch eine Anordnung ringförmiger Moleküle geleitet wird. Die Herstellung solcher Drähte gelang, und das Projekt galt damit als erfolgreich abgeschlossen, ohne dass einer auffallenden Diskrepanz Beachtung geschenkt worden wäre. Der elektrische Widerstand der Nanodrähte stellte sich nämlich als erheblich kleiner heraus, als nach Maßgabe theoretischer Abschätzungen erwartet worden war. Dieser überraschende Befund beeinträchtigte die Nutzbarkeit nicht, sondern verbesserte diese sogar; kennzeichnenderweise finden sich keine ernsthaften Versuche, den Grund der Abweichung aufzuklären. Das Fehlen von Anstrengungen, den einschlägigen Einzelheiten und zugrunde liegenden Mechanismen nachzuspüren, ist anscheinend eine Folge einer bloß pragmatischen Haltung und als methodologisches Defizit zu werten.

Annahme kontextualisierter Kausalbeziehungen

Kontextualisierte Kausalbeziehungen stellen stark voraussetzungsgeladene, auf „typische“ Situationsumstände beschränkte Verkettungen von Ursache und Wirkung dar, bei denen der Kausalmechanismus undurchsichtbar bleibt. Ein Beispiel sind Zusammenhänge der Art: Durch Drehen des Zündschlüssels startet man den Motor. Diese Ursache-Wirkung-Verknüpfung kommt nur dann zum Tragen, wenn sich Zündmechanismus und Motor in ihrem normalen, funktionsfähigen Zustand befinden – ohne dass die kontextualisierte

Kausalbeziehung diesen Zustand spezifiziert. Es wird stillschweigend vorausgesetzt, dass der ganze Rest des zugehörigen kausalen Netzwerks angemessen operiert.

Ein Beispiel aus der angewandten Forschung betrifft den Zusammenhang zwischen Genen und den von ihnen kodierten Zelleigenschaften. So ist die Expression des Gens „Eyeless“ in einem geeigneten Gewebeumfeld hinreichend zur Ausbildung von Augen, gibt jedoch nur das Startsignal für eine Genkaskade, die mehrere tausend weitere Gene umfasst und die erst in ihrer Gesamtheit die Augenmorphogenese steuert. Seiner kausalen Rolle nach ist Eyeless dem Zündschlüssel vergleichbar. In der Biotechnologie konzentriert man sich nicht selten auf solche kontextualisierten Kausalbeziehungen, die dann zwar unter „typischen“ Bedingungen die Erzeugung einer bestimmten Wirkung ermöglichen, aber keinen Aufschluss über die zugrunde liegenden Mechanismen geben

Neben solche methodologischen Defizite treten aber gegenläufige Indizien, die auf eine enge Verbindung zwischen angewandter und epistemischer Forschung verweisen.

Nutzbarkeit und Richtigkeit

Korrektheit ist die Grundlage praktischer Verwendbarkeit, und dieser Zusammenhang favorisiert die Beibehaltung strenger Beurteilungsstandards und anspruchsvoller Geltungsprüfungen. Damit ein Forschungsergebnis nutzbar gemacht werden kann, muss es zunächst einmal stimmen. Die strengen methodologischen Maßstäbe, wie sie die epistemisch orientierte Wissenschaft charakterisieren, dienen gerade dem Zweck, Korrektheit und Verlässlichkeit sicherzustellen und kommen aus diesem Grund auch in angewandter Forschung zum Tragen.

Allerdings muss die Tragweite dieses Gedankens noch ausgelotet werden. Damit es sich um eine gehaltvolle These handelt, muss der Richtigkeitsanspruch auf die theoretische Durchdringung des betreffenden Sachbereichs bezogen werden, nicht allein auf die

ESSAY

zugehörigen empirischen Verallgemeinerungen. Es versteht sich schließlich ohnedies, wer meint, der Mensch brauche weder Speis noch Trank, oder Wasser habe Balken, wird schnell von den Tatsachen auf den Boden der Wirklichkeit geholt werden. Hier geht es aber um die praktischen Vorteile einer Eingliederung von Sachverhalten in das Erkenntnisgebäude der Wissenschaft oder einer Entschlüsselung der betreffenden Kausalzusammenhänge.

