

Sitzungsberichte
der Akademie der Wissenschaften
der DDR Jahrgang 1985 – Nr. 8/G
Gesellschaftswissenschaften

Erweiterte Fassung des Vortrages von
Herbert Hörz, Ordentliches Mitglied der
Akademie der Wissenschaften der DDR, gehalten
in der wissenschaftlichen Sitzung des Plenums
der Akademie am 18. April 1985

Herausgegeben im Auftrage
des Präsidenten der Akademie
der Wissenschaften der DDR
von Vizepräsident Prof. Dr. Heinz Stiller

[3]

Herbert Hörz

Philosophische Aspekte der Entwicklung von Technik und Technologie

Es ist ein Wagnis, sich als Philosoph dem komplexen Thema der Entwicklung von Technik und Technologie zu stellen, weil die Problemfülle, die umfangreiche Literatur zu philosophischen Problemen der Technik und Technikwissenschaften und die unterschiedlichen Erwartungen bei der Behandlung des Themas zur Auswahl von Aspekten und zur kurzen Charakteristik von Positionen zwingen, wo ausführliche Begründungen am Platz wären. Philosophie verlangt Denken in Zusammenhängen. Sie fordert die Analyse von Entwicklungstendenzen. Als Weltanschauungstheorie befaßt sie sich mit den rationalen und emotionalen Haltungen zum wissenschaftlich-technischen Fortschritt, wie sie von Persönlichkeiten, Gruppen, Klassen zum Ausdruck gebracht werden. Philosophisches Denken ist, wenn es als weltanschauliche Lebens- und Entscheidungshilfe wirksam werden soll, vor allem mit dem Sinn und den Zielen menschlichen Handelns verbunden. Es sucht Antworten auf prinzipielle Fragen nach dem Charakter des wissenschaftlich-technischen und des gesellschaftlichen Fortschritts, nach der Rolle der Persönlichkeit und nach den Bedingungen des Schöpfertums. Sie sind nicht durch die Verdrängung von Sinnfragen zu erreichen, aber auch nicht in der pragmatischen Lösung von Problemen zu finden. Unser Ziel, eine humane Gesellschaftsordnung zu festigen, und Humanität zu erweitern, muß mit entsprechenden Mitteln erreicht werden. So ist Philosophie vor allem strategisches Denken, das die Dialektik von Effektivität und Humanität erfaßt.¹

Wer ein philosophisch begründetes Forschungsprogramm abarbeitet, meint ohne Philosophie auszukommen, obwohl er ständig Entscheidungen treffen muß, die seine persönliche Haltung zu den strategischen Zielen eines sinnvollen Lebens und Arbeitens betreffen. So kann sich philosophisches Denken auf die Gesellschaftsstrategie (Programmdiskussion), auf die Umsetzung in Wissenschaftsstrategien (Programm und Plan) und auf die persönlichen Probleme orientieren. Das kann unterschiedliche Haltungen zur Philosophie mit sich bringen. Der Stratege überlegt, wie Tagesaufgaben mit programmatischen Zielen zusammenhängen. Der Pragmatiker will Hinweise zur Lösung konkreter Probleme, sonst taugt Philosophie nichts für

¹ H. Hörz/D. Seidel: Humanität und Effektivität – Zwei Seiten der wissenschaftlich-technischen Revolution? Berlin 1984.

ihn. Der Spezialist schätzt Methodenbewußtsein und der Propagandist Argumente in der welt-[4]anschaulichen Auseinandersetzung. Prinzipiell ist zu berücksichtigen, daß Philosophie keine spezialwissenschaftlichen und technischen Lösungen, keine ökonomischen Mechanismen, keine rechtlichen Normierungen und keine politischen Entscheidungen ersetzt. Sie befaßt sich mit den weltanschaulichen Triebkräften und Hemmnissen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, die die weltanschauliche Haltung von Individuen und die Nutzung schöpferischer Potenzen beeinflussen, aber auch auf Entscheidungsgremien wirken. Da die Theorie nach marxistischer Erkenntnis zur materiellen Gewalt wird, wenn sie die Massen ergreift, können einseitige weltanschauliche Haltungen, wenn sie Entscheidungen beeinflussen, Schaden hervorrufen. Falsches Philosophieren hat deshalb bemerkbare Auswirkungen.

Ich will nicht weiter die Philosophie rechtfertigen, sondern über philosophische Diskussionen zur Entwicklung von Technik und Technologie informieren und mit Positionen zu Fragen provozieren.

1. Was leistet Philosophie?

Die programmatische Forderung, die Vorzüge des Sozialismus mit den Ergebnissen der wissenschaftlich-technischen Revolution so zu verbinden, daß die Erhöhung des materiellen und kulturellen Lebensniveaus des Volkes garantiert wird, wirft viele philosophische Fragen auf. Zu den philosophischen Aspekten der Entwicklung von Technik und Technologie gehören: der Sinn des wissenschaftlich-technischen für den gesellschaftlichen Fortschritt; das Wesen der wissenschaftlich-technischen Revolution; Begriffsanalysen; weltanschauliche Triebkräfte des wissenschaftlich-technischen Fortschritts im Sozialismus; erkenntnistheoretisch-methodologische Probleme und die Verantwortung der Wissenschaftler für die Entwicklung von Technik und Technologie.

Über den *Sinn des wissenschaftlich-technischen Fortschritts für den gesellschaftlichen Fortschritt* wird umfangreich diskutiert. Sinnfragen sind philosophische Fragen. Sie betreffen unsere gesellschaftlichen Werte, d. h. Bedeutungsrelationen von Sachverhalten für den Menschen, die Nützlichkeit, Sittlichkeit und Schönheit umfassen. Es ist schon ein philosophisches Anliegen, darauf aufmerksam zu machen, daß Nützlichkeit nicht zu eng gefaßt wird, indem kurzfristiger Nutzen gesucht und langfristiger Schaden hervorgerufen wird. Auch das immer wieder sich reproduzierende Ressortdenken ist zu kritisieren, wenn das gesellschaftlich Wünschenswerte erreicht werden soll. Sittliches Ziel, umgesetzt in politische Forderungen, ist die Steigerung der Effektivität um Humanität zu erweitern. Schönheit, obwohl nicht selten vernachlässigt, ist ein wichtiger gesellschaftlicher Wert und fördert die ästhetische Aneignung der Wirklichkeit. Gesellschaftliche Werte sind dabei stets die Zustandscharakteristika für das erreichte materielle und kulturelle Lebensniveau von Klassen und Schichten in der antagonistischen Ge-[5]sellschaftsformation und für die Gesamtheit der Werktätigen im Sozialismus. Sie sind darüber hinaus gesellschaftliche Ziele, in Gesellschaftsprogrammen erfaßt und als Ideale und Leitbilder das Handeln orientierend. Im Sozialismus steht an der Spitze der Wertehierarchie der Freiheitsgewinn der Persönlichkeit durch gesellschaftlichen Fortschritt im Frieden. Diese Forderung, die dem sozialistischen Humanismus entspricht, ist für die Entwicklung von Technik und Technologien stets aufs Neue und differenziert zu präzisieren, um unseren Humanismus als Zielfunktion, Bewertungskriterium und Anforderungsstrategie konkret bestimmen zu können.

Umfangreich wird die Diskussion um das *Wesen der wissenschaftlich-technischen Revolution* geführt. In der 1957 erschienenen 2. Auflage seines Buches „Science in History“, 1961 bei uns erschienen, hatte J. D. Bernal in Auseinandersetzung mit Kritikern, die bezweifelten „daß man das Recht habe, von einer zweiten wissenschaftlichen Revolution im 20. Jahrhundert zu sprechen,“ formuliert: „Die Revolution sollte vielleicht richtiger die erste wissenschaftlich-

technische Revolution genannt werden.“² Ihr Wesen sah er im Unterschied zur industriellen Revolution darin, „die Handfertigkeit des Arbeiters durch Maschinen oder elektronengesteuerte Vorrichtungen zu ersetzen und den Menschen schließlich von der Last monotoner Arbeit im Büro und bei der Beaufsichtigung von Maschinen zu befreien.“³ Bemerkenswert an diesen Überlegungen war, daß von der ersten wissenschaftlich-technischen Revolution gesprochen wurde, weil das die Frage impliziert, was danach folgt. Dabei ist es weniger wichtig, ob wir von verschiedenen Etappen der wissenschaftlich-technischen Revolution oder von weiteren wissenschaftlich-technischen Revolutionen sprechen. Bernal kam zu seiner Feststellung, weil er den engen Zusammenhang von Wissenschafts- und Technikentwicklung im 20. Jahrhundert erkannte. Dabei stellte er die Beziehung des Menschen zur Wissenschaft und Technik in den Mittelpunkt seiner Analyse. Die Diskussion um das Wesen der wissenschaftlich-technischen Revolution umfaßte die durch die Entwicklung der Produktivkräfte mögliche neue Stellung des Menschen in der Produktion und in seiner gesellschaftlichen Tätigkeit überhaupt.

Die Verwendung gleicher Worte für verschiedene Begriffsinhalte zwingt die Philosophie zur *Begriffsanalyse*. So bezeichnet „Wissenschaft“ Erkenntnisresultate und Forschungsprozesse, Fähigkeiten und Fertigkeiten von Personen und entsprechende Institutionen. „Technik“ umfaßt Verfahren und Erzeugnisse, Produktionstechnologien und Haushaltsgeräte u. a. „Technologie“ wird als Produktionsverfahren und als Wissenschaft begriffen. Mancher versteht unter „Philosophie“ abstraktