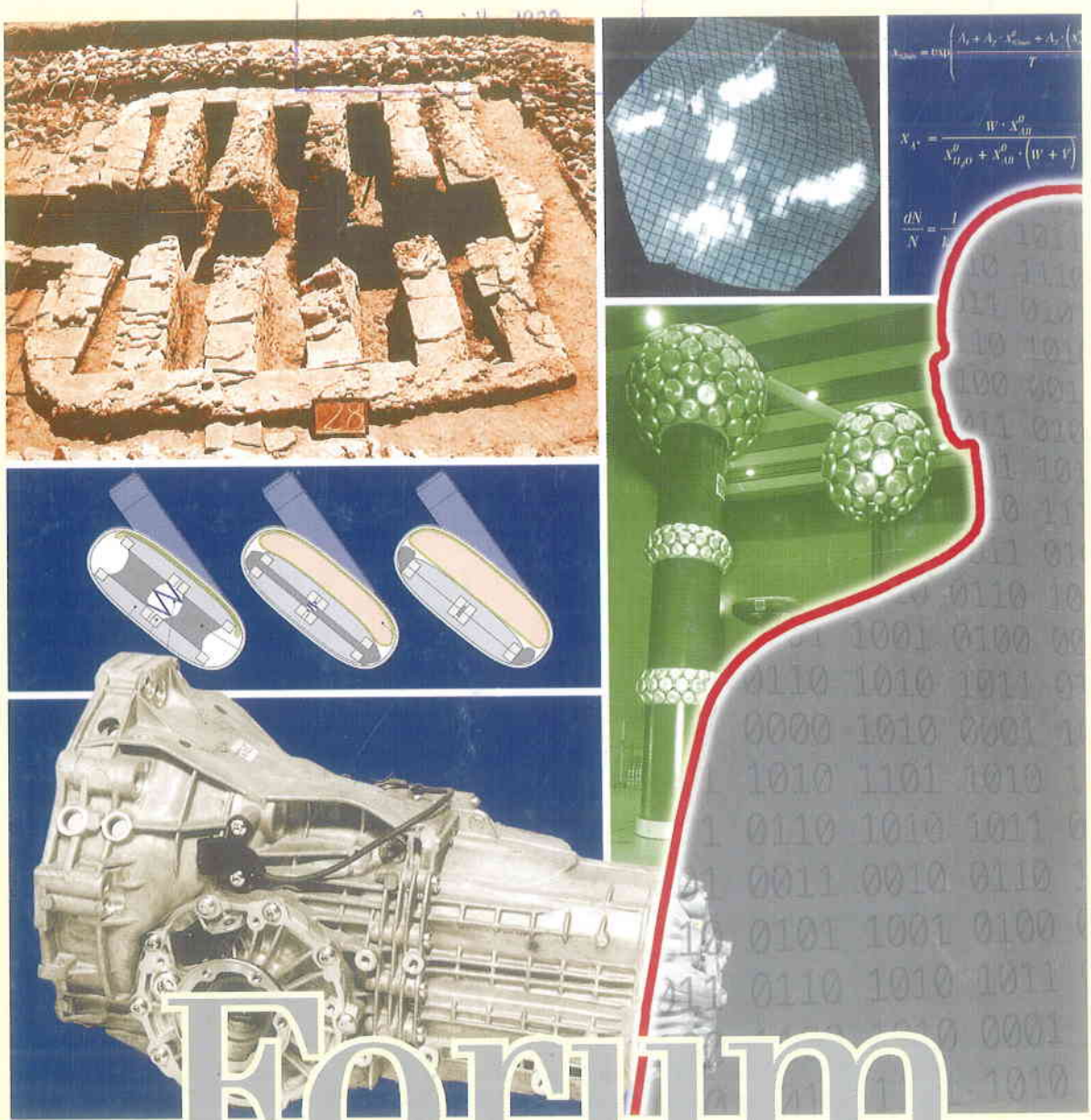
4. Jahrgang Heft 8 Oktober 1999

BTU

Brandenburgische Technische Universität Cottbus

Z 0154 ZLS01



Forum der Forschung

Wissenschaftsmagazin der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus

Forum der Forschung 8: 16-27, 1999
BTU Cottbus, Eigenverlag, ISSN 0947 - 6989

Fortschritte und andere Schritte

Klaus Kornwachs
Lehrstuhl Technikphilosophie

Kurzfassung

Der Beitrag zeichnet die geschichtliche Entwicklung des Forschrittsbegriffs und seine Krise nach. Es ist zu erwarten, daß sich der Forschritt, zumindest in der Wissenschaft, verlangsamen wird. Was als Fortschritt heute angesehen wird, hängt in sensibler Weise von der jeweiligen Geschichtsphilosophie ab. Einige Bemerkungen zum Fortschrittsbegriff an einer Technischen Universität schließen den Beitrag ab.

Abstract

A short scetch of the conceptual developement of „progress" is given, including some remarks about its actual crisis. Concerning science at least it is expected that the velocity of progress will decrease. The actual concept of progress, i.e. what can be considered as a progress, is dependent strongly on a particular Philosophy of History, preferred by the respective researcher. Some remarks about the concept of progress within the context of a Technical University are given at the end.

1 Offenkundig gibt es Fortschritte und der Fortschritt wurde auch immer erwartet

Cicero berichtet von Aristoteles, daß er die Erwartung hegte, die Philosophie werde in kurzer Zeit völlig zum Abschluß kommen.[2] Nun hat Aristoteles, auch als Begründer der Logik bekannt, aus seiner eigenen Kritik an seiner Topik in der Ersten Analytik die Lehre von den Schlußfolgerungen, die sogenannte Syllogistik entwickelt; eine Logik, die Kant und Hegel als so vollendet ansahen, daß sie „bis jetzt keinen Schritt vorwärts hat tun können".[3] Der Syllogismus als endliche Klassenlogik wurde in der Tat abgeschlossen und man hat die Vollständigkeit und die Widerspruchsfreiheit dieses Kalküls beweisen können, allerdings erst in den 50er Jahren dieses Jahrhunderts, also runde 2300 Jahre später.[4]

Man muß sich in diesem Geschäft in Geduld üben und sich auf lange Zeiträume gefaßt machen - die Philosophie stellt Fragen, die, wenn sie überhaupt beantwortbar sind, häufig erst eine sehr späte Antwort finden. Gleichwohl soll man die Hoffnung nicht aufgeben, daß es auch hier vorwärts gehe.

So schrieb Seneca, der Zeitgenosse Neros:

> *„Es wird die Zeit kommen, wo die Sorgfalt eines längeren Zeitalters ans Licht bringt, was nun noch verborgen ist ... die Zeit wird kommen, wo unsere Nachfahren sich wundern werden, daß wir so offenkundig Dinge noch nicht gekannt haben. Vieles, was uns unbekannt ist, wird ein kommendes Geschlecht wissen, vieles ist den Zeitaltern zu wissen vorbehalten, die dann kommen werden, wenn die Erinnerung an uns geschwunden ist."*[5]

Allerdings kann Seneca, wie jeder alternde Geist, es nicht lassen, im Fortschritt auch den Verfall zu beklagen:

> *„adhoc in processu vitia sunt ...*
> *nicht nur die Laster nehmen zu, man kümmert sich auch nicht mehr um Philosophie. Deshalb wird das, was die Alten uns an wenig Erforschtem überlassen haben, nicht durch neue Erfindungen ergänzt, es wird sogar das wieder vergessen, was schon erfunden war.*[6]

Platon war da aus anderem Holze geschnitzt - er vertrat die Auffassung, daß jede gesellschaftliche und soziale Änderung eine Wegbewegung vom ursprünglichen Zustand des Goldenen Zeitalters sei, d.h. jeder Fortschritt, da er Veränderung ist, in Wahrheit ein Fortschreiten zum Verfall der Gesellschaft, zum „jugendfrohen Anfang der Tyrannei" sei. Hatte die späte Antike eine eher zyklische Geschichtsauffassung, gibt es seit dem Christentum eine schnurgerade Linie zwischen Schöpfung und eschatologischer Erfüllung. Bei Augustinus lesen wir von der fortschreitenden Erziehung des Menschengeschlechts zu Gott hin, was eine Distanz zwischen gestern und morgen schafft und der Zeit das Bild des Weges verleiht. Es wundert deshalb nicht, daß wir neben Aristoteles von Augustinus die erste systematische Untersuchung über den Zeitbegriff haben. Kühl gibt dagegen Descartes seine Überzeugung kund, nichts sei älter als die Wahrheit. Dieser Satz verbaut dem heilsgeschichtlich schnurgeraden Weg seinen geraden Gang.

1 Überarbeitete und gekürzte Druckfassung der Antrittsvorlesung des Lehrstuhls für Technikphilosophie am 19. Oktober 1994.
2 Cicero, Tusc. Disp. III, 28, 69: Aristoteles ... ait ... sevidere, quod paucis annis magna accessio facta esset, brevi tempore philosophiam plaue absolutam fore. Zit nach Oeing-Hanhoff (1964), S.76
3 zit. ibd.
4 Menne (1954).
5 Seneca, nat quaest. Lib. VII, 25 u. 30.
6 ibid. 31 u. 32, zit nach L. Oening-Hanhoff (1964), S. 78.

Das Zeitalter der Entdeckungen und Erfindungen gab Anlaß zu der Vermutung, daß die Leistungsfähigkeit der menschlichen Vernunft unbegrenzt zu steigern sei. Fortschritt als eine von selbst stattfindende Entwicklung des Menschen und des Menschengeschlechts in die Richtung zum Besseren, Höheren, Vollkommeneren[7] wurde zum neuen Signet eines selbstbewußten Zeitalters, aus der die Moderne als Vernunftprojekt entsprang. So postulierte I. Kant:

> *„... die Tendenz zum continuierlichen Fortschritt des Menschengeschlechts ... (als) ... eine moralisch-praktische Vernunftidee."*[8]

Die Aufklärung glaubte auch an eine sich von selbst einstellende moralische Entwicklung von Mensch und Gesellschaft - die Idee des Fortschritts verdichtete sich noch mehr bei, auch zu anderen Übersteigerungen fähigen, Hegel bis hin zum Prinzip des Weltgeschehens überhaupt. Was konnte einem da also noch passieren ...

> *„Die Welt schreitet fort, die Zukunft ist glänzend, niemand kann diese Tatsache der Geschichte ändern." (Mao)*[9]

Man könne alles in Frage stellen, und Gott an erster Stelle, aber nur den Fortschritt nicht, meinte ironisch der französische Technikphilosoph Ellul noch in der Mitte dieses Jahrhunderts.[10]

Fortschritt ist uns heute wohl am geläufigsten in der Wissenschaft. Der Wissenschaftsphilosoph W. Diedrichs sieht in der impliziten Unterstellung ständigen Erkenntnisfortschritts eine Konsequenz aus dem Prozeß der Wissensbegründung durch ständige Kumulation von Wissen - dies gelte zumindest für die logisch-empirischen Wissenschaften. Bei Karl Popper ist es die ständige Kritik an der Rationalität des wissenschaftlichen Vorgehens, insbesondere durch das Stellen der Methodenfrage, die das Wachstum der Erkenntnis hervorrufe.

Die diachronische Wissenschaftstheorie, d.h. die Untersuchung der Theoriendynamik in den Wissenschaften, hat aber gezeigt, daß es keine eigentliche Akkumulation von Wissen gibt, sondern daß immer wieder Revolutionen stattfinden, über die hinweg nicht von Fortschritt in einem unmittelbaren Sinne gesprochen werden kann. Die Präzisierung dieser historischen Einsicht findet sich dann bei Wolfgang Stegmüller, dem Münchener Wissenschaftstheoretiker: Eine Theorie ist fortschrittlicher als eine andere, wenn die weniger fortschrittliche oder alte Theorie als Spezialfall der neuen hergeleitet werden kann. In der Physik dient die Newtonsche Mechanik als Beispiel - man kann zeigen, daß man diese Theorie erhält, wenn man in der Speziellen Relativitätstheorie die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichtes gegen unendlich gehen läßt. Niels Bohr, der große dänische Lehrer einer ganzen Generation von Physikern, welche die Quantentheorie schufen, nannte dies das Korrespondenzprinzip in der Physik.

Der offenkundige Fortschritt der Wissenschaften, wie auch immer definiert, spielte historisch die Rolle einer Leitidee für einen allgemeinen Fortschrittsbegriff. Dieses allgemeine Fortschrittsdenken war gekennzeichnet durch eine progressive Auslegung des historischen Prozesses (Diedrichs): Wachsende Naturerkenntnis löst die traditionelle, religiös gebundene und überwiegend schriftlich fixierte Wissensautorität ab und ersetzt sie durch Empirie. Der Natur werden Fragen gestellt, auch wenn dies, wie bei Francis Bacon, Fragen unter der Folter der Laborbedingungen sind, die sie zur Preisgabe ihrer Geheimnisse zwingen sollen. Die Naturbeherrschung führt zu einer für alle offenkundigen Verbesserung der Daseinsverhältnisse, von der Hygiene über die Lebenserwartung bis zu gewissen zivilisatorischen Annehmlichkeiten und Sicherheiten. Der Fortschritt ist wirklich nicht zu bestreiten.

Historiker vermuten das Aufkommen des Fortschrittsbegriffs bei den Kooperationsformen der Handwerker des ausgehenden Mittelalters, aus denen das hervorgeht, was wir heute unter dem Berufsbild sowohl des Ingenieurs und des Künstlers verstehen - unabhängig und im Gegensatz zur scholastischen Gelehrsamkeit, berichten diese Handwerker von ihren Erfahrungen, die sie mit dem Material und mit der Natur gemacht haben. Interessanterweise wird dieses Wissen erst im Laufe des 16. Jahrhunderts von den Universitäten zur Kenntnis genommen und aufgegriffen.

Die nach vorwärts gerichtete Geschichtsdeutung erhält einen ersten Bruch mit dem Spott Voltaires[11] über die beste aller möglichen Welten, die Leibniz meinte erkannt zu haben. Dies war aber ein eher statischer Gedanke: Aus theologischen Gründen galt die Welt als die beste, weil sie von einem vollkommenen Wesen, eben Gott erschaffen wurde. Der Spott darüber war leicht. Das Erdbeben von Lissabon und der Untergang der Titanic zeichneten jedoch als Schlüsselereignisse zu Beginn diese Jahrhunderts in dicken Strichen eine Skizze der Möglichkeit von Rückschlägen. Der ruchlose Optimismus, wie Ernst Bloch das nannte, die Hoffnung, daß der Fortgang der Geschichte auch dies überwinde, wurde aber nicht ernstlich erschüttert.

Der Angriff auf die Fortschrittsidee kam aus einer ganz anderen Richtung.

2 Die Krise der Fortschrittsidee

So schreibt Goethe in einem Brief 1825:

> *„Alles ist jetzt ultra, alles transzendiert unaufhaltsam, in Denken wie im Tun. Niemand kennt sich mehr, niemand begreift das Element, worin er schwebt und wirkt, niemand den Stoff, den er bearbeitet ... Junge Leute werden viel zu früh aufgeregt und dann in diesen Zeitstrudel fortgerissen. Reichtum und Schnelligkeit ist es, was die Welt bewundert und wonach sie strebt. Eisenbahnen,*

7 so im Philosophischen Wörterbuch von Schischkoff (1974), Stichwort Fortschritt, S. 183.
8 zit. ebenda.
9 zit nach Oeing-Hanhoff (1964), ibid.
10 J. Ellul: La technique ou l'enjeu du siècle (1954), p. 77. Zit ibid.
11 F.M. Voltaire (1694-1778): Candide ou l'optimisme (1759).

Dampfschiffe, alle möglichen Fazilitäten der Kommunikation sind es, worauf die gebildete Welt ausgeht, sich zu überbilden, und dadurch in der Mittelmäßigkeit zu verharren. Das ist auch das Resultat der Allgemeinheit, daß eine mittlere Kultur gemein werde. Es ist das Jahrhundert für leichtfassende praktische Menschen, die, mit einer gewissen Gewandtheit ausgestattet, ihre Superiorität über die Menge fühlen, wenn sie gleich selbst nicht zu dem Höchsten begabt sind."[12]

Die Schlachtfelder von Verdun sprechen eine andere Sprache - es wird sichtbar, daß gerade der technische - und hier in Sonderheit der militärisch-technische - Fortschritt und das Begreifen des sozialen und gesellschaftlichen Fortschritts nicht mit denselben Kategorien möglich ist. Den Versuch, die geeigneten Kategorien zu finden, hat noch Karl Marx unternommen, auch wenn er den Begriff des „Fortschritts" explizit gar nicht nennt. Für ihn war die Geschichte nicht eine Entwicklung zu immer jeweils besseren Zuständen, sondern eine Abfolge von Klassenkämpfen, die ihre Energien aus den Widersprüchen in Gesellschaft und Produktionsweisen[13] bezogen. Natürlich steckt implizit im Bild der klassenlosen Gesellschaft ein zu erreichender Endzustand, der nur über einen steinigen und gewundenen Weg erreicht werden kann. Aber es gibt Schritte auf diesem Weg. Und erst die Gesetze der Geschichte, nicht die Geschichte selbst, sorgen dafür, daß es allemal Fortschritte hin zum Ziel sind[14].

Ein Wortspiel, das bei Philosophen sehr beliebt ist, ist die Vertauschung von Gegenstand und Eigenschaft. So wird aus der „Idee des Fortschritts" die Frage nach dem „Fortschritt der Idee". Daß solche Wortspiele oftmals sinnvolle Anregungen geben, hängt mit hier nicht näher zu diskutierenden gemeinsamen formalen Eigenschaften der grammatikalischen und ontologischen Kategorien zusammen. Ob nun eine Vorstellung von Fortschritt dadurch bedingt wird, daß dieser Fortschritt eben nur durch die Weiterentwicklung einer Idee vorzustellen ist, ist die klassische Fragestellung der idealistisch-romantischen Philosophie des 19. Jahrhunderts gewesen. Wie auch immer, die „Errungenschaften" wie Aufklärung, Demokratisierung, Chancengleichheit, Wohlstandsvermehrung, mit denen sich die Vorstellung von geschichtlichem Fortschritt verknüpft, liegen einer sich entwickelnden Idee von Vernunft, Gleichheit, Gerechtigkeit und wohlverstandenen wahren Bedürfnissen zugrunde. Dem Fortschritt bei den naturwissenschaftlichen Erkenntnissen, in der Technik und den Produktionsweisen oder im heute vielfältig umstrittenen Verkehr, liegen auch die Maßstäbe und Vorstellungen zugrunde, daß es eine sukzessive Annäherung an die Realität in der Natur, an das Optimum in der Technik, an das Minimum an Belastung und Widerständgkeit bei der Arbeit und an die umfassende Befriedigung von Bedürfnissen gäbe. Auch die Fortschritte im Bereich der moralischen Freiheit, der Freizügigkeit, der vernünftigen Argumentation, der förderlichen Organisationsformen bis hin zu den Fortschritten der Selbstbestimmung und der Menschenrechte werden nun begriffen hinsichtlich einer leitenden Idee, im allgemeinen die der Aufklärung, der Vernunft und der Mündigkeit.

Insofern ist das Wortspiel „Idee des Fortschritts als Fortschritt der Idee" geradezu ein Leitmotiv des Fortschrittgedankens. Allerdings ist dann auch jeder Zweifel, was denn Fortschritt sei, auch ein Zweifel am Rang und Gehalt dieser leitenden Idee. Damit wird Fortschrittskritik zur Ideenkritik und zur Kritik der zugrundegelegten, zumeist fraglos übernommenen Werte. Und genau dies ist Fortschrittskritik auch heute noch - zumal dann, wenn sie sich als Technikkritik ausgibt, in ihrem Kern aber eine Kulturkritik darstellt.

Die Vorstellung vom Fortschritt als festem Bestandteil des europäische Weltbildes seit dem 18. und 19. Jahrhundert wird im 20. Jahrhundert aufgelöst, in eine Reihe inkommensurabler, d.h. gegenseitig unverträglicher Fortschrittsbegründungen.