Dieser Zusammenhang ist komplex und uneinheitlich. Eine große Zahl von unverständenen oder falsch verstandenen Verfahren funktioniert ausgezeichnet. Die Dampfmaschine wurde im 18. Jahrhundert von Tüftlern und Bastlern entwickelt, und sie funktionierte über viele Jahrzehnte hin zufriedenstellend, ohne dass ein theoretisches Verständnis ihrer Funktionsweise erreicht worden wäre. Aspirin wurde ein volles Jahrhundert lang nutzbringend medizinisch eingesetzt, bevor der Wirkmechanismus entschleiert wurde. Zudem hat dieser Erklärungserfolg keineswegs zur Erhöhung der Wirksamkeit des Medikaments beigetragen. Es ist also keineswegs generell so, dass erst eine theoretische Durchdringung die praktische Nutzung ermöglicht.

Stattdessen zeigen sich die Vorteile wissenschaftlicher Analyse und Einbettung typischerweise dann, wenn die Wirksamkeit eines Verfahrens verbessert oder im Angesicht von Komplikationen aufrecht erhalten werden soll. Die Geschichte der Antibiotika führt die einschlägigen Zusammenhänge vor Augen. Die antibiotische Wirkung von Penicillin wurde durch Zufall entdeckt; ein Verständnis der zugehörigen biologischen Vorgänge war für den Einsatz nicht erforderlich. Aber der nachfolgenden Komplikation der Resistenzbildung kann man nicht mehr ohne profundes biologisches Wissen Herr werden. Erst die Entschlüsselung des Wirkmechanismus eines Antibiotikums und des Prozesses der Resistenzbildung erlaubt die Entwicklung von Gegenmaßnahmen.

In diesem Beispiel kommt ein typisches Muster zum Ausdruck. Kontextualisierte Kausalbeziehungen wie die antibiotische Wirksamkeit von Penicillin eröffnen zwar erste Eingriffsoptionen, sie versagen aber bei Auftreten von. Wenn Resistenz auftritt, sinkt die Wirksamkeit des Antibiotikums ab, weil Bakterienvarianten selektiert werden, deren molekulare Struktur weniger anfällig für den Einfluss des Medikaments ist. Die Entschlüsselung der zugrunde liegenden molekularen Prozesse erlaubt dann die Entwicklung von Gegenmaßnahmen. Man modifiziert die Moleküle des Antibiotikums auf solche Weise, dass die betreffenden Schutzmechanismen in der Zelle blockiert werden. Eine solche Wiederherstellung der Wirksamkeit eines Verfahrens bei Auftreten von Störfaktoren erfordert aber eine theoretische Durchdringung der zugehörigen Kausalmechanismen.

Es ist daher weniger die Gewinnung von Zusammenhängen als die Sicherung ihrer Geltung unter komplexen Bedingungen, die den Einsatz fortgeschrittener theoretischer Mittel verlangt. Hierbei entfaltet wissenschaftliches Verstehen praktische Fruchtbarkeit. Auf avanciertem technologischem Niveau sind Wissen und Können nicht voneinander zu trennen.

Das gleiche Muster zeigt sich auch für den angedeuteten historischen Parallellfall der Fortentwicklung der Dampfmaschine. Deren Konstruktion griff nicht auf ein theoretisches Verständnis der einschlägigen Prozesse zurück, aber ihre Verbesserung erforderte eine solche vertiefte Durchdringung. Die von Sadi Carnot 1820 durchgeführte wissenschaftliche Analyse der Dampfmaschine im Rahmen der seinerzeit verbreiteten Wärmestoffthermodynamik führte nämlich zu der die Fachwelt überraschenden Konsequenz, dass eine Effizienzsteigerung nicht durch Veränderung des Arbeitsmediums, sondern allein durch Erhöhung der Temperaturdifferenz dieses Mediums in Zylinder und Kondensator erreichbar war.

Die ersten Schritte bei der Entwicklung einer Technologie können also häufig auch ohne

ESSAY

theoretische Hilfe getan werden. Vergleichsweise grobe Vorstellungen des betreffenden Sachbereichs oder ein Vorgehen nach Versuch und Irrtum reichen nicht selten hin. Aber die nachfolgende Verbesserung der Technologie ist in der Regel auf theoretische Analyse angewiesen.

Anwendungsinnovativität

Herausforderungen der angewandten Wissenschaft werfen nicht selten Grundlagenfragen auf und sind ohne deren Behandlung nicht angemessen zu bewältigen. Daher ist Grundlagenforschung auch eine – in der Regel unbeabsichtigte – Folge erfolgreicher angewandter Forschung. Innovative Erklärungsansätze mit Grundlagenrelevanz werden auch von der angewandten Forschung hervorgebracht. Bei anwendungsinnovativer Forschung führt das Bemühen um Steigerung des Interventionsvermögens zu vertieften Einsichten in den Naturlauf. Ein Beispiel aus der biomedizinischen Forschung bildet die Konzeption der Retroviren, die im praktischen Kontext der Aufklärung von Infektionsketten entwickelt wurde und insbesondere bei den Anstrengungen zur Beherrschung von AIDS eine wichtige Rolle spielt, die aber zugleich beträchtliche Auswirkungen auf das molekulare Verständnis von Vererbungsprozessen hatte und dazu beitrug, das sog. „zentrale Dogma der Molekularbiologie“ einzuschränken

Anwendungsinnovativität bringt gerade nicht das herkömmliche Muster zum Ausdruck, die Gewinnung praktischen Wissens stütze sich auf Grundlagenforschung und bedürfe daher zunächst einer theoretischen Durchdringung des betreffenden Sachbereichs. Dieses traditionelle Verständnis ist auf einflussreiche Weise in dem Bericht Vannevar Bushs an den amerikanischen Präsidenten Roosevelt aus dem Jahre 1945 niedergelegt. Bush betont darin, dass man Erfolge in praktisch relevanten Fragen wie der Bekämpfung von Krankheiten oder technologischer Innovationen allein durch einschlägige Grundlagenforschung erzielen könne

(<http://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>). Wenn man demnach neuartiges nützliches Wissen gewinnen will, so empfiehlt es sich in der Regel nicht, direkt zu den entsprechenden praktischen Fragen zu forschen, sondern Grundlagenforschung des betreffenden Sachbereichs zu betreiben. Dadurch läuft man das Forschungskapital auf, dessen Zinsen sich dann im zweiten Schritt in praktischen Innovationen manifestieren.

Dieser sog. Bush-Report hat in den Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg das Verständnis des Verhältnisses von Grundlagen- und Anwendungsforschung in Öffentlichkeit und Politik geprägt. Das Kaskadenmodell beherrschte die Szene: die Mehrung praktischen Nutzens stützt sich auf die Erkenntnis der einschlägigen Grundlagen. Tatsächlich findet sich dieses Kaskadenmuster durchaus. Man stößt immer wieder darauf, dass technologische Neuerungen bekannte physikalische Prinzipien auf eine zuvor nicht geläufige Weise zum Tragen bringen. Es ist aber doch nur von begrenzter Reichweite. Vielmehr gilt nämlich nicht selten umgekehrt, dass Naturerkenntnis aus der Meisterung technischer Herausforderungen erwächst. Danach entstehen praktisch relevante Neuerungen häufig durch angewandte Forschung, und diese erbringt darüber hinaus neue Einsichten in grundlagenrelevante Zusammenhänge.

Letztlich geht die Entstehung der Wissenschaft als systematisch betriebene Erkenntnisproduktion auf die genannte Dynamik zurück, durch welche Fragestellungen von der Anwendung zu den Grundlagen getrieben werden. Das grundlegende Erkenntnisinteresse war auch historisch nur selten dominant. Es ging stets um Wissen, das für das Leben taugt. Die wissenschaftliche Methode trägt mit ihren strikten Anforderungen an die Annehmbarkeit von Hypothesen dazu bei, die Verlässlichkeit auch praxisrelevanten Wissens sicherzustellen. Theoretische Vereinheitlichung und die Entschlüsselung von Kausalmechanismen zählen zu den traditionellen methodologischen Verpflichtungen der Wissenschaft; sie bestimmen wesentlich das Verständnis von Erkenntnis. Wir verste-

ESSAY

hen ein Phänomen, wenn wir es in ein nomologisches Netzwerk einzubetten vermögen, und wir erfassen eine Kausalbeziehung, wenn wir dem Mechanismus Rechnung tragen können, der von der Ursache zur Wirkung führt.

Damit finden sich einerseits Anzeichen für die Verfolgung provisorischer Erkenntnisstrategien unter Anwendungsdruck, andererseits zeigen sich gleichsam gegenläufige Mechanismen, die auf epistemische Qualitätssicherung zielen. Danach ist es gerade das Streben nach praktischen Erfolgen, das dazu beiträgt, dass anspruchsvolle Beurteilungskriterien zum Tragen gebracht werden. Auch Forschung unter Anwendungsdruck operiert daher unter Umständen mit Erkenntniserfolg. Insgesamt hat sich aus einer Zahl ähnlich gelagerter Fälle das Urteil herauskristallisiert, dass der Anwendungsdruck zwar methodologische Defizite provoziert, dass diese aber in ihrer Tragweite bleiben, also weniger ins Gewicht fallen, als man aufgrund allgemeiner Überlegungen vermuten könnte.

Wissenschaftsphilosophie als systematische Rekonstruktion der Wissenschaftspraxis

Dieses Beispiel philosophischer Wissenschaftsreflexion lässt deutlich werden, dass generelle Intuitionen für eine tragfähige methodologische Analyse der angewandten Forschung nicht hinreichen. Philosophie, die auf die Reflexion einer Praxis abzielt, kommt ohne detaillierte Berücksichtigung von Tatsachen aus dieser Praxis nicht aus. Bloße Plausibilitätsurteile sind unzulänglich, wenn es darum geht, die Tragweite methodologischer Strategien zu beurteilen. Dadurch gewinnt Wissenschaftsphilosophie die zuvor im Allgemeinen angesprochene deskriptive Komponente. Philosophie als fortgeschrittene Reflexionswissenschaft bedarf also der sorgfältigen Berücksichtigung empirischer Befunde. Mit dem Lehnstuhl als dem exklusiven Instrument der philosophischen Datenerhebung ist es dann nicht mehr getan. Auch Philosophen müssen hinaus in die Welt, wenn sie auf Augenhöhe mit den von ihnen

untersuchten Wissenschaftsdisziplinen verkehren wollen. Philosophische Reflexion konstituiert sich hier wesentlich im Dialog mit den empirischen Wissenschaften. Die Philosophie steht ihrer Beschaffenheit nach im interdisziplinären Dialog.

Die Wissenschaftsphilosophie stützt sich damit zwar auf die Wissenschaftspraxis, erreicht dann aber einen systematischen Überblick über methodologische Charakteristika und kann deshalb auf der Grundlage eines solchen vertieften Klärungsprozesses Urteile aus dieser Wissenschaftspraxis korrigieren. Dies entspricht dem eingangs angezeigten Gewinn an Klarheit und Verstehen, der Ergebnis der philosophischen Reflexion sein kann. Ein Beispiel dafür bietet die erwähnte kontextualisierte Kausalbeziehung zwischen dem Eyeless-Gen und der Ausbildung von Augen. Die Identifikation von Eyeless erlaubt die Steuerung der Augenmorphogese, ohne dass die zugrunde liegenden Prozesse entschlüsselt und verstanden wären. Darauf stützen sich Unabhängigkeitserklärungen der Technologie von der Theorie, die im biotechnologischen Lager verkündet werden. Hintergrund ist die verbreitete Einschätzung, dass die Lebenswissenschaften in diesen Jahren einen Umbruch von der Genomik zur Proteomik durchlaufen. Die Genomik war danach von der Vorstellung des genetischen Determinismus beherrscht, demzufolge sämtliche Eigenschaften einer Zelle und eines Organismus durch die Gene fixiert sind. Dagegen tritt neuerdings die Denkschule, dass viele Zelleigenschaften Ergebnis der verwickelten Wechselwirkung von Proteinen sind. Dieser Übergang zur Proteomik wird in der Biowissenschaft nicht selten als fundamentaler Umbruch gesehen.

Hier interessiert eine verbreitete Haltung in der Biotechnologie, trotz dieses Umbruchs aus pragmatischen Gründen an einem eindeutigen Zusammenhang zwischen Gen und Protein festzuhalten. In der biotechnologischen Literatur wird das Gen als „Handgriff“ für biologische Interventionen bezeichnet. Danach lassen sich durch genetische Manipulation reproduzierbar Wirkungen hervorru-

ESSAY

fen, auch wenn die Verlässlichkeit solcher Kausalbeziehungen auf spezifische Experimentalbedingungen eingegrenzt ist. Oder es heißt, dass die Annahme fester Zusammenhänge zwischen Gen und Zelleigenschaft zwar wissenschaftlich fragwürdig sein möge, technologisch aber anhaltend fruchtbar sei. Solche Zusammenhänge seien Hebel zur Öffnung der Black Box des Lebens. In der Technologie komme es auf die Herstellung wirksamer Produkte an, und dazu bedürfe es der Identifikation von Schaltern, Hebeln und Handgriffen. Wissenschaftliche Wahrheiten stifteten dabei nicht selten nur Verwirrung. Die Grundlage von Urteilen dieser Art ist die Annahme, dass erfolgreiche Intervention nicht auf die Entschlüsselung der einschlägigen Kausalmechanismen angewiesen ist. Können und Wissen sind entkoppelt. Das Interventionsvermögen kann auch ohne Wahrheitsverpflichtung gesichert und gesteigert werden.

Aber generell gesprochen ist dies ein gravierender Irrtum. Ich erinnere an das vorhin erwähnte, entgegenstehende Beispiel der Antibiotika. Zwar können Zufallsentdeckungen und unverstandene Zusammenhänge eine Zeit lang eine Technologie tragen. Aber wenn Störfaktoren wirksam werden und Komplikationen eintreten, dann ist ein vertieftes Verständnis unerlässlich, um die Wirksamkeit der Intervention aufrecht erhalten zu können. Tatsächlich hat die biotechnologische Forschung inzwischen den Umbruch zur Proteomik nachvollzogen, sodass die vormaligen Abgrenzungserklärungen von der Grundlagenforschung haltlos geworden sind. Wissenschaftsphilosophische Analyse, die sich einen systematischen Überblick über methodologische Urteile verschafft, ist dann eben durchaus in der Lage, einzelne Urteile als fehlgeleitet zu identifizieren. Abschließend ein Wort zu der Grundlage dieser Fähigkeit.

Wissenschaftsphilosophie im Spektrum der Wissenschaftsforschung

Ich habe vorhin von den engen interdisziplinären Beziehungen zwischen der Wis-

senschaftsphilosophie und den Wissenschaften gesprochen. Wissenschaftsphilosophische Reflexion kommt ohne intensiven Austausch mit den empirischen Wissenschaften nicht aus. Aber die Philosophie steht noch in einem weiteren interdisziplinären Dialog; sie operiert nämlich im Spektrum der übrigen wissenschaftsreflexiven Disziplinen, also Wissenschaftssoziologie und Wissenschaftsgeschichte. Gerade die angewandte Forschung ist ein fruchtbarer Gegenstand eines solchen multidisziplinären Zugangs. Der Anwendungsdruck, dem die Wissenschaft aus Wirtschaft, Politik und Öffentlichkeit in den vergangenen Jahrzehnten verstärkt ausgesetzt war, hat zunächst augenfällige institutionelle Veränderungen erzeugt. So finden wir eine starke Ausrichtung naturwissenschaftlicher Universitätsforschung auf angewandte Forschungsziele oder eine Orientierung an Drittmittelgebern aus der Privatindustrie, ebenso wie den Einfluss von Fragen wirtschaftlicher Nutzung oder Patentierung auf Forschungsvorhaben oder den Umgang mit Forschungsergebnissen. Es entstehen Forschungsverbünde zwischen Universitätsinstituten und den Forschungsabteilungen von Industrieunternehmen. Insgesamt beobachtet man die Angleichung weiter Teile solcher Universitätsforschung an Industrieforschung.

Dabei handelt es sich zunächst um ein wissenschaftssoziologisch diagnostiziertes Phänomen an der Grenzlinie von Wissenschaft und Gesellschaft, welches seinerseits markante Rückwirkungen auf Organisation und thematische Ausrichtung naturwissenschaftlicher Universitätsforschung hat. Es ist diese Diagnose institutioneller Veränderungen, die die Frage nach begleitenden methodologischen Verwerfungen überhaupt erst aufwirft. Erst dadurch stellt sich das Problem von möglichen Umbrüchen in den Theorienstrukturen oder Beurteilungsstandards, die durch den Anwendungsdruck hervorgerufen worden sein könnten. Der wissenschaftshistorische Beitrag zu diesem Fragenkomplex besteht dann darin, die Kontrollgruppe bereitzustellen, die für kausale Urteile unerlässlich ist. Erst wenn die historische Forschung bes-

ESSAY

tätigt, dass unter dem geringeren Anwendungsdruck der Vergangenheit andere methodologische Strukturen aufweisbar sind, besteht Grund für eine kausale Deutung. Bei solchen Untersuchungen zeigen sich die wissenschaftsreflexiven Subdisziplinen aufs engste miteinander verflochten.

In einer Hinsicht aber bleibt eine Sonderstellung für die Philosophie. Allein sie behält sich das Recht auf normative Urteile über die Berechtigung von Erkenntnisansprüchen vor. Es ist dieser eingangs erwähnte Appell an normative Intuitionen, der die Philosophie im interdisziplinären Dialog auszeichnet. Um ein Beispiel aus der zuvor skizzierten Untersuchung zur angewandten Forschung aufzugreifen, nur Philosophen nehmen sich heraus, von methodologischen Defiziten der angewandten Forschung zu reden, statt neutral von methodologischen Besonderheiten. Als Philosoph sagt man, es sei eine methodologische Schwäche angewandter Forschung, willkommenen Anomalien keine Beachtung zu schenken, als Soziologe sagt man, es sei eines ihrer Charakteristika. Die Wissenschaftsphilosophie legt entsprechend Urteile darüber zugrunde, was eine gute, der Annahme durch die wissenschaftliche Gemeinschaft würdige Hypothese oder Erklärung leisten soll.

Philosophische Untersuchungen in der Methodenlehre sind dabei durch ein Streben nach Kohärenz gekennzeichnet, das sich durch den von Rawls bekannt gemachten Begriff des reflexiven Gleichgewichts wiedergeben lässt. Ziel ist es, die Folgen übergreifender methodologischer Prinzipien mit den methodologischen Intuitionen zu konkreten Fällen in Einklang zu bringen. Bei Auftreten eines Konflikts werden die konkreten Intuitionen oder die übergreifenden Prinzipien auf solche Weise angepasst, dass das entstehende System von Regeln und Urteilen ein Maximum an Kohärenz erreicht. Urteile über klare, unzweideutige Fälle hat das methodologische Gesetzesrecht zu reproduzieren. Dieses kann seinerseits die Beurteilung der anderen, weniger eindeutigen Fälle anleiten und gegebenenfalls revidieren. Es sind solche Be-

stimmungen, durch die der Begriff der Reflexionswissenschaft letztlich doch Aussagekraft erhält. Die Philosophie ist durch ein Kohärenzstreben charakterisiert, das die Urteile über Prinzipielles und Partikulares in größtmöglichen Einklang zu bringen bestrebt ist. Sie sucht das Übergreifende im Besonderen.

UNSER AUTOR:

Martin Carrier ist Professor für Philosophie (Wissenschaftstheorie) an der Universität Bielefeld.