

Das Zeitalter der Technowissenschaften

Alfred Nordmann

In Alfred Nordmann, Hans Radder, and Gregor Schiemann (eds.)
Strukturwandel der Wissenschaft: Positionen zum Epochenbruch
Weilerswist: Velbrück, 2014, pp. 24-38

Modus-2-Forschung, postakademische Wissenschaft, Technowissenschaft, postnormale Wissenschaft, neue Naturgeschichte, unternehmerische Wissenschaft – all diese verschiedenen Etiketten sprechen davon, dass sich die Verfasstheit der Wissenschaft mehr oder weniger tiefgreifend verändert hat. Aber kommen diese Veränderungen schon einem Epochenbruch gleich, der die Wissensproduktion im Ganzen umwälzt? Die hinter diesen Bezeichnungen liegenden Auffassungen liefern keine direkten Antworten auf diese Frage. Auch wenn im ausgehenden 20. Jahrhundert eine neue Art der Auftragsforschung die Bühne betreten hat, könnte der größte Teil der Wissenschaft davon unberührt geblieben sein. Und wenn die heutige Forschungspraxis sich über solche Begriffe wie „reine Wissenschaft“ oder „Grundlagenforschung“ hinwegsetzt und uns damit die Augen für das reichhaltige Zusammenspiel von Wissenschaft, Technik und Gesellschaft öffnet, dann könnte uns das helfen, dieses reichhaltige Zusammenspiel auch in der Vergangenheit aufzudecken. Was sich geändert hat, würden einige meinen, ist lediglich unser Verständnis der Wissenschaftspraxis, diese Praxis selbst sei hingegen genauso vielschichtig, wie sie immer schon war.

Statt nun die verschiedenen Ansichten über die frühere und heutige Wissenschaftspraxis Revue passieren zu lassen, möchte ich dafür argumentieren, dass zwischen dem Projekt Wissenschaft und dem Regime der Technowissenschaften ein Epochenbruch liegt. Für etwas zu argumentieren, ist jedoch nicht dasselbe wie die Festlegung einer Tatsache. Ich möchte an dieser Stelle nicht darüber befinden, ob und in welcher Hinsicht sich die Erzeugung wissenschaftlicher Erkenntnis grundlegend verändert hat, als vielmehr zeigen, in welchem Sinn es angemessen, erhellend, ja

wichtig es ist, die diversen Diagnosen einer anders verfassten Wissenschaft als einen Epochenbruch zu deuten. Eine neutrale Übung ist das nicht, da sie motiviert ist durch die Sorge um das Projekt Wissenschaft. Vom Standpunkt der Wissenschaften und ihres Selbstverständnisses kann es kaum einen dramatischeren Kulturwandel geben als den hin zu einer technowissenschaftlichen Forschungsweise. Vom Standpunkt der Technowissenschaften jedoch war die gesamte Geschichte der Wissenschaft und des Ingenieurwesens seit jeher technowissenschaftlich orientiert. In einer abschließenden, offensichtlich dialektischen Wendung meines Arguments behaupte ich daher, dass diejenigen, die einen Epochenbruch bestreiten, sich im Zeitalter der Technowissenschaften längst schon gemütlich eingerichtet haben, während diejenigen, die glauben, vor dem Ende einer Ära zu stehen, sich um die Wissenschaft und ihre tiefe Verbundenheit mit der Moderne und dem Projekt Aufklärung sorgen.

I.

Was ist ein Epochenbruch? Sicherlich handelt es sich dabei nicht um einen Augenblick in der Zeit, in dem sich plötzlich alles verändert und die Welt zu einem anderen Ort wird. Einige haben behauptet, der Erste Weltkrieg oder die nukleare Zerstörung Hiroshimas seien solche Augenblicke gewesen. Andere bezweifeln derartige Zäsuren, sehen in einer neue Epochen vornehmlich bezeichnende Momente, die als Signaturen eines Zeitalters gelten können, obwohl sie aus der Vergangenheit hervorgegangen sind und über die hinaus vieles wie gewohnt weitergeht. Das trifft auch auf den wohl folgenreichsten Epochenbruch zu, der die Idee des Epochenbruchs geprägt hat – nämlich auf den Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit. Wie vor allem Hans Blumenberg (1976) aufgezeigt hat, würde es ohne die Annahme eines Epochenbruchs keine Neuzeit geben – modern sein heißt, sich von denen unterscheiden, die vorher da waren, die Geisteshaltung des eigenen Zeitalters würdigen, sich den Forderungen des Tages stellen. Dennoch herrscht in der Geschichtsschreibung der Moderne große Unsicherheit über den genauen Zeitpunkt und den genauen Ort, über das Ausmaß und die Bedeutung des Übergangs vom Mittelalter zur Neuzeit. Ungeachtet dieser Unsicherheit bedeutet modern zu sein, seinen Ort in der Welt historisch zu bestimmen, im Übergang von einem Zeitalter zum nächsten, wobei jedes seinen eigenen Charakter und seine eigene Bestimmung hat. Auch wenn die Modernen zutiefst unsicher blieben, wie sie sich von früheren Zeitaltern abgrenzen könnten und sollten, verkündeten sie recht freizügig diesen oder jenen Epochenbruch. Am berühmtesten dafür ist die Geschichtsphilosophie Hegels oder auch eine Bemerkung Goethes, die den Beginn einer neuen Ära ausrief, nachdem er Zeuge einer heute fast

vergessenen Schlacht in einem der zahllosen Kriege zwischen Deutschen und Franzosen geworden war.¹ Der Begriff „Epoche“, „Zeitalter“ oder „Ära“ wurde für die Modernen zum Mittel, um über sich selbst, ihren Ort in der Geschichte, die Eigentümlichkeit ihrer Zeit und damit ihre Bestimmung nachzudenken.