Dem Gedanken des technischen Fortschritts als einer säkularen Emanzipation vom Ausgeliefertsein an Natur- oder auch andere Gewalten widerspricht eine Fortschrittsvorstellung, die heilsgeschichtlich begründet ist und auf eine transzendente religiöse Sinngebung rekurriert. Das, was Odo Marquard als tachogene Weltfremdheit bezeichnet, nämlich den Verlust der Orientierung durch Beschleunigung all unserer technischen, ökonomischen und sozialen Vorgänge, kontert ein noch ungebrochener Fortschrittsglaube mit der Einführung besserer technisch unterstützter Orientierungssysteme - und in der Tat, die Technologiepolitik ist dabei, sich solche Frühwarnsysteme in Form von Technikfolgenabschätzung zuzulegen. Die Begründungsfiguren für Fortschritt werden aber weiter ausdifferenziert. Die auch heute noch unverkennbare Erlösungsbedürftigkeit des Menschen wird substituiert durch die Geschichte als notwendig ablaufendem Prozeß, in dem man gut aufgehoben ist. Dieser Prozeß mag materialistisch verstanden werden als eine Entwicklung, die immer Entwicklung zu höherem ist oder aber als eine fortschreitende Metaphysik der Erleichterung, die Peter Sloterdijck einmal als die „Anstrengung auf den ultimativen Feierabend hin"[15] bezeichnet hat.

Die Leitbegriffe des Fortschrittsgedankens lassen sich rasch nennen: Quantitativ heißen sie Wachstum , d.h. ein Mehr von einer extensiven Größe, die steigerbar ist, und die, mathematisch gesprochen, die Eigenschaft der Additivität hat. Dies setzt die Möglichkeit zur Komparation, zum Vergleich voraus, eine Möglichkeit, welche die Adjektive für die Sprache der Rekorde liefert: schneller, höher, tiefer, genauer, umfangreicher, kürzer, weniger, kleiner. Eine fortschrittliche Entwicklung wird verstanden als ein Mehr an Struktur, an größerem Reichtum erfüllbarer Funktionen, als ein besseres Kosten-Nutzen-Verhältnis, als die Steigerung von Effektivität und Effizienz. Qualitativ bedeutet Fortschritt durch Wachstum eine Zunahme an Möglichkeiten, an Potentialen, die Komparation drückt sich aus mit Prädika-

12 zit.nach K. Löwith (1964), S. 25.

13 „Mit der Erwerbung neuer Produktivkräfte verändern die Menschen ihre Produktionsweise, der Art ihren Lebensunterhalt zu gewinnen, verändern sie alle ihre gesellschaftlichen Verhältnisse." K. Marx: Das Elend der Philosophie. MEW 29, S. 416.

14 Zur Begriffgeschichte vgl. J. Ritter (1972), Band 2 (D-F), Spalte 1032-1099.

15 Sloterdijck (1993).

ten wie besser, fortschrittlicher, geeigneter, „mächtiger", intensiver; eine progressive Entwicklung wird durch einen Umschlag von Quantität in Qualität belegt, man spricht von höherem Niveau, einer erreichten Stufe, neuerdings von gesteigerter Komplexität.

Dabei gibt es eine Doppelnatur des Fortschrittsbegriffs, die anzeigt, daß Begriffe immer wieder im Laufe der Geschichte sich verändern, verschwinden, neu entstehen und anders verwendet werden. Der allgemeine Begriff von Fortschritt wäre mit der Vorstellung von Bewegung, Veränderung, jedoch hin zu einem von einem Ziel oder einem Kriterium festgelegten Zustand zu definieren. Als historische Denkfigur ist Fortschritt aber nur denkbar in einem zeitlichen Horizont, als eine maßstäbliche Größe, die über die Zeit konstante Bedeutung hat und die ermöglicht, auch zu sagen, was nicht Fortschritt ist. Ohne Bestimmung von Rückschritt bleibt der Fortschritt leer. Was aber nun, wenn das, was als Fortschritt im 19. Jahrhundert angesehen wurde, im 20. Jahrhundert als Rückschritt oder Nicht-Fortschritt interpretiert wird?[16]

S. Pollard hat dies in seinem Buch „The Idea of Progress" auf den Punkt gebracht, wenn er schreibt:

> *„Ein Fortschrittsglaube schließt demnach die Annahme ein, daß es in der Menschheitsgeschichte ein Muster des Wandels gibt, daß dies Muster bekannt ist, daß es aus irreversiblen Veränderungen besteht, die stets in einer einzigen, allgemeinen Richtung erfolgen, und daß diese Richtung auf eine Verbesserung von einem weniger wünschenswerten Zustand zu einem erstrebenswerteren Zustand zielt."*[17]

Und Bury setzt in seinem gleichnamigen Werk (1920, 1955) noch eins drauf, wenn er sagt:

> *„Die Idee des Fortschritts der Menschheit ist also eine Theorie, die eine Synthese der Vergangenheit und eine Prophetie der Zukunft umfaßt. Sie beruht auf einer Interpretation der Geschichte, nach der die Menschen allmählich in einer bestimmten und erstrebenswerten Richtung fortschreiten - pedetemtim progredientes -, und sie schließt die Folgerung ein, daß der Fortschritt unbegrenzt andauern werde. Dies bedeutet, daß als Ausgang des großen irdischen Unternehmens schließlich ein Zustand allgemeinen Glücks erlebt wird, der die gesamte Kulturentwicklung rechtfertigen wird; denn andernfalls wäre die Richtung nicht erstrebenswert."*[18]

Diese Aussagen nähern den Verdacht, daß eine Tautologie ausgesprochen wird, deren Trivialität in der Sprache versteckt ist: Das, was wir tun, ist durch Fortschritt gerechtfertigt, wenn es kein Fortschritt wäre, täten wir es nicht. Wer macht schon gerne Rückschritte ...

Sprachlich versteckte Tautologien sind für den Philosophen ein Symptom dafür, daß ein Begriff nicht analytisch, sondern beschwörend verwendet wird. Beschwörungen haben, gerade dann, wenn sie Enttäuschungen implizieren, die Neigung zur Steigerung und damit haben sie eine gewisse strukturelle Ähnlichkeit mit suchterregenden Betäubungen. Heute lauten die Statements anders:

> *„Der märchenhafte Fortschritt der Verfügbarkeit an wundervollen Möglichkeiten scheint untrennbar verbunden mit dem grauenhaften Fortschritt an Zerstörung und Vernichtung unwiederbringlicher Werte. ... Dabei war dieses Paar so unzertrennlich: Das moderne Zeitalter und der wissenschaftlich-technische Fortschritt. Die Liebe scheint verflogen, die Beziehungen sind abgekühlt - der eine scheint dem anderen nicht viel Gutes zuzutrauen. Der Fortschritt hat uns erst hingerissen, dann mitgerissen und heute fühlen wir uns von ihm ganz schön mitgenommen.*
>
> *Wenn uns die Fortschrittsdroge nicht zur Sucht wird, sondern zur Suche nach jener Wahrheit antreibt, die uns durch besseres Erkennen unserer Wirklichkeit zu tiefer Einsicht unserer selbst und unserer Lage führt, die uns dazu verhilft, das, was wir tun, nach bestem Wissen und Gewissen, das heißt nach verantwortungsvollem Urteil zu unternehmen, dann kann der Fortschritt, dieser Kernbegriff des Menschseins, auch den Schlüssel zur Fortentwicklung unserer Menschlichkeit bedeuten."*[19]

Warum sind wir so kritisch geworden, was hat uns den Fortschrittsglauben vergällt, was hat uns aus der Hoffnung hinausgeworfen? Sind es die unbestreitbaren Erfahrungen, daß Technik ebenso Nachfolgeprobleme schafft, so wie Naturwissenschaft bei der Beantwortung einer Frage zehn neue Fragen erzeugt? Sind es die Eindrücke, die sich beim Wahrnehmen von Verkehrsstaus, verseuchten Böden, geschädigten Wäldern und dergleichen zur Überzeugung verdichten, daß der Preis für den Fortschritt zu hoch sei oder er in sein Gegenteil umschlage?

Die Antwort ist vielleicht banaler als gedacht: Es ist die Erfahrung, daß der Fortschritt gerade durch das gefährdet ist, was ihn ausmacht - seinen ungeheuren Erfolg. Dies hat vielleicht zwei Gründe:

1. Der Fortschrittsbegriff, sofern man ihn noch von der Aufklärung übernimmt, impliziert, daß eine freie Entwicklung des menschlichen Intellekts, eine zweifellos vorhandene Steigerung des naturwissenschaftlichen Wissens und der technischen Fähigkeiten des Menschen von sich aus schon zu einem Fortschritt in der Humanisierung der Gesellschaft führen.[20] Spätestens seit Auschwitz und Hiroshima wissen wir, daß dies nicht der Fall ist. Man

16 Als Anekdote: Die Firmenleitung gibt folgende Aufmunterung von sich: „Wir alle wollen, daß es weitergeht. Aber wohin - jetzt, da wir das Ziel aus den Augen verloren haben, müssen wir unsere Anstrengungen verdoppeln, um es zu erreichen."
17 zit. nach Rapp (1992).
18 zit. ibid.
19 Markl (1992).
20 Vgl. Mittelstraß (1980), S. 665.

könnte höchstens sagen, daß auch der Tod Fortschritte gemacht hat.

2. Die Fortschrittsidee ist durch exzessiven Gebrauch moralisch verschlissen worden[21] und hinterläßt nun, gerade durch ihren weltlichen Erfolg, als unbrauchbar gewordener Ersatz für religiöse Heilserwartungen ein Vakuum, in das Nationalismus und Fundamentalismus als unduldsame Geschichtsinterpretation hineindrängen.

Ein Drittes mag hinzukommen. Um weiterhin einfache Fortschritte erzielen zu können, benötigen wir mittlerweile das Doppelte an Anstrengungen. Damit sind auf lange Sicht die Versprechungen des Fortschritts im Vergleich zum tatsächlich Machbaren auseinandergefallen. Das Ergebnis ist Enttäuschung. Die Liebe zerbricht und es folgt die Ablehnung, wütend zumeist.

Die Krise der Fortschrittsidee ist aber noch lange nicht eine Krise des Fortschritts - oder doch? Es gibt eine ökonomische Betrachtung, die nahelegt, daß der Fortschritt sich verlangsamt. Wie geht das zu?

3 Das Verlangsamen des Fortschritts

Aus den Wirtschaftswissenschaften sind uns die Formen der sogenannten logistischen Kurve bekannt. Wir kennen sie zum Beispiel aus dem Marktsättigungsverhalten. Am Anfang besteht ein großer Bedarf, alle wollen einen Farbfernseher haben - und die Verkaufsraten ziehen allmählich, dann immer steiler an. Nähert man sich der Marktsättigung, nimmt die Kaufrate wieder ab, um schließlich auf einem Niveau stehen zu bleiben, das nur noch durch den Ersatz ausgemusterter Geräte gehalten wird. Eine solche logistische Kurve stellt sich auch dann ein, wenn eine Anstrengung, ein Ziel zu erreichen, mit der Annäherung an das Ziel immer größer ausfällt. Im Qualitätswesen kennt man diesen Effekt sehr genau: um eine Genauigkeit von 95 Prozent zu erreichen, braucht man etwa nur die Hälfte des Aufwandes, den man für das Erreichen einer 99-prozentigen Genauigkeit aufwenden müßte. Da der Aufwand nicht beliebig gesteigert werden kann, ist klar, daß auch die erstrebte Genauigkeit erst recht nicht beliebig angenähert werden kann.

Der amerikanische Philosoph Nicholas Rescher, dem die Logik und Wissenschaftstheorie viele präzise Einsichten verdankt, hat 1982 den Fortschrittsgedanken unter dieser ökonomischen Sichtweise analysiert. Dabei kommt er zum Ergebnis, daß sich das, was zum Beispiel wissenschaftlicher Fortschritt darstellt, messen läßt an der Zahl der sogenannten Durchbrüche, also wesentlicher Entdeckungen, revolutionierender Theorien und überraschende Entdeckungen. Um wirklich etwas Neues zu finden, wird gerade wegen des Fortschritts in der Wissenschaft der dafür erforderliche Aufwand immer größer - sowohl in gerätetechnischer wie kapazitiver und personeller Hinsicht. Mit anderen Worten - eine Entdeckung vom Range der Relativitätstheorie wird immer seltener und immer teurer. Nimmt man das Bild der logistischen Kurve, dann folgt daraus, daß man den Aufwand nicht beliebig erhöhen kann, da der Quotient aus Ertrag der Forschung und dem notwendigen Aufwand kleiner wird - der Fortschritt der Wissenschaft verlangsamt sich.

Anhand der Elementarteilchenphysik kann man sich dies klarmachen. Um in die Energiebereiche vorzustoßen, die für die theoretischen Physiker wirklich interessant sind, weil sie dort die Vereinheitlichung der Grundkräfte, die der nach einer kurzen Zeitspanne nach dem Urknall ähnlich ist, studieren könnten, sind immer höhere Stoßenergien bei den Experimenten erforderlich - man spricht theoretisch von Beschleunigern, die einen Ringdurchmesser von einigen Lichtjahren haben müßten - von den erforderlichen Betriebskosten, Energien und physikalischen Machbarkeitsgrenzen ganz zu schweigen. Ebenso kann man sich klarmachen, daß bei der Gentechnologie die explodierende Fülle genetischer Möglichkeiten dazu führt, daß nicht mehr alle Pfade des Möglichen und Machbaren verfolgt werden können - die Treffer bei der Suche werden seltener - so, wie wenn man im Wald, Pilze suchend, aus Zeitgründen nur noch bestimmte Wege abgehen kann.

Die Verlangsamung des wissenschaftlichen Fortschritts hat eine Verlangsamung des technischen Fortschritts zur Folge. Der Grund hierfür ist nach Nicholas Rescher sehr einfach: Empirische Wissenschaft ist auf Technik im Labor angewiesen. Wird jedoch die Technik, die erforderlich wäre, immer teurer, weil aufwendiger, sinkt die Nachfrage nach ihr und damit auch ihre weitere Entwicklungsmöglichkeit. Umgekehrt kann sich die Wissenschaft aber nur so weit entwickeln, als ihr auch technische Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Geht man in Erweiterung der Rescherschen Thesen davon aus, daß vorhergehende wissenschaftliche Erkenntnisse auch die Grundlage für die nachfolgende technische Entwicklung darstellen, so folgt aus der Verlangsamung des Fortschritts in der Wissenschaft auch eine Verlangsamung der technischen Entwicklung.

Es gibt allerdings einen Ausweg aus diesem Dilemma, der von Rescher nicht diskutiert wird und den ich hier vorstellen will: Es gibt so etwas wie eine progressive Themen- und Problemverschiebung. Jeder Kaufmann wird ein Marktsegment verlassen, wenn der Durchsetzungsaufwand für sein Produkt unverhältnismäßig ansteigt oder er diversifiziert - d.h. er bietet andere Produkte an. Genauso verläßt der Politiker ohne sonderlichen Abschiedsschmerz sein Lieblingsthema, wenn er keine Wahlen mehr damit gewinnen kann. Mit anderen Worten: Wissenschaft und Technik differenzieren sich in verschiedene Felder aus, von denen einige auslaufen und sich andere neu entwickeln, bis auch sie ihren Sättigungsgrad oder den nicht mehr akzeptierbaren schlechten Wirkungsgrad erreicht haben. Dann spricht man auch davon, daß in gewisser Weise ein Feld abgeschlossen sei. Innerhalb eines Feldes haben wir jeweils Entwicklungen, die nach logistischen Kurven verlaufen. Die Frage ist, ob dies für die Entwicklung des wissenschaftlichen und technischen Fortschritts insgesamt gilt. Technisch gesprochen überblicken wir nur Sparten oder Sektoren. Trotzdem würden wir gerne wissen, ob das, was wir Fortschritt nennen, unbegrenzt ist oder nicht.

21 Vgl. Sledziewski (1990), S. 104.

4 Die Antwort der Geschichtsphilosophie

Die Geschichtsphilosophie hat, bei all ihren Deutungsversuchen, den wissenschaftlichen Fortschritt oder den Fortschritt in militärischer, gesundheitlicher oder geisteswissenschaftlicher oder künstlerischer Hinsicht von den Schritten getrennt, welche die Geschichte auf ein Ziel hin zu machen scheint - sei es, daß sie zu sich selber zu kommen scheint wie bei Hegel oder was auch immer als *agens movens*, als bewegende Größe der Geschichte angesehen wurde. Bis vor kurzem hat man diesen Zusammenhang so gar nicht gesehen. Dies hängt damit zusammen, daß die Fortschrittsidee natürlich jünger ist als das Nachdenken über den Gang der Geschichte, das schon mit Heraklit vor Platon beginnt und bis heute eine - wenngleich inhaltlich ausgesprochen wechselhafte - Tradition hat.

Geschichte zu deuten war schon immer eine große Versuchung in der Philosophie[22] und sie so zu deuten, daß man sich Hoffnungen hingeben kann, sei es die auf säkulare Erlösung, sei es die auf Erleichterung oder sei es die auf das Bewußtsein, auf der richtigen Seite zu stehen - diese Versuchung ist geradezu überwältigend. Aus dieser Versuchung speisen sich auch Selbstbild und Selbstbewußtsein des Standes der Techniker und Ingenieure des ausgehenden 19. Jahrhunderts als die Schöpfer der modernen Welt, als die Träger des Fortschritts, ihn vorantreibend und in ihm sich tröstlich aufgehoben wissend. Diese Gewißheiten werden alsbald zu Zwängen für die, die diese Gewißheit nicht teilen - je nach politischem System.

Bei uns waren lange Zeit diejenigen, die sich dieser Ansicht nicht bequemen mochten, die Ewiggestrigen, die Fortschrittsfeinde, die Installateure von Beglückungsinstituten und nötigenfalls eben Schwätzer - eine ehrenvolle Bezeichnung, da man diese Invektive historisch auch beim Prozeß gegen Sokrates wiederfinden kann.

Gegen eine holisische Form der Geschichtsdeutung hat sich Karl Popper (1992) mit dem Kampfbegriff des „Historizismus" gewandt. Er sieht darin den Versuch, durch die Analyse der Geschichte Gesetze für deren Verlauf zu finden, aufgrund dessen man in der Lage sein soll, Voraussagen über künftige geschichtliche Entwicklungen zu machen. Voraussagen aber werden in der Regel aus einer Systemkenntnis gemacht, die gewonnen wurde, um den vorauszusagenden Prozeß auch zu beherrschen. Das bedeutet, daß solche Vor-Aussagen auch normativen, auffordernden, sprich handlungsleitenden Charakter haben. Diese haben nicht nur einmal zu Gewalt und deren Legitimation geführt und müßten - so die Warnung Poppers - auch in Zukunft dahin führen. Alle politischen Theorien, die auf einen expliziten Historizismus aufbauen, und dies sind meist politische Theorien, die einen ganz dezidierten Fortschrittsbegriff vertreten und in ihrem Namen erhebliche Opfer verlangen, führten bisher zu gewalttätigen und allem andern als demokratischen Regimen. Soweit Popper, der damit Faschismus, Kommunismus, den Platonischen Staat und Hegels peinliche Rechtfertigung des preußischen Staates im Auge hatte.

Heute sind wir etwas gelassener in der Geschichtsdeutung geworden. Vor allem hat die Geschichtsphilosophie sich geweigert, den Fortschrittsbegriff, den die Naturwissenschaften und Technik vorgegeben haben, für die geschichtliche Entwicklung einfach unbesehen zu übernehmen. Da, wo sie es getan hat, in der idealistischen romantischen Philosophie des 19. Jahrhunderts, hat sie rückwirkend die naturwissenschaftliche und technische Diskussion um den vernünftigen Fortschritt ungewollt mit der ansteckenden Idee infiziert, daß der Vorreiter des gesellschaftlichen Fortschritts der naturwissenschaftlich-technische Fortschritt sei. Dies verstellte den Blick auf den Umstand, daß Technik und Naturwissenschaft eben nicht nur Treibende, sondern auch Getriebene sind, daß sie auch Ausdruck und Folge veränderter gesellschaftlicher, ökonomischer, sozialer und politischer Strukturen sind - etwas, was von Hartgesottenen dieser Fächer unter Hinweis auf die objektiven Naturgesetze abzuwehren versucht wird. Doch die Wissenschaftstheorie, gerade die analytische zumal, hat - wie Einstein[23] immer behauptet hat - nachweisen können, daß die Theorie bestimmt, was wir beobachten können.

Und die Geschichte schreitet weiter fort? Das Ende der Geschichte, das der japanische Amerikaner Francis Fukyuma (1992) ankündigt, nach dem der modifizierte Kapitalismus den Antagonismus zwischen Sozialismus und Manchester-Kapitalismus überwunden habe und damit die Antriebskräfte für das fehlten, was man im herkömmlichen Sinne als Geschichte in ihrer schlechten Bedeutung - Krieg, Krieg und Krieg - ansah - dieses vermeintliche Ende der Geschichte scheint eine Verwechslung mit dem Ende von überzeugenden Theorien der Geschichte zu sein.

Unser Mißtrauen ist riesengroß: Jede halbwegs begrifflich in sich stringente Geschichtsdeutung tendiert zur Legitimation von Gewalt und Stabilisierung von Machtverhältnissen, die mit ihr konvenieren. Karl Popper, der kürzlich verstorben ist, hat dieses Mißtrauen in seiner Kritik an Platon, Hegel, Karl Marx und anderen Kündern der totalitären Gesellschaft auf den Punkt gebracht: Hütet Euch vor denen, die behaupten, die Gesetze der Geschichte zu kennen und die diesen Gesetzen auch noch den gleichen Rang zuschreiben, wie wir es bei den Naturgesetzen zu tun gewohnt sind.

Damit wird aber, genau besehen, die Rede vom Fortschritt der naturwissenschaftlichen Entwicklung als unumkehrbarer Fortschritt auch eine Form der Geschichtsdeutung, und wenn man noch genauer hinsieht, sogar eine mit totalitären Zügen - denn nichts entgeht dem Fortschritt, nichts kann sich ihm entgegenstemmen - und wer es dennoch tut, zeigt nur, daß er nichts von Technik versteht, daß er die Zeichen der Zeit nicht begriffen hat, daß er Geisteswissenschaft studiert hat, weil er eine Vier in Mathematik hatte und die Geschichte - ja eben die Geschichte - über ihn hinweggehen wird.

Und im nachhinein zu wissen, daß die Geschichte eine Geschichte von Fortschritten ist, brauchen wir angeblich nur die Vergangenheit betrachten. Haben wir nicht ein köstliches Vergnügen, die frühen

22 Vgl. F. Schiller: „Was heißt und zu welchem Ende studiert man Universalgeschichte?" Akademische Antrittsrede, 26. und 27. Mai 1789 in Jena. In: F. Schiller: Werke in drei Bänden, Bd.2, Hanser, München 1966, S. 9-22

23 Vgl. sein Gespräch mit W. Heisenberg (1969), S. 85ff.

Fälle von Technikfolgenabschätzungen über die Gefahren der Eisenbahn und der Geschwindigkeit von 20 km pro Stunde zu belächeln und weiden wir uns nicht an den falschen Prognosen früherer Unheilskünder und Zukunftsforscher?

Wohin soll sich denn die Geschichte gesetzmäßig entwickeln? So, daß der Weltgeist zu sich selbst kommt, wie ein Erwachender, so daß er seine Vollendung seiner Selbstwerdung in der Ausprägung des preußischen Staates findet, wie Hegel servil vermutete? Oder als klassenlose Gesellschaft, oder als heilsgeschichtliche Variante vom Gottesstaat islamischer oder klerikal-faschistischer Provenienz? Oder zu einem Goldenen Zeitalter hin oder womöglich gar zu ihm zurück, wie Platon es meinte? Für alle diese Entwürfe sind jeweils Fortschrittsideen reklamiert worden - und der begrifflichen Gewalttätigkeit folgte die praktisch-politische Gewalttätigkeit mit zunehmenden Opfern an Menschen, gewachsenen Strukturen und kulturellen Werten.[24]

Gewiß - man kann die Faktoren einer geschichtlichen Entwicklung von technischen Errungenschaften und Großtaten moderner Forschung angeben, ökonomische, politische, strukturelle, organisatorische Faktoren sowie den der Klugheit einzelner Individuen. Die Analogie zur Evolution liegt nahe, die Entwicklung durch die Faktoren Mutation, Selektion und Isolation als Faktoren erklärt. Die Erklärungen allein haben aber keine prognostische Kraft - wir können weder Evolution noch Geschichte vorhersagen. Dies hat seine Gründe nicht nur darin, daß geschichtliche Prozesse einfach zu komplex sind, sondern hauptsächlich darin, daß unsere Vorhersagetechniken als Voraussetzung die Abstraktion vom individuellen Prozeß benötigen, daß sie das Gleiche in Verschiedenem suchen müssen, um das, was vorhergesagt werden soll, auf den Begriff zu bringen. Mathematisch gesprochen, können wir nur Vorhersagen machen, wenn wir Invarianten finden. Eine Form dieser Invarianten sind Naturgesetze. Kennen wir sie und kennen wir die Randbedingungen, können wir in der Tat Vorhersagen machen.

Geschichtliche Prozesse jedoch, und dazu gehört auch die Technikentwicklung in ihrem jeweiligen konkreten Ablauf, mit allen Rückschlägen, Enttäuschungen und Durchbrüchen, bestehen aus nicht wiederholbaren, dem nachträglichen Experiment nicht zugänglichen Ereignissen. Wir kennen weder die Rand- und Anfangsbedingungen noch kennen wir die Gesetze - deshalb sind diese Prozesse eben geschichtliche Ereignisse, die genau ihren Platz da haben, wo und an dem sie geschehen sind und nur aus der konkreten geschichtlichen Situation heraus verstanden werden können.

24 In der Geschichte der Geschichtsphilosophie haben wir 1968 in der Tat eine Zäsur - außer dem allegorischen Mantel der Geschichte weht keine explizite Heilserwartung mehr ungestraft in den desillusionierenden Blick. Die westliche Marx-Rezeption hat die Geschichtsgewißheit in eine Hoffnung oder in einen Kampfauftrag umstilisiert, das Verhältnis zum real existierenden Sozialismus blieb ein gebrochenes - was intellektuell bis heute noch nachwirkt.

5 Philosophie und die Technische Universität

Der Fortschritt ist, wenn man ihn auf das technisch-wissesnschaftliche Fortkommen beschränken will, seit Jahrzehnten aus der Hochschule ausgewandert. Die Forschungsbudgets sprechen in Deutschland und in Europa - in Amerika und Japan schon lange - eine eindeutige Sprache. Von den bundesrepublikanischen Forschungsaufwendungen insgesamt fallen vielleicht 10% auf die Hochschule, selbst die Grundlagenforschung ist in ihren fortschrittlichsten und interessantesten Teilen in die Institute der Max-Planck-Gesellschaft und der Großforschungseinrichtungen ausgewandert.

Es ist hier nicht der Ort, die vielfältigen Unterschiede der Forschungsbedingungen zu beklagen, die z.B. ein Max-Planck-Institut, ein Fraunhofer-Institut oder eine Universität trennen. Jedenfalls gehört das Gerede von der Gefährdung der Forschungsfreiheit durch Drittmittelprojekte angesichts der Prozentrate von 7-10% der Forschungsausgaben der Universitäten eher zu den hochschulpolitischen Vogelscheuchen, als daß man es ernst nehmen könnte. Genauer gesagt: Bereiche, in denen wirklich frei Forschungsthemen gewählt und bearbeitet werden können, sind minimal und werden es auch bleiben. Daß die Universität sich einen möglichst großen Freiraum bewahren sollte, und mit Drittmittelprojekten thematisch behutsam umgehen sollte, ist wohl selbstverständlich.

Für viel bedenklicher ist - und damit komme ich auf die Rolle der Philosophie zu sprechen - daß die geistige Auseinandersetzung als eine Fortsetzung der Aufklärung aus den Hochschulen abgewandert ist. Keinem Politiker von Rang würde es heute noch einfallen, vor einem universitären oder gar studentischen Publikum seine Zukunftsvisionen zu entwerfen oder zur Diskussion zu stellen, so wie dies Churchill bei seiner berühmten Europarede vor der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich tat oder wie es heute Politiker vor den Eliteuniversitäten der Vereinigten Staaten tun.

Seit Beginn der 70er Jahre - nun spreche ich für die altbundesrepubikanischen Verhältnisse - ist es nicht mehr dazu gekommen, daß ein namhafter Kongreß, von dem wirkliche geistige Impulse ausgingen, sei es in gesellschaftspolitischer, geisteswissenschaftlicher oder gar philosophischer Sicht, auf dem organisatorischen, geistigen und wissenschaftlichen Nährboden einer Universität initiiert worden ist - immer waren es andere Institutionen, die federführend waren. Das Diktum, man habe die Universität kaputtgespart und dies sei die Rache des kleinen Kulturpolitikers für 1968 gewesen, mag ja richtig sein - dieses Argument führt jedoch nicht weiter. Auch die Philosophie wird ja immer wieder totgesagt, ihr Verfall diagnostiziert und sie wird von vielen in der technischen Forschung Tätigen als zutiefst unnütz, als „Quatschologie", bestenfalls Meinungswissenschaft und dem Fortschritt im engeren Sinne eben nicht förderlich oder zuträglich charakterisiert.

Die Nachdenklicheren in unserem Lande wissen, daß eine Universität ohne Philosophie und ohne Geschichte, ohne das Nachdenken über geistige, gesellschaftliche, geschichtliche und kulturelle Bedin-

gungen zur sterilen Ausbildungsanstalt wird. Wenn wir aber nicht mehr bilden, sondern nur noch ausbilden, dann wird der Fortschritt zu dem, wie er von seinen Kritikern als entartet charakterisiert wird - als „rasender Stillstand"[25], als sich überschlagender Funktionsreichtum, den kein Mensch mehr ernsthaft ausnützen kann, als Zweck in sich selbst. Nicht die Philosophie verhütet dies, aber die Menschen, die, durch Philosophie, Geschichte und sozialwissenschaftliche Erkenntnisse angeregt, über Sinn und Nutzen, über ökonomische Reichweite und ökologische Möglichkeiten, über Gemeinwohl und wohlverstandenes Eigeninteresse, über Verantwortung und persönliche Verpflichtung nachzudenken beginnen.

Solche Menschen dem Berufsleben an verantwortlicher Stelle zuzuführen - das ist vornehme Aufgabe einer Technischen Universität. In aller Klarheit gesprochen: die Universität und auch eine Technische Universität, hat einen Bildungs- und Erziehungsauftrag. Sie beeinflußt junge Leute, die in einer entscheidenden Phase ihres jungen Lebens ihren Lebensentwurf entwickeln und umzusetzen beginnen. So wie der Pädagoge dem zu Erziehenden bei der Gestaltung und Ausgestaltung seines Lebensentwurfs dient, so dient die Universität nicht nur der beruflichen Ausbildung. Ein Verzicht auf Erziehung und Bildung zugunsten einer bloßen Ausbildung rächt sich langfristig - wir bekommen die Folgen dieses Verzichtes aus den 70er Jahren bereits jetzt empfindlich zu spüren.

Vielleicht ist es auch dieser Umstand gewesen, den der Verein der Deutschen Ingenieure ernst genommen hat: er hat in einer Empfehlung aus dem Jahre 1990 vorgeschlagen, etwa 10% der in einem Studiengang zur Verfügung stehenden Semesterwochenstunden (dies sind etwa 160 - 200) den fächerübergreifenden Fragen zu widmen, wie sie durch geschichtliche Betrachtungen, philosophische Überlegungen, ästhetische Bemühungen, organisatorische und soziologische Einsichten und interkulturelle Durchblicke gekennzeichnet sind. Die Technische Universität Cottbus hat begonnen, diese Empfehlungen umzusetzen und wir alle hoffen, daß das Cottbuser Modell des fächerübergreifenden Lehrangebots zu einem Paradigma für die noch etwas zögerlichen anderen Universitäten werden kann.

Welche Rolle spielt nun die Technikphilosophie? Die Angriffe auf sie kommen in der Regel aus der Praxis. Eine Anekdote aus der Forstwissenschaft sei gestattet:

> *„Mit Ihrem Federhalter haben Sie, Herr Professor, noch keinen Baum umgelegt." ... „Richtig, aber dieser Federhalter hat Regeln aufgestellt, wie Millionen von Bäumen ohne Gefahr für den Waldarbeiter zu Fall gebracht werden konnten."*[26]

Vielleicht mag diese Anekdote einen Hinweis für die Rolle geben, die das Fach Philosophie an einer Universität, die stark technisch orientiert ist, spielen kann.

Wenn der faktische Erfolg der Naturwissenschaft - und hier kann man, aber aus ganz anderen Gründen, auch die Ingenieurwissenschaften in diesen Gedankengang von Carl Friedrich von Weizsäcker mit einbeziehen - auch davon abhängt, daß sie bestimmte Fragen nicht stellt, Philosophie aber das Weiterfragen bedeutet, dann ist damit bereits der Grundkonflikt schon charakterisiert. Philosophie muß die Fragen stellen, welche die Naturwissenschaften und die Technik nicht stellen wollen oder können. Dies sind Fragen nach den Bedingungen der Möglichkeit von technischem Handeln aufgrund von Naturgesetzen, die der angewandte Forscher nicht stellt, deren Ergebnisse er aber - implizit - bei seiner Arbeit ständig benutzt.

Eine weitere Frage ist die nach der Möglichkeit empirischer und praktischer Erfahrung in einer technischen Welt - wird unser Wahrnehmungsvermögen durch den Umstand beeinflußt, daß wir in einer durch und durch technischen Welt leben? Können wir nur noch Erklärungen für das finden, was wir auch bauen können? Philosophie heißt weiterfragen. Stellen wir also die Frage, die im Alltag der technologischen Entwicklungsarbeit zunehmend eine Rolle spielt, nämlich die nach dem Verhältnis von technischer, sozialer und globaler Rationalität. Offenkundig können wir sehr komplizierte technische Prozesse beherrschen, wir sind aber vergleichsweise unfähig, soziale und globale Prozesse zu verstehen und der gewonnen Einsicht nach zu bewältigen. Jeder weiß um die Umweltproblematik und kann sie lokal einsehen, auch die Notwendigkeit globalen Handelns ist offenkundig - aber wir sind effektiv nicht in der Lage dazu; Rio und die Zeit danach haben uns das gezeigt.

Philosophie muß beim Weiterfragen Antworten suchen und sie rational, d.h., vernünftig begründen. Gerade Technikphilosophie muß den jungen Ingenieuren und Technikern zeigen können, wie Grundlagenforschung, angewandte Forschung und Praxis zusammenhängen, welche Rolle die Arbeit, die Praxis, die Muße und die Kunst bei der Konstitution unseres Selbstverständnisses spielen, sie muß darauf hinweisen, wie Verantwortung wahrgenommen und organisiert werden kann, sie muß Argumentationshilfen entwickeln, wie man vermeiden kann, daß pure Technikfeindlichkeit und pure Technikeuphorie in Ideologie umschlägt und sie muß dazu beitragen, unseren Studenten verständlich zu machen, wo die geschichtlichen Wurzeln unseres heutigen Verständnisses von Wissenschaft, Technik und Arbeit liegen.

Schließlich muß auch die Philosophie als Fach den Diskurs an einer Hochschule in Gang bringen und in Gang halten. Bei der Wahrung aller fachlichen Professionalität unserer technischen und wissenschaftlichen Ausbildung muß die Philosophie dazu beitragen, daß auch eine Technische Universität zur Stätte der Auseinandersetzung um Werte und Ziele technischer Gestaltung wird, weil davon die Gestaltung unserer alltäglichen zukünftigen Lebenswelt abhängt. Dies gelingt nur, wenn eine interdisziplinäre Arbeit auch an der Universität möglich wird und nicht nur in den großen Forschungseinrichtungen.

Für die Bereitschaft, Verantwortung wahrzunehmen, im Studium und später in Beruf oder in der Forschung, ist die geistige Grundstimmung an einer Universität, die ihren Studenten und Mitgliedern nicht nur

25 So ein Buchtitel von P. Virilio. (1992).
26 Vgl. Hilf (1979).

fachliches Wissen, sondern auch Orientierungswissen, geistige Offenheit und toleranten Umgang mit andersartigen Auffassungen vermittelt, von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

Wenn Philosophie an einer Technischen Universität sich auch primär um Technikphilosophie kümmern muß, da sie eine Servicefunktion gegenüber den anderen technischen Studiengängen wahrnehmen sollte, so wird sie sich doch auch Themen suchen, die von grundsätzlicher Bedeutung sind, unabhängig davon, ob sie nun nahe an der Tagesaktualität liegen mögen oder nicht.

Themen der Philosophie im 20. Jahrhundert waren zu Beginn diese Jahrhunderts vor allem die Phänomenologie (Husserl, Heidegger), die Existenzphilosophie (Kierkegaard, Sartre, Camus), die Ethik (M. Weber, M. Scheler), die Analytische Philosophie (Russell, Wiener Kreis, Wittgenstein) sowie in Osteuropa der Historische und der Dialektischer Materialismus als Weiterentwicklung der Lehre von Marx und Engels, z.B. durch Lenin ins Politisch-Doktinäre verlängert und verhärtet.

Nach 1950 spielte der westlich entwickelte Neomarxismus (Marcuse, Bloch, Kritische Schule) eine große Rolle, in seinem Gefolge zeichnete sich eine Soziologisierung der Philosophie ab (Habermas, Adornos, Horkheimer). Auf der anderen Seite erfuhr die Wissenschaftstheorie (Stegmüller, Kuhn, Feyerabend) und die ethische Debatte (Apel, Jonas, Höffe) auch bei Natur- und Ingenieurwissenschaften erste Anerkennung. Technikphilosophie (Kapp, Dessauer, Tuchel, Rapp, Ropohl, Ellul, S. Krämer, Heidegger) erobert die ersten Lehrstühle und steigt zu einer beratenden Instanz z.B. für den Verein der Deutschen Ingenieure auf.

Hingegen erhebt das, was man als Postmoderne in der Philosophie bezeichnet (Virilio, Lyotard, Focault, Deleuze) den Anspruch der Dekonstruktion, das heißt, durch sorgfältige Analyse der Forderungen nach Wahrheit, Theorie, Tugend und Ästhetik auf totalitäre Ansprüche zu verzichten und für einem Neuaufbau freizugeben - der freilich nie fertig wird. Der sogenannte Zusammenbruch des Sozialismus dürfte zu einer Diskussion führen, die aus dem Schock und dem Wiederfinden einer neuen Sprache, aber auch aus einer Auseinandersetzung mit der Beliebigkeit postmoderner Philosophie gespeist werden wird.

Mögliche Themen der Philosophie in der ersten Hälfte des 21. Jahrhunderts sind vermutlich bestimmt durch eine ökologisch Philosophie, die nochmals das Verhältnis von Natur, Verantwortung, individuelle Einsicht und globales Handeln neu zu fassen versucht. Eine Neubestimmung von Arbeit und Technik vor dem Hintergrund ihrer Informatisierung und Biologisierung wird ebenfalls zu erwarten sein. Die angestrebte Vereinheitlichung von Naturtheorien (Theorien über alles) werden weiter bis zu einem bestimmten Grade betrieben werden, aber dann von wichtigeren Themen wie einer Philosophie des Teilens und der globalen Gerechtigkeit angesichts der Überbevölkerung und des Nord-Süd-Konflikts verdrängt werden.

Die Individualfragen nach Sinn, Identität und Zugehörigkeit, deren Nichtbeantwortung jetzt schon überall Fundamentalismus und Nationalismus hervorrufen, werden ebenso Themen des 21. Jahrhunderts darstellen, wie die Wissenschaftstheorie sich von den methodologisch gut erforschten Natur- und empirischen Sozialwissenschaften den Wissenschaften des Machens (Ingenieurswissenschaften) und des Wähnens, Meinens und Überzeugens (sprich der Geisteswissenschaften) zuwenden wird.

Nun habe ich doch eine Prognose gewagt. Wir werden unsere Studenten auf diese kommenden Debatten vorbereiten müssen, damit sie als Orientierte verantwortlich handeln können, in freier Abwägung, anstatt sich einer Entwicklung ausgeliefert zu sehen, die sie nicht interpretieren und verstehen können. Was wir nicht tun können: Die Philosophie an einer Technischen Universität ist kein Ausschank geistiger Mixturen[27], bei dem man sich eine Ethik mit Gebrauchsmusterschutz sozusagen abholen könnte. Eine Philosophie der Technik und eine Ethik, die hilft, normative Konflikte zu lösen, muß im Gespräch mit jenen entworfen und aufgebaut werden, die Technik entwickeln, anwenden, benutzen, genießen und erleiden, jenen, die darüber nachdenken und jenen, welche die politischen Rahmenbedingungen schaffen. Dieser „Multilog" ist schwierig und muß ständig gepflegt werden; er besteht im permanenten Überschreiben unseres technisch-organisatorischen und sozialen Pflichtenheftes im Umgang mit Technik.

6 Fortschritt und Philosophie

> *„Mag sein, daß sie manchmal blitzartig auftaucht, meistens wird sie sich aber durch mühevolles Suchen aus zahlreichen Irrtümern herausschälen, sich allmählich durch Vergleiche, Ausscheiden des Wichtigen vom Unwichtigen, mit immer größerer Deutlichkeit dem Bewußtsein aufdrängen, bis sie endlich klar vom Geiste geschaut wird. Die Idee selbst entsteht dabei weder durch Theorie, noch durch Deduktion, sondern intuitiv. Die Wissenschaft ist bloß Hilfsmittel zum Suchen, zum Prüfen, aber nicht Schöpferin des Gedankens."*[28]

Dies berichtet Rudolph Diesel in seinen Erinnerungen. Was treibt uns zu neuen Ideen?

Wir bewegen uns. Weil wir fort wollen, fort von dem, was gerade ist. Wir machen Schritte. Fliehen wir? Aber in welche Richtung? Wir machen Fortschritte. Aber von wo nach wo? Erzeugt der Fortschritt nicht den Weg, auf dem wir schreiten?
Das Grundmoment des Fortschritts ist die Zuversicht, mit der wir glauben, der Angsterfahrung der Moderne entgegentreten zu können. Wir basteln, konstruieren und managen unsere Ängste weg. Unser

27 So die unvergleichliche Formulierung meines früheren Schuldirektors Heinrich Schwall, wenn er als Mathematiker auf die Geisteswissenschaften zu sprechen kam (Villingen 1966).
28 Vgl. Diesel (1984).

Dasein ist endlich und die Vergeblichkeit manchen Unterfangens ist uns oft schon im vagen Stadium der Ideenfindung klar. Was aber, wenn das Unterfangen ein Fortschritt wäre, oder zum Fortschritt des Ganzen beitragen würde, wenn es ein Schritt in die richtige Richtung wäre, der Richtung, die die Geschichte einschlägt? Das scheint der Traum des Erfinders und Entdeckers, des Managers und des Produzenten zu sein, und es ist nicht der schlechteste Traum.

Jenseits der Aufforderung der Aufklärung, sich mutig seines eigenen Verstandes zu bedienen, ist dieser Traum ungemein tröstlich - aufgehoben sein in die richtige Richtung; man kann außer technischen Details nichts falsch machen - was kann uns da noch passieren.

Und so schreitet der Fortschritt unaufhaltsam voran, ehemals sozialistisch oder kapitalistisch, nun marktwirtschaftlich oder technologisch propagiert - und jedes Problem hat, so die Überzeugung eines früheren Forschungsministers - über kurz oder lang eine Lösung, und zwar eine naturwissenschaftlich-technische. Wir weigern uns, unsere Errungenschaften für sterblich zu halten - als Traum von der Besitzstandswahrung unserer momentanen Einsichten. Der Betäubungscharakter des Traumes ist unverkennbar. Technik, in diesem Jahrhundert Angst gebärend wie selten zuvor, wird andererseits zum Trost gegen den falschen Weg.

Technik kann nicht nur instrumentell gesehen werden - nach der schönen Definition, daß Technik mit der Herstellung und des Gebrauchs artifizieller Werkzeuge erst beginne. Die von der analytischen Techniktheorie diagnostizierte und genauer untersuchte Umformung von Ursache-Wirkungs-Beziehungen, wie sie die Wissenschaft in Form von Wenn-Dann-Sätzen formuliert, in eine Zweck-Mittel-Beziehung, die, als Regeln ausgedrückt, konkrete Handlungsanleitungen darstellen. Diese Umformung ist aber wohl nur die Schokoladenseite. Sie setzt voraus, daß immer von erkannten Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen ausgegangen wird. Sie macht die Naturwissenschaft zur Mutter der Technik. Aber die Technik hat viele Väter.

Die geschichtlich viel wirkungsmächtigere Umformung ist jedoch die von Zweck-Mittel-Beziehungen, also von technologisch formulierten Regeln zu Ursache-Wirkungs-Beziehungen auf der organisatorischen, sozialen und gesellschaftlichen Ebene. Technik befriedigt nicht nur Bedürfnisse, sondern erschafft auch Bedürfnisse, alte und neue, deren Befriedigung, aus welchen Gründen auch immer, zum Muß wird. Anders ausgedrückt: Technik erzeugt Technik.

Die sozialwissenschaftlich orientierte Technik- und Wissenschaftsforschung hat den Mythos der Wertneutralität schon lange entzaubert, aber er ist stark genug, immer noch als verwirrendes Leitbild der technischen Erziehung unsere Jugend zu wirken. Wir wissen mittlerweile ein wenig besser Bescheid, welche Faktoren die Entwicklung von Technik bestimmen, ohne allerdings, ähnlich wie in der Evolutionstheorie, wo wir auch die Faktoren kennen, Prognosen über zukünftige Entwicklungen machen zu können. Es ist tröstlich für den Ingenieur, daß man Erfindungen und Entdeckungen nicht vorhersagen kann. Sein Ingenium bleibt gewahrt - er wird nicht durch eine Erfindungs- und Entdeckungsmaschine ersetzt werden. Trotzdem ist es möglich, aus der Technikgeschichte und ihrer Analyse zu erkennen, wie Verwertungszusammenhänge, ökonomische und politische Interessen die Richtung dessen bestimmen, was wir Fortschritte nennen. Und so ist das, was als Fortschritt angesehen wird, immer nur der Schritt in die richtige Richtung, aber was richtig ist, sagen nicht die Ingenieure oder Techniker, noch viel weniger die Wissenschaftler, sondern diejenigen, die den Zuwachs finanzieren und über das Forschungs- und Entwicklungsbudget kontrollieren. Welche Schritte als Fortschritte gelten, ist nicht immanent aus der Technik selbst, sondern nur aus ihrer Einbettung in den Herstellungs- und Verwertungsprozeß erkennbar.

Die Gewißheit, mit der immer gerade das, was als technische Entwicklung propagiert, gefördert und erreicht worden ist, als Fortschritt deklariert wird, zeigt die selbtimmunisierende und selbststabilisierende Funktion des Fortschrittsbegriffs.

Damit aber wird es unmöglich zu erkennen, daß Technik ihre Bestimmung, nämlich das menschliche Leben in seiner Gesamtheit zu erleichtern, auch verfehlen kann, daß die Freiheit der Gestaltung zum Zwang umschlagen kann und daß die angebliche Voraussetzung für technische Fortschritte, die zweckfrei getriebene Grundlagenwissenschaft, längst als technisch bedingte Wissenschaft instrumentalisiert und finalisiert worden ist.

Die Kommerzialisierung von Wissenschaft ist soweit gediehen, daß technischer Fortschritt in der Entwicklung technischer Funktionalität gemessen wird an den Markterwartungen, an Technikpotentialen, also der Fähigkeit, weitere Technik zu erzeugen, an den Anwendungsbreiten und anderen, ökonomisch gesehen ja durchaus vernünftigen und aufschlußreichen Indikatoren.

Man könnte es auch so sagen: Ergebnisse der Wissenschaft sind zu einem Produkt geworden, das hergestellt werden kann. Die Wertanalyse eines Produkts bestimmt den Wert, d.h. den Quotienten aus Nutzen und Aufwand bezüglich der Funktion eines Produkts, also das, was es leistet oder kann. Die Bestimmung der Wissenschaft als Produktionsprozeß wissenschaftlicher Ergebnisse, d.h. die technische Entwicklung als Produktionsprozeß serienreifer Produkte, legt diesen Wertbegriff auch an die Wissenschaft an: Wie hoch ist der Nutzen bei welchem Aufwand? Der Aufwand selbst ist schnell berechnet - die Forschungsbudgets sind bekannt. Was ist der Nutzen? Je restriktiver, d.h. kurzfristiger gerechnet wird, um so eher fällt der Wert von Wissenschaft. Eine Verbesserung des Quotienten ist auf zwei Arten möglich - entweder der Nutzen wird erhöht und/oder man senkt die Kosten. Das erstere tut man, indem man Wissenschaft dem Anwendungszwang unterwirft, den zweiten Schritt tut man, indem man effizientere Organisationsformen schafft und die Ausbildung strafft. Diesem Regime, nämlich auf die Anzeichen für die Erfüllung ökonomischer Erwartungen zu achten, hat sich der technische Fortschritt - und mit einer Phasenverschiebung von fast 100 Jahren dann auch die Wissenschaft - seit der Industrialisierung gebeugt. Die Folge davon ist die ökonomische Ausrichtung von Wissenschaftszielen. Dagegen ist nichts einzuwenden, wenn diese ökonomischen Ziele auch langfristig betrach-

tet werden - jedenfalls auf so lange Zeiträume, wie die erkannten und möglichen Folgen von Technik, ihrer Gestaltung und Verwendung andauern. Nichts anderes ist der Sinn auch von Technikethik - es geht um die Gerechtigkeit bei der Verteilung von Lasten und Gewinnen, die uns die Technik bringt.

7 Ausblick

Seien wir also bescheiden. Es ist zwar ein schöner Gedanke, daß der Mensch unterwegs zu sich selber sei, daß er das Noch-Nicht des Menschen sei, daß er sich in seinem Menschsein, die gegebenen Verhältnisse umbildend, selbst erschafft. Aber diese durch und durch Hegelsche Idee, sprachlich verzaubert durch Ernst Bloch und von ihm auskristallisiert zum Prinzip Hoffnung, ist utopisch, ohne Ort - sie suggeriert einen Fortschritt, den wir angeblich nicht verfehlen können. Natürlich, auch der Ingenieur, nicht nur der Politiker, ist in das Gelingen verliebt, wie Bloch sagt, aber warum ist Gelingen liebenswert?[29]

Wer von Fortschritt redet, redet immer schon von Geschichte. Der zeitliche Horizont des Begriffs ist unhintergehbar, ebenso wie sein latent utopischer Charakter. Auch schwingt die Sorge mit, das Besorgen um das, was auf uns zukommt. Diese Sorge ist mit Hoffnung wohl erträglicher, das Dasein ist leichter damit zu entwerfen als mit der puren persönlichen Endlichkeit, die uns allen gewiß, aber nicht vertraut ist.[30]

So ist die Fortschrittsidee die säkularisierte Hoffnung zuerst der Philosophen und dann der Ingenieure geworden - und entsprechend ihres Glaubenscharakters wird sie verbissen verteidigt. Die Philosophen haben diesen Glauben als Glauben erkannt und analysiert. Seither sind sie von dem Gedanken an den Fortschritt nicht mehr so betäubt. Im Gespräch mit den Ingenieuren suchen beide Seiten nach Nüchternheit.

Mein Plädoyer lautet, statt der großen Fortschrittsidee die anderen, kleinen, zahlreichen und wertvollen Schritte zu bedenken. Der Fortschritt ist zu komplex, als daß wir ihn ernsthaft überhaupt nur an-denken könnten. Die Wissenschaft denkt nicht - dieser Heideggersche Satz ist zuerst anstößig, dann tröstlich. Inkrementelle Verbesserungen, tausend kleine Schritte, die bestehendes Unrecht, Unheil, Imperfektion, Mangel, Leid, Machtlosigkeit wenigstens ein bißchen lindern oder beheben helfen, konstituieren ebenso unverwechselbare aktuelle Geschichte. Goethe schickt uns fort, nicht zum großen Fortschritt, zum großen Wurf, zum Totalen, sondern er sagt lapidar: Geh hin und tue die Pflicht des Tages. Da ist kein Fortschritt als solcher, sondern es sind nur Schritte ...

Es ist der Verzicht auf die Versuchung, die eigene Erfahrung, daß man nie so klug gewesen ist wie gerade jetzt, und daß es mit der eigenen persönlichen Entwicklung und Reifung bisher immer aufwärts gegangen ist, auf den Verlauf der Geschichte zu projizieren. Eine Geschichte also, die nicht aus dem Großen, Gewaltigen schöpft, das sowieso immer zum Fallen hin gefährdet ist, was schon Platon[31] gewußt hat, und die nicht gewaltig, das heißt nicht gewalttätig ist.

Es ist dies der Verzicht auf den großen Entwurf, der uns Deutsche heute immer noch so auszeichnet, und die Hoffnung auf das Mosaik. Es ist dies die Einsicht, daß wir uns in der heutigen Verfassung der Wissenschaft nicht der Wahrheit nähern, sondern Probleme lösen und daß es unethisch ist, im Namen der Wahrheit dogmatisch methodologische und erkenntnistheoretische Ansprüche der Wissenschaft und Technik aufzubauschen und unsere Jugend damit zu erschrecken.

Das heißt nicht: Anything goes. Das heißt nicht: Bahn frei für postmodernes Geschwafel in aller Beliebigkeit. Das heißt nicht Verzicht auf Theorie, Wahrheit und Werte. Das Wissen des Nichtwissens verweist den angeblichen Fortschritt dahin, von wo er fortgeschritten ist, nämlich dem nach Erleichterung, Erlösung und Aufgehobensein sich sehnenden Ich des Forschers, der so gerne etwas Nützliches sein möchte, und der Vergeblichkeit und Mangel an Bedeutung nicht ertragen kann. Wissenschaftlichkeit scheint heute nur noch ein eher moralisches Argument zur Fortifikation anderer, längst schon anderweitig durchsetzbarer Argumente zu sein. Technisch wird gemacht, was sich rechnet und die Wissenschaft hat die Modelle, Bilder, Vorstellungen, Beweise und methodische Rechtfertigungen zu liefern - just in time; nicht mehr und nicht weniger.

Wer von Fortschritt als treibender oder richtungsgebender Kraft spricht, ist ungeduldig, ist ins Gelingen verliebt. Daß etwas gelingt, heißt eben Fortschritt. Hubert Markl hat von der Fortschrittsdroge gesprochen. Sind die Ingenieure die Drogenhändler, ist die Technikethik der Versuch, die Beschaffungskriminalität einzudämmen? Aber wer sind die Opfer? Sind es die Konsumenten mit ihrem Recht auf Rausch? Sucht wird bekanntlich nicht durch Verbote und Reglementierungen beherrschbar, sondern nur durch sinnvolle Alternativen. Es gibt auch Ersatzdrogen des Fortschritts - Innerlichkeit, Introspektion, Rückzug ins Private, Hedonismus, Aussteigerei, verbissenen Technikkritik. Aber auch diese Kritiker wenden die Technik an, wenn es denn ernst wird - in der Medizin und anderswo. Eine sinnvolle Alternative, die Sucht nicht benötigt, könnte darin liegen, daß wir gelassen fragen, ob wir die Technik haben, die wir brauchen, und ob wir die Technik brauchen, die wir haben.

Wenn wir von Fortschritt reden, meinen wir eben das, was wir wollen und wünschen, und was wir für die Zukunft gerne hätten, auf daß es auf uns zukommt. - und was wir tun und anstellen werden, weil wir es wollen. Dies zu kaschieren - dazu ist der Topos der Geschichte gerade recht, weil die Verantwortungsinstanz vom Individuum auf das Quasisubjekt Geschichte verschoben wird. Wenn es der Weltgeist richtet, kann einem keiner.

29 Die Antwort von Friedrich Rapp bei der Diskussion dieses Textes lautete: Weil niemand gerne scheitert!
30 Diese Heideggersche Anleihe sei hier gestattet.

31 Politeia, VI. Buch 497 d, 9

Wenn wir unsere Verantwortung aber nicht an die Geschichte delegieren, sondern die Sache selbst in die Hand nehmen und die Zeitläufte zeigen dies, daß Menschen es immer wieder getan haben, dann bleibt die Verantwortung bei uns. Ob wir nun ohnehin auf dem Weg zu uns selbst sind oder nicht - das ist dann lediglich eine naturtrübe Metapher. Wir, Handelnde, Kaufleute und Ingenieure, Manager und Wissenschaftler, Verbraucher und zweifelnde Normalbürger, „ein mächtig harmlos Volk"[32] bleiben also weiterhin voll zurechnungsfähig und sind damit Subjekt der Verantwortung und nicht Objekt der Geschichte. Fortschritte und andere Schritte werden von Menschen gemacht. Daher gibt es viel zu tun und viel zu lassen ...

Literatur

ADORNO, Th. W.: Fortschritt. In: Kuhn, Wiedmann 1964, S. 30-48

ADORNO, Th. W.: Über Humanismus und Technik. In: Lenk, H., Ropohl, G. (Hrsg.): Ethik und Technik. Reclam, Stuttgart 1993

BÜCHEL, W.: Die Macht des Fortschritts. Plädoyer für Technik und Wissenschaft. Langen-Müller/Herbig, München 1981

BURY, J.B.: The Idea of Progress. New York (1929), 1955.

DIESEL, R.: Die Entstehung des Dieselmotors. Mit einer technikgeschichtlichen Einführung und einem Lebenslauf von Rudolf Diesel von Prof. Dr. H.-J. Braun. Steiger Verlag 1984

FUKYUMA, F.: Das Ende der Geschichte. Kindler, München 1992

HEISENBERG, W.: Der Teil und das Ganze. Piper, München 1969

HILF, H.H.: Die Entwicklung der Arbeitswissenschaft in der Forstwirtschaft. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 35 (5 NF) (1979/2), S. 65-68

HUSSONG, M.: Mythen der Technik im „Neuen Universum" - Fortschrittsideologie in einem Jahrbuch von 1880 bis 1980. Haag und Herchen, Frankfurt 1983

KRÄMER, S.: Technik, Natur, Gesellschaft - Versuch über ihren Zusammenhang. Campus Forschung, Franfurt a.M. 1982

KUHN, H., WIEDMAN, F. (Hrsg.): Die Philosophie und die Frage nach dem Fortschritt. Verhandlungen des siebten Deutschen Kongresses für Philosophie, Münster 1962. A. Pustet, München 1964

LÖWITH, K.: Das Verhängnis des Fortschritts. In: Kuhn, Wiedmann (1964), S. 15-29

MARKL, H.: Die Fortschrittsdroge. München, 1992

MENNE, A.: Logik und Existenz. Meisenheim 1954.

MITTELSTRAß, J.: Fortschritt. In: Mittelstraß, J. (Hrsg.): Encyclopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie, Bd. 1, BI, Darmstadt 1980, S. 664-666

OEING-HANHOFF, L.: Über den Fortschritt der Philosophie - Geschichte und Stand des Problems. In: Kuhn, Wiedmann (1964), S. 73-106

OEING-HANHOFF, L.: Fortschritt. In: Krings, H., Baumgartner, H.M., Wild, Ch. (Hrsg.): Handbuch philosophischer Grundbegriffe, Bd.2, Kösel, München 1973, S. 472-484

POLLARD, S.: The Idea of Progress. London 1968

POPPER, K.: Die offene Gesellschaft und ihre Feinde. 2 Bde. Mohr, Tübingen 1992

RAPP, F.: Fortschritt. Entwicklung und Sinngehalt einer philosophischen Idee. Wiss. Buchgesellschaft, Darmstadt 1992

RAPP, F.: Die Machbarkeit des Fortschritts. In: Sonderreihe Text & Kontext 36(1995), S. 92-107

RESCHER, N.: Wissenschaftlicher Fortschritt. de Gruyter, Berlin, New York 1982

RITTER, J.: Fortschritt. In: Ritter, J., Gründer, K. (Hrsg.): Historisches Wörterbuch der Philosophie. Schwabe & Co, Basel 1972, Band 2 (D-F), Spalte 1032-1059

SCHISCHKOFF, G.: Philosophisches Wörterbuch. Kröner, Stttgart 1974

SLEDZIEWSKI, E.G.: Fortschritt. In: Sandkühler, H.J.: Europäische Enzyklopädie zu Philosophie und Wissenschaften. Bd.2 (F-K), Meiner, Hamburg 1990, S. 95-104

SLOTERDIJCK, P.: Die Gesellschaft der Zentauren. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 24.4.1992, Nr. 634, S. 20 ff.

VIRILIO, P.: Rasender Stillstand. Hanser, München, Wien 1992

***Prof. Dr. phil. Klaus Kornwachs**, geb. 1947 in Engen, Studium der Philosophie, Mathematik und Physik an der Universität Tübingen, Freiburg und Kaiserslautern und Amherst, Mass., 1973 Diplom in der Physik, 1976 Promotion zum Dr. phil. Univ. Freiburg, 1987 Habilitation in Philosophie, Stuttgard. Lehraufträge in Freiburg, Stuttgard, Ulm, 1979-1992 Mitarbeiter und Abteilungsleiter am Frauenhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Stuttgard, 1990 Ernennung zum Honorarprofessor an der Universität Ulm, 1991 Forschungspreis Technische Kommunikation der SEL-Stiftung, Stuttgard, seit 1992 Lehrstuhl für Technikphilosophie an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus. Von April 1997 bis Oktober 1998 Direktor des Zentrums für Technik und Gesellschaft der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus. Seit 1988 Präsident der Deutschen Gesellschaft für Systemforschung.*

32 Aus einem Gedicht von Michael Böttich, Freiburg (1970).