In jüngerer Zeit hat mit Bruno Latour (2008) einer der führenden Philosophen der Technowissenschaften behauptet, wir seien nie modern gewesen. Diese These widerspricht Blumenberg nicht, vielmehr ergänzt sie ihn: Die Moderne setzt voraus, dass das moderne Selbst von dem des Mittelalters abgegrenzt werden kann und so auch Natur und Kultur, Wissenschaft von Technik, dieses Zeitalter von einem anderen. Insofern es uns nie gelungen sei, diese Unterscheidungen hieb- und stichfest zu treffen, sind wir nie modern gewesen. Und doch ist es für die Moderne charakteristisch, sich dieser Anstrengung um klare Abgrenzung und reine Bestimmung zu unterwerfen, das heißt, danach zu streben, die Trennung von Natur und Kultur, Wissenschaft und Technik herauszuarbeiten, schon damit wir jederzeit entweder die Natur oder den Eingriff des Menschen verantwortlich machen können. Das ist der Witz der Sache bei Blumenberg: Nicht Tatsachen oder ein Prinzip zwingen uns hier oder dort einen Epochenbruch zu konstatieren. Einen Epochenbruch zu sehen, läuft für den Zeitgenossen vielmehr darauf hinaus, seine historische Bestimmung, das Kennzeichen seines Zeitalters anzunehmen: Genau das aber tun die Modernen. Und so sollte man auch meinen Versuch verstehen, den Epochenübergang vom Projekt Wissenschaft zu einem Regime der Technowissenschaften zu bestimmen. Zunächst möchte ich einräumen, dass ich meine Leser nicht zwingen kann, diesen Übergang zu erkennen. Nur wenn sie bereit sind, mir zu einem bestimmten Aussichtspunkt zu folgen, von dem aus er sichtbar wird, können sie ihn erkennen. Wenn sie mir folgen, werden sie zweierlei sehen: ein historisches Projekt, das ich in Anlehnung an das Projekt Aufklärung „Projekt Wissenschaft“ nenne, und ein Regime technowissenschaftlicher Innovation, von dem sich erweist, dass es keinen historischen Auftrag besitzt, und das daher jenseits der Moderne und ihrem Hang zu Epochenbrüchen liegt.

II.

Um den fraglichen Epochenbruch zu erkennen, muss man sich zu einem Aussichtspunkt begeben, von dem aus er sichtbar ist. Was für ein Aussichtspunkt ist das? Er befindet sich in einer geeigneten Entfernung zur Wissenschaftspraxis, er ist vom Geschehen in der Ebene weder zu weit entfernt

¹ Blumenberg (1976) beginnt seine Überlegungen, nicht ohne Sinn für Ironie, mit diesem Hinweis auf Goethes Bemerkung.

noch zu nah dran. Sieht man sich die Einzelheiten der Wissenschaftspraxis von Nahem an, erfährt man zunächst und vor allem, dass es weder „Wissenschaft“ noch „Technowissenschaften“ gibt, wohl aber eine Vielzahl fortwährender Verschiebungen von Fachgrenzen, die sich von bestimmten erkenntnistheoretischen Werten leiten lassen, von Experimentier-, Beobachtungs- und Darstellungspraktiken, von Erklärungsmustern und Eingriffen. Aus dieser Perspektive könnte nichts irreführender sein als die Rede von einem Übergang von „Wissenschaft“ zu „Technowissenschaften“. Ja, es wäre schon falsch, einen monolithischen und idealisierten Begriff von „Wissenschaft“ zu postulieren. Vielmehr gab es und gibt es eine Vielzahl von Wissenschaften. Einige davon richten sich stark an den Bedürfnissen der Praxis aus und stehen so ziemlich in einer Linie mit dem, was wir heute als Technowissenschaften bezeichnen. Andere bleiben fixiert auf das unerreichbare Ideal einer „reinen“ Grundlagenforschung, die sich durch nichts in ihrer Suche nach der Wahrheit behindern lässt. In der Tat sollte keine These von einem Epochenbruch diese Mannigfaltigkeit der Wissenschaften bestreiten, und glücklicherweise tut es auch keine.²

Weniger deutlich ist, was uns ein eher distanzierter Blick auf die Mannigfaltigkeit der Wissenschaften lehren kann. Er erlaubt uns, nützliche Verallgemeinerungen zu formulieren. Das ist von Vorteil, weil es uns einen Begriffsrahmen liefert, der weit genug ist, die unterschiedlichsten Praktiken zu berücksichtigen. Innerhalb dieses Rahmens lassen sich die Besonderheiten der einzelnen Disziplinen voneinander abgrenzen. So lässt sich beispielsweise sagen, alle Wissenschaften würden Mechanismen aufklären, indem sie Modellvorstellungen lokal an die Phänomene anpassen. Und dem könnte man noch hinzufügen, dass dies auch dort gilt, wo es nicht darum geht, etwas zu verstehen, sondern etwas zum Funktionieren zu bringen. Gerade weil diese allgemeine Beschreibungsebene dazu dient, die spezifischen Unterschiede zwischen verschiedenen Modellierungstechniken, Typen von Mechanismen oder Verstehensbegriffen zu subsumieren, tut sie dies auch für den Unterschied zwischen Wissenschaft und Technowissenschaften. Bezeichnenderweise – und darin ganz und gar verschieden von früheren Versuchen, ein einheitliches Bestimmungsmerkmal der Wissenschaften anzugeben – vermeidet es diese allgemeine Beschreibung in Bezug auf Modelle und Mechanismen, die Forschungspraxis mit irgendeiner historischen Entwicklungslinie, etwa einer „Erziehung des Menschengeschlechts“, in Verbindung zu bringen.³ Vielmehr besteht hiernach der wissenschaftliche Normalbetrieb darin, Phänomene und

² Ich kann das hier nicht im Einzelnen darlegen. Wenn überhaupt, dann ließe sich dieser Vorwurf am ehesten gegen John Zimans „postakademische Wissenschaft“ (2000) erheben. Auch den Vertretern der „Modus-2-Forschung“ ist dies – aber zu unrecht – vorgeworfen worden.

³ Hinsichtlich dieser „früheren Versuche“ haben der Wiener Kreis, Karl Popper, Thomas Kuhn oder Imre Lakatos allgemeine Entwicklungsmuster der Wissenschaft zu der Frage ihres historischen Zwecks oder Auftrags in Beziehung gesetzt. Typische Bezeichnungen für diesen Auftrag lauteten „wissenschaftliche Weltauffassung“, „Einheitswissenschaft“, „Physikalismus“ oder „Reduktionismus“.

Begriffliches aufeinander abzustimmen, also eine Passung zu konstruieren zwischen instrumentell vermittelter Beobachtung und ihrer Modellierung. Mit diesem Normalbetrieb sind nun die theoretischen wie auch die sogenannten angewandten Wissenschaften befasst – wobei diese vereinheitlichende Beschreibung bereits eine technowissenschaftliche Haltung ausdrückt, der zufolge es der gesamten Forschung stets darum geht, etwas zu konstruieren, zu koordinieren oder zu kalibrieren, indem Phänomene, Vorgänge, Modelle, allgemeine Gesetze, theoretische Vorstellungen mit den Phänomenen und Vorgängen aufeinander abgestimmt werden.

Da ein Epochenbruch von diesen beiden Aussichtspunkten nicht zu sehen ist, brauchen wir einen dritten, um ihn sichtbar zu machen. Aus diesem Blickwinkel erkennt man dann weder bloß die Mannigfaltigkeit der Disziplinen und Forschungspraktiken, noch macht man bloß die technischen Aspekte im Normalbetrieb jeglichen Erklärens und Verstehens aus. Vielmehr handelt es sich um einen Aussichtspunkt, von dem aus man das „Projekt Wissenschaft“ mitsamt seinem Auftrag wie auch „das Regime der Technowissenschaften“ erkennt.

III.

Das „Projekt Wissenschaft“ zu sehen, ist nicht dasselbe, wie „die Wissenschaften“ zu sehen oder „Modellierung“, „die Spezifizierung von Mechanismen“, „(wissenschaftliche) Erklärung“ und dergleichen mehr. Ähnlich dem englischsprachigen Ausdruck „the scientific enterprise“ ist das „Projekt Wissenschaft“ gleichrangig mit Ausdrücken wie „das Projekt Aufklärung“ oder „Moderne“, ja es ist eng mit ihnen verwandt. Wie im Fall der Moderne und der Aufklärung könnte es uns viel Kopfzerbrechen bereiten, wenn wir wissen wollten, wann genau und wo es begonnen hat, ob, wann und wie es endete. Dennoch sind wir recht zuversichtlich, dass es nicht überall und zu allen Zeiten existiert hat. „Projekt Wissenschaft“ ist eine Bezeichnung für eine gemeinsame Orientierung der verschiedenen Wissenschaften und beeinflusst somit ihr Selbstverständnis. Sie beinhaltet, dass all die verschiedenen Weisen der Wissenserzeugung, ob nun jede für sich oder gemeinsam, zu einem historischen Prozess beitragen, den wir mit Max Weber (1919) als Prozess der Rationalisierung oder Intellektualisierung der Welt bezeichnen können.

Das Projekt Wissenschaft hat sich, um einen weiteren Hinweis Webers aufzunehmen, gemeinsam mit dem Projekt Aufklärung darauf verpflichtet, in seiner Suche nach Wahrheit nicht nachzulassen und ist daher auf einen zukünftigen Erkenntnisstand hin ausgelegt. Wir leben nicht in einem aufgeklärten Zeitalter, schreibt Immanuel Kant, aber in einem Zeitalter der Aufklärung, und diese Einstellung teilte die Wissenschaftsphilosophie bis zum ausgehenden 20. Jahrhundert. Bei Karl Popper taucht sie beispielsweise in dem Verdikt auf, dass wir im Namen der Wahrheit bloße

Hypothesen formulieren und kritisieren, die Wahrheit selbst aber ein unerreichbares Gut ist, dem wir uns bestenfalls annähern. Was ich den historischen Auftrag des Projekts Wissenschaft nenne, ist ihre Ausrichtung an der Wahrheit, wobei „Wahrheit“ als ihr *telos* verstanden werden könnte, als ihre regulative Idee, als Ausdruck für eine zu erreichende intellektuelle Kontrolle oder als das Original, dem schwächere Vorstellungen wie empirische Adäquatheit oder verlässliche Vorhersagekraft entsprechen. Ob nun geradlinig und stetig oder auf Umwegen und durch Paradigmenwechsel, verfolgt das Projekt Wissenschaft eine immer genauere und umfassendere Bestimmung und rationale Kontrolle der Wirklichkeit. Wenn die vollständige Bestimmung der Wirklichkeit gleichbedeutend mit Wahrheit ist – ein Gedanke, den man bei so verschiedenen Philosophen wie Charles Sanders Peirce und dem frühen Ludwig Wittgenstein findet – dann nähert sich das Projekt Wissenschaft Schritt für Schritt dieser Wahrheit an. Zu dieser Bestimmung der Wirklichkeit, zur Intellektualisierung und Rationalisierung der Welt tragen auch die Unternehmungen bei, die sich nicht der Wahrheit um ihrer selbst willen oder der theoretischen Weltbeschreibung verpflichtet haben. Louis Pasteur, Justus von Liebig, Adolphe Quetelet und Claude Bernard lassen sich nicht einfach vom Projekt Wissenschaft und dem Projekt Aufklärung trennen, nur weil es Ihnen um Mittel und Verfahren zum Nutzen der Menschheit ging.

Die einzelnen Wissenschaften nehmen sich auf je eigene Weise des Projekts Wissenschaft an. Einige übernehmen mit großer, überheblicher Geste die Vorreiterrolle, indem sie eine Hierarchie der Wissenschaften definieren, die sie als deren Spitze erscheinen lässt. Je ausschließlicher und unmittelbarer sich die betreffende Forschung dem Projekt Wissenschaft verschreibt, umso grundlegender ist sie. „Reine“ Wissenschaft ist sie gerade darum, weil ihr historischer Auftrag in kompromissloser Wahrheitssuche besteht, was insbesondere auf die theoretische Physik und die Evolutionsbiologie zutrifft. Dagegen stellen sich andere Wissenschaften bescheiden in den Dienst an der Menschheit, wieder andere arbeiten selbstgenügsam vor sich hin, zufrieden wenn sich aus ihnen dann und wann eine neue theoretische Herausforderung ergibt oder wenn sie hier und da eine interessante Entdeckung machen – und der gelegentliche Minderwertigkeitskomplex der „angewandten Wissenschaften“ ist nur eine weitere Weise, wie die Notwendigkeit Ausdruck findet, sich in der Selbstdefinition auf die allgemeinen Zielsetzungen des Projekts Wissenschaft zu beziehen. Und solange schon etablierte Forschungs- und Praxisbereiche – angefangen von der Sozialarbeit über die Ingenieurwissenschaften bis hin zur Krankenpflege – möglichst „wissenschaftlich“ sein wollen, nehmen auch sie für sich in Anspruch, zu dem übergreifenden Projekt Wissenschaft und zum historischen Prozess von Rationalisierung, Intellektualisierung und Aufklärung beizutragen.

Natürlich wirkt sich die Ausrichtung der Einzelwissenschaften am übergreifenden Projekt Wissenschaft auf die erkenntnistheoretischen Werte aus, von denen sich ihre vielfältigen Forschungspraktiken leiten lassen. Am deutlichsten trifft dies vermutlich auf den Objektivitätsbegriff zu. Ganz allgemein lässt sich behaupten, dass wissenschaftliche (anders als technowissenschaftliche) Vorstellungen von Objektivität im zeitlichen Horizont der Geschichte stehen. Wissen ist objektiv, wenn es sich von den besonderen Umständen seiner Entstehung ablösen lässt und zeitlose Geltung beanspruchen darf. Dass die Bemühung um Objektivität darauf hinausläuft, dauerhafte, wenn nicht ewige Wahrheiten von wandelbaren Kontexten und Meinungen abzusondern, ist ein weiteres Beispiel für die bereits beschriebene Trennungs- oder Reinigungsarbeit. Diese Bemühung zielt zudem auf die Trennung unveränderlicher Naturgegebenheiten von den spezifischen menschlichen Eingriffen, mittels derer diese Gegebenheiten beobachtbar werden. Diese Trennung lässt sich begrifflich beispielsweise so bewerkstelligen, dass die Natur als eine Ansammlung von Dispositionen oder latenten Verhaltenseigenschaften aufzufassen, so dass sich die Rolle der Forscher darauf beschränken lässt, die Manifestation dieser Dispositionen auszulösen. Hiernach dient etwa ein Experimentalaufbau als Auslöser für ein beobachtbares Ereignis. Obwohl sie durch menschliche oder technische Manipulation herbeigeführt worden ist, ist die beobachtete Reaktion auf den experimentellen Eingriff das eigene Tun der Natur – das Experiment veranlasst die Natur nur, sich selbst zu offenbaren. Und so trägt ein allgemeiner Begriff von wissenschaftlichem Experimentieren zur Trennungs- oder Reinigungsarbeit bei – er trennt die experimentell erwiesenen Belege für die zeitlose Geltung einer Hypothese von den besonderen Umständen menschlicher und technischer Eingriffe.⁴

Das „Projekt Wissenschaft“ soll als Mittelbegriff fungieren zwischen den vielen Einzelwissenschaften mit ihren je eigenen Begriffen von Wissenschaft und Objektivität und den allgemeinen Vorstellungen davon, wie Menschen eine Übereinstimmung zwischen Theorie und Wirklichkeit erzielen. Jede wissenschaftliche Disziplin hat womöglich ihr eigenes Paradigma, und innerhalb jeder Disziplin könnte es wissenschaftliche Revolutionen geben, die einen Paradigmenwechsel einschließen. Diese „wissenschaftlichen“ Revolutionen stellen jedoch keine Epochenbrüche dar in Bezug auf das übergreifende Projekt Wissenschaft. Dementsprechend

⁴ Zweifellos wäre noch zu zeigen, dass sich der Begriff der Objektivität in der synthetischen Chemie, den Ingenieurwissenschaften oder auch in der wissenschaftlichen Soziologie ebenfalls darauf stützt, unveränderliche und systemische Merkmale von kontingent gegebenen Bedingungen ablösen zu wollen, und sei es nur dadurch, dass letztere konditionalisiert werden („insofern es objektives soziologisches Wissen geben kann, besteht es in Aussagen der Form ‚in dieser Art von sozialem System, würden wir dies beobachten‘“).

charakterisiert Blumenberg (1976, S. 16) den Paradigmenwechsel als Teil einer größeren Bewegung, die sich selbst in Gang hält. In einer wissenschaftlichen Revolution „erzwingt der Prozess der Erkenntnis selbst die Preisgabe seiner Voraussetzungen und die Einführung neuer elementarer Annahmen, die den ausweglosen Zustand zwar beheben, nicht aber die Identität der in ihm aufgelaufenen Gesamtbewegung zu zerbrechen zwingen.“ Das Projekt Wissenschaft ist diese ununterbrochene Gesamtbewegung der Erkenntnis.

IV.

So viel zum Projekt Wissenschaft. Jetzt ist es an der Zeit, sich dem Regime der Technowissenschaften zuzuwenden, es zunächst zu charakterisieren, um dann zu sehen, wie es sich zum Epochenbruch und den von ihm angezeigten Diskontinuitäten verhält. Was seine Merkmale betrifft, ergeben sich viele aus dem Gegensatz zum Projekt Wissenschaft. Innerhalb der Gesamtbewegung der Erkenntnis stellt das Regime der Technowissenschaften kein neues Paradigma dar, es richtet vielmehr die verschiedenen neuen und alten Formen der Wissensproduktion neu aus. Diese andere Ausrichtung ist vor allem von Paul Forman (2007, 2010) mit der Postmoderne in Verbindung gebracht worden. Aber anstatt sie in den Rang einer neuen Epoche zu erheben, die ihrem eigenen historischen Auftrag und ihrer eigenen übergreifenden Erkenntnisbewegung folgt, genügt es vollkommen, die Postmoderne mit dem Hinweis darauf zu charakterisieren, dass sie die Bemühung um reine Wissenschaft und den damit einhergehenden überlieferten Objektivitätsbegriff preisgegeben hat. Tatsächlich ist die Trennungsarbeit im Zeitalter der Technowissenschaften weder möglich noch notwendig. Belege hierfür liefern „in-silico“-Experimente, die in einem Computermodell durchgeführt werden, oder Forschungen an einem genetisch manipulierten Labormodell. Im Gegensatz zum eben beschriebenen klassischen Experiment ist es in beiden Fällen ganz unmöglich, begrifflich zu bestimmen, wo der menschliche Eingriff endet und der reine Naturvorgang beginnt. Und insofern diese Experimente meistens unter Beweis zu stellen suchen, dass eine praktische Kontrolle der Phänomene erreicht worden ist, entfällt auch die Notwendigkeit, zwischen Kultur und Natur, Technik und Wissenschaft, Eingriff und Darstellung zu trennen – das Erreichte spricht für sich selbst, bestätigt und rechtfertigt sich selbst. Selbstverständlich erfordern beide Aspekte dieser Definition einer gründlichen Darlegung. Sie stehen für zwei voneinander unabhängige Behauptungen über charakteristische Kennzeichen der heute vorherrschenden Wissensproduktion: dass es oft nicht möglich ist, zwischen Natur und Technik, zwischen Darstellung und Eingriff zu trennen, und dass sich eine solche Trennung erübrigt. Diese beiden Gründe für die Einstellung der Trennungs- oder Reinigungsarbeit machen die

These vom Epochenbruch zu einer empirischen mit der damit einhergehenden Beweislast. Zwar erhärten viele Argumente für Modus-2-Forschung, postnormale Wissenschaft, unternehmerische Forschung und dergleichen auch diese Behauptungen, dennoch können sie hier nicht vollständig erwiesen werden. Für unseren gegenwärtigen Zweck ist vor allem geboten, genauer zu klären, was eigentlich die Behauptung bedeutet, die Trennungs- oder Reinigungsarbeit sei eingestellt worden und Objektivität würde nun ahistorisch begriffen.

Schon der Ausdruck „Technowissenschaften“ bezeugt die Preisgabe des Versuchs, „Wissenschaft“ und „Technik“ zu trennen. Obgleich beide in der gesamten Geschichte wissenschaftlicher und technischer Forschungspraxis eng miteinander verwoben waren, ließen sie sich begrifflich trennen. Ein wirksames gedankliches Verfahren hierzu wurde im vorangegangenen Abschnitt vorgestellt. Es ist verhältnismäßig leicht, Wissenschaft und Technik im Geiste auseinanderzuhalten und ihnen eine je eigene Domäne zuzuweisen, solange Technik für die aktiven Eingriffe sorgt, die in einem Experiment als Auslöser oder Stimuli dienen, während die Reaktion darauf als ein Aspekt der Natur gilt, der Gegenstand der passiven Beobachtung und wissenschaftlichen Untersuchung ist. Die Trennung von Technik und Wissenschaft spiegelt so die im Geist und nur als Ergebnis der begrifflichen Reinigungsarbeit vollzogene Trennung zwischen dem praktischen Eingriff in die Welt (Technik) und ihrer theoretischen Darstellung (Wissenschaft) wider. Damit reflektiert sie ebenfalls den Unterschied zwischen einerseits zufälligen, vom Experimentator erzeugten Ereignissen und andererseits den unveränderlichen Natureigenschaften und -abläufen, die in Reaktion auf willkürliche technische Eingriffe zutage treten: Ob zwei Substanzen in einem Experiment in Kontakt miteinander gebracht werden, ist rein zufällig, ihre chemische Reaktion aber unterliegt einer natürlichen Gesetzmäßigkeit. Keine dieser Unterscheidungen trifft auf technowissenschaftliche Forschung zu. Hier lassen sich die Forschungsgegenstände nicht von den technischen Eingriffen trennen, die nötig sind, um sie zu erzeugen, zu erhalten und zu beobachten. Ein Kohlenstoff-Nanoröhrchen oder ein genetisch manipuliertes Versuchstier weisen Verhaltenseigenschaften auf, die ihrerseits konstruiert sind – ihre einschlägigen Dispositionen gehören gleichermaßen ihrer technisch erzeugten Natur und der Kultur ihrer technischen Erzeugung an.

Wo es nicht um eindeutige, unveränderliche Eigenschaften der Natur geht, die im Gegensatz zu Technik und Kultur stehen, da fehlt es auch an einer historischen Denkbewegung, die es unternimmt, sich diesen Eigenschaften anzunähern, und kein Streben nach einer Art Objektivität, die nach und nach alle Quellen der Subjektivität ausschließt und dabei eine intersubjektive Einigung über die bestmögliche Weltbeschreibung erzeugt. Technowissenschaftliche Objektivität entspringt

demgegenüber ganz buchstäblich einer Objektivierung – das heißt, sie ist das Ergebnis der Umwandlung von verfügbarer Erkenntnis, Technik und Kunstfertigkeit in materielle Vorgänge und Dinge. Statt Unabhängigkeit von der Zeit anzustreben, macht sich technowissenschaftliche Objektivität vom Ort unabhängig. Laborkonstruktionen müssen delokalisiert werden, damit sie die nötige Robustheit erlangen, auch in der Außenwelt zu funktionieren. Technowissenschaftliche Objektivität steht somit im Dienst der sogenannten Wissensgesellschaft, denn sie zieht begriffliche und instrumentelle Werkzeuge heran, um vorgegebene Probleme zu lösen. Hierbei geht es um Innovation und nicht um Fortschritt. Demzufolge ist das technowissenschaftliche Regime nicht dem historischen Auftrag unterstellt, auf einen zukünftigen Wissensstand hinzuwirken. Für die technowissenschaftliche Innovation ist die Zukunft nichts anderes als ein Vorrat technischer Möglichkeiten, die darauf warten, verwirklicht zu werden. Der Auftrag hierzu ergibt sich ganz aus der Gegenwart vorgegeben und orientiert sich an Angebot und Nachfrage – an den technowissenschaftlichen Kapazitäten und den Problemen von Gesellschaft und Umwelt, die auf eine Lösung dringen.

Die „Delokalisierung“ von Laborkonstruktionen wurde von Peter Galison (1997) erörtert. Auch von „ontologischer Indifferenz“ spricht Galison um technowissenschaftliche Forschung zu charakterisieren (Galison 2006; vgl. auch Daston/Galison 2007, S. 419f, 439f). Insofern es wesentlich mit Trennungs- oder Reinigungsarbeit befasst ist, muss sich das Projekt Wissenschaft permanent sorgen, ob etwas wirklich geistesunabhängig existiert oder nicht und ob es daher Gegenstand der wissenschaftlichen Darstellung und Wahrheitssuche sein kann. Dagegen arbeitet technowissenschaftliche Forschung im Modus des Gestaltens oder Konstruierens, und das Markenzeichen guter Technowissenschaften ist die Aneignung und der Nachweis grundlegender Fertigkeiten und darüber hinaus die Erzeugung robuster technischer Systeme. Es liegt auf der Hand, dass der Erwerb solcher Fertigkeiten und die Robustheit solcher Systeme ontologische Indifferenz zulassen. Es ist egal, ob sich an ihnen die Anteile der Natur und die des menschlichen Erfindungsgeistes unterscheiden lassen.

V.

Dieser Beitrag nimmt einen Epochenbruch zwischen dem Projekt Wissenschaft mit seinem historischen Auftrag und dem raumgreifenden Regime der Technowissenschaften an. Damit wird insbesondere behauptet, dass sich die meisten heutigen Forschungsprojekte nicht mehr an den Fortschrittsidealen des Projekts Aufklärung orientieren und stattdessen innovative Wege suchen, verfügbare Modellierungswerkzeuge mit Phänomenen und erworbene Fertigkeiten mit gegebenen

Problemen abzustimmen. Das empirische Kriterium für diesen Übergang ist die Verabschiedung der zwar immer schon vergeblichen und gleichwohl in der Moderne unaufhörlichen Trennungs- oder Reinigungsarbeit. Die Bedeutung dieses Epochenbruchs kann gar nicht überschätzt werden. Dennoch besagt diese Epochenbruchthese nicht, dass die Forschungspraxis eine radikal andere geworden wäre. Ein durchgängiges Element ergibt sich aus der Beobachtung (siehe Abschnitt II. in diesem Beitrag), dass die Wissenschaft immer schon darauf abgezielt habe, verfügbare Modellierungswerkzeuge und Phänomene oder Vorgänge aufeinander abzustimmen. Tatsächlich könnte diese Beschreibung von Forschungspraxis einen kleinsten gemeinsamen Nenner zwischen wissenschaftlicher und technowissenschaftlicher Forschung darstellen. Aus dem gleichen Grund liefert sie eine nur dürftige Beschreibung des Projekts Wissenschaft (die Vertreter der Technowissenschaften sind schon eher bereit, sie für hinreichend zu halten). Forscher, die in ihrem Labor mit der Erzeugung solcher Abstimmungen befasst sind, denen es aber außerdem noch darum geht, sich als „Wissenschaftler“ zu beweisen, orientieren ihre Praxis an dem größeren Ziel einer besseren theoretische Weltbeschreibung und dem großen Projekt der Aufklärung beizutragen.

Eine weitere Dimension der Kontinuität ist, dass das Regime der Technowissenschaften vom Projekt Wissenschaft auf vielfältige Weise ermöglicht und befördert wird, dass es das wissenschaftliche Theoriewissen aufgreift und als Werkzeug einsetzt. In der Tat könnte gerade die stetige Verbesserung der wissenschaftlichen Darstellungsmittel dazu geführt haben, dass diese nicht mehr zu Darstellungszwecken genutzt werden, sondern zur Schaffung von Ersatzwirklichkeiten, wobei letztere zu einer qualitativen, interaktiven, immersiven Umgangsweise einladen, die ohne die Differenz von Darstellung und Dargestelltem auskommt (Nordmann 2006). Eine weitere Kontinuität führt uns über die philosophische Fragestellung dieses Beitrags hinaus in den Bereich der Soziologie. Das technowissenschaftliche Regime überflügelt womöglich das Projekt Wissenschaft, wenn es darum geht, Fördermittel einzuwerben, Forschung zu rechtfertigen und in gesellschaftliche Zusammenhänge zu stellen. In der Ausbildung von Physikern oder Biologen hat es das Projekt Wissenschaft aber nicht abgelöst. Viele junge Forscher werden in das „Leben der Wissenschaft“ eingeführt und entdecken erst später, dass sie sich in einer Welt der „strategischen Forschung“ bewegen, die sich an ganz anderen Werten orientiert. Tatsächlich macht das technowissenschaftliche Regime auf sich aufmerksam vor allem durch den Zwiespalt, den es erzeugt – das heißt im Vollzug einer Forschung, die ihre Wurzeln an einem definierten Ort hat und sich dann an einem anderen wiederfindet, und lernen muss, ein neues Spiel nach einer Reihe alter Regeln zu spielen.

Was die Forscher und die Forschungsfelder betrifft, ist also keine klare Zäsur zwischen dem Zeitalter der Wissenschaft und dem der Technowissenschaften zu erkennen. Der Epochenbruch zieht sich mitten durch sie hindurch und wird oft als ein innerer Konflikt erfahren. Was jedoch die Forschungsobjekte betrifft, fällt die Zäsur viel deutlicher ins Auge (Bensaude-Vincent et al. 2011). Die Gegenstände der Technowissenschaften zeichnen sich nicht durch eine vorgegebene und festgelegte substanzielle Natur aus, sie sind vielmehr etwas Potenzielles. Die substanzielle Natur bestimmt, was etwas ist – ein Stein ist hart wie Fels. Als bloßes Potenzial betrachtet, ist der Stein, was aus ihm werden könnte – er ist eine vorübergehende Anordnung von Atomen und Molekülen, die sich in alles Mögliche verwandeln lässt. Ähnlich stellt die Fähigkeit des Computers, für Menschen unlösbare Gleichungen zu lösen, nicht bloß eine Verbesserung bestehender Modellierungstechniken dar, sondern bricht radikal mit der Vergangenheit. Wurden Modelle früher verwandt, um zwischen der Theorie und der Wirklichkeit zu vermitteln und so den für jegliche Darstellung notwendigen Abstand zwischen Theorie und Wirklichkeit zu verdeutlichen, liefert uns die Theorie heute algorithmische Bausteine, um eine unmittelbar gegebene Ersatzwirklichkeit zu konstruieren, die kaum weniger komplex ist als das Original. Und erweitern ließe sich die Liste der Diskontinuitäten noch um die Rolle der Erhaltungssätze, der Form des propositionalen Wissens, das die Gestalt von Theorien und Hypothesen annimmt, oder um den Misskredit einerseits und den hohen Stellenwert andererseits von Ähnlichkeit und Gleichartigkeit bei der Bewertung von Forschungsergebnissen.

VI.

Im Lichte der verschiedenen Kontinuitäten und Diskontinuitäten im Übergang vom Projekt Wissenschaft zum Regime der Technowissenschaften erhebt sich die Frage, wie es zu diesem Übergang kam und warum die Reinigungs- oder Trennungsarbeit weitgehend aufgegeben wurde. Es würde den Rahmen dieses Beitrags sprengen, die dafür nötigen Mutmaßungen anzustellen. Für die Behauptung, dass diese Arbeit heute weder möglich noch erforderlich ist, haben einige der vorangegangenen Bemerkungen zumindest Hinweise gegeben auf die Gründe dafür. Beispielsweise haben bessere Methoden zur Erhebung und Bewältigung von Informationen aus hochkomplexen Systemen zu Modellierungstechniken geführt, die für den menschlichen Intellekt undurchschaubar und nicht nachvollziehbar sind. Sie verhelfen uns nicht zu einem analytischen Verständnis, wohl aber zu einer robusten technischen und intellektuellen Kontrolle der Phänomene. Außerdem habe ich vorgeschlagen, dass die verschiedenen Aspekte des Epochenbruchs einer umfassenden Technowissenschaftsphilosophie bedürfen. Ebenso wie die Philosophie der reinen Wissenschaften

beschäftigt sich die Philosophie der unreinen Technowissenschaften mit Fragen der Erkenntnistheorie, der Methode, der Ontologie und der Darstellung. Sie versucht, zu zeigen, wie sich die verschiedenen Bestimmungen der Technowissenschaften gegenseitig ergänzen: die erkenntnistheoretische Bestimmung, der zufolge Technowissenschaften im Erwerb und der Vorführung grundlegender Fertigkeiten der Visualisierung, des Eingriffs oder der Kontrolle bestehen; die ontologische Bestimmung bezogen auf Dinge und Ereignisse, die weder der Natur noch der Kultur zuzuschreiben sind und die historische Bestimmung in Bezug auf eine ontologische Indifferenz, die vollständig zu würdigen so lange unmöglich war, wie die Wissenschaften an das Ideal der Trennung von Natur und Kultur gebunden blieben. Erste Schritte auf dem Weg zu einer Philosophie der Technowissenschaften umfassend zu formulieren, sind bereits unternommen worden (z. B. von Bensaude-Vincent 2009; Echeverria 2003; Nordmann 2004, 2009, 2011).

Das leidenschaftliche Plädoyer für die Anerkennung eines Zeitalters der Technowissenschaften erscheint am Ende dieses Beitrags in einem zwiespältigen Licht. Postuliert wurde ein Epochenbruch zwischen dem modernen Zeitalter wissenschaftlicher Revolutionen mit ihren aufeinanderfolgenden Weltbildern und dem postmodernen Regime der Technowissenschaften. Letzteres versteht sich selbst nicht historisch, sondern meint, Forschung sei immer ein tätiges Wissen gewesen, das technische Fertigkeiten erwirbt und einzusetzt, um so die Welt zu schaffen, in der wir uns einrichten. Nun ist bereits die Diagnose dieses Epochenbruchs auch schon eine Reaktion gegen ihn. Indem ich auf sehr moderne Weise den Geist meines Zeitalters auf den Punkt zu bringen suche und mich den Forderungen des Tages stelle, wende ich mich gegen die Wissenschaftshistoriker und -philosophen, die sich unbewusst eine technowissenschaftliche Haltung zu eigen gemacht haben, indem sie nichts Außergewöhnliches bemerken und überall nur die unaufhörliche Mühe sehen, Theoriestücke und Realitätsstücke aufeinander abzustimmen.

Was diese Philosophen aus ihrem dogmatischen Schlummer erwecken würde, wäre allein die Behauptung, dass das technowissenschaftliche Wissen dem der Wissenschaften qualitativ unterlegen sei, dass Theorien und Technologien unzuverlässig würden. Doch nicht das meine ich, wenn ich sage, die Bedeutung des Epochenbruchs könne gar nicht überschätzt werden. Im Gegenteil: Obwohl technowissenschaftliche Fertigkeiten der Beherrschung hochkomplexer Zusammenhänge genauso undurchdringlich und komplex sein können wie es die unverstandene Wirklichkeit selbst ist, ist dieses Fertigkeitwissen zumeist robuster und zuverlässiger als wissenschaftliches Theoriewissen. Die Bedeutung des Epochenbruchs besteht vielmehr in der Auflösung der Verbindung von Wissenschaft und Aufklärung und damit in der Selbstabschaffung einer Institution der Skepsis und Kritik. Mag sein, dass diese Institution selten ihrem eigenen

Anspruch gerecht geworden ist, doch im Zeitalter der Technowissenschaften hat selbst der Anspruch seinen Sinn verloren.

CONTACT

Alfred Nordmann
Professor of Philosophy
Technische Universität Darmstadt

nordmann@phil.tu-darmstadt.de

LITERATURHINWEISE

Bensaude-Vincent, Bernadette (2009): *Les vertiges de la technoscience: Façonner le monde atome par atome*, Paris: Editions La Découverte.

Bensaude-Vincent, Bernadette, Sacha Loeve, Alfred Nordmann & Astrid Schwarz (2011): »Matters of Interest: The Objects of Research in Science and Technoscience«, in: *Journal for General Philosophy of Science* 42, 365–383.

Blumenberg, Hans (1976): *Aspekte der Epochenschwelle*, Frankfurt: Suhrkamp.

Daston, Lorraine & Peter Galison (2007): *Objektivität*, Frankfurt: Suhrkamp.

Echeverria, Javier (2003): *La revolucion tecnocientifica*, Madrid: Fondo de Cultura Economica.

Forman, Paul (2007): »The Primacy of Science in Modernity, of Technology in Postmodernity, and of Ideology in the History of Technology«, in: *History and Technology* 23, 1-152.

— (2010): »(Re)cognizing Postmodernity: Helps for Historians—of Science Especially«, in: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 33, 157-175.

Galison, Peter (1997): »Material Culture, Theoretical Culture, and Delocalization«, in: J. Krige & D. Pestre (Hg.), *Science in the Twentieth Century*, Amsterdam: Harwood, 669-682.

— (2006): »The Pyramid and the Ring«, Vortrag auf der Konferenz der Gesellschaft für analytische Philosophie (GAP), Berlin: September.

Latour, Bruno (1993): *Wir sind nie modern gewesen. Versuch einer symmetrischen Anthropologie*, Frankfurt: Suhrkamp.

Nordmann, Alfred (2004): »Was ist TechnoWissenschaft? – Zum Wandel der Wissenschaftskultur am Beispiel von Nanoforschung und Bionik«, in: T. Rossmann & C. Tropea (Hg.), *Bionik: Aktuelle Forschungsergebnisse in Natur-, Ingenieur- und Geisteswissenschaften*, Berlin: Springer, 209-218.

— (2006): »Collapse of Distance: Epistemic Strategies of Science and Technoscience«, in: *Danish Yearbook of Philosophy* 41, 7-34.

— (2009): »Philosophie der Nanotechnowissenschaft«, in S. Gammel, A. Lösch, A. Nordmann (Hg.) *Jenseits von Regulierung: Zum politischen Umgang mit der Nanotechnologie*, Heidelberg: Akademische Verlagsgesellschaft, 122-148.

— (2011): » Was wissen die Technowissenschaften? «, in: Friedrich Gethmann (Hg.) *Lebenswelt und Wissenschaft: Kolloquiumsband des XXI. Deutschen Kongresses für Philosophie*, Hamburg: Meiner, 566-579.

Weber, Max (1919) [1985]: »Wissenschaft als Beruf«, in: Ders. *Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre*, hrsg. v. Johannes Winckelmann, Tübingen: Mohr, 583-613.

Ziman, John (2000): *Real Science: What It Is and What It Means*, Cambridge: Cambridge University Press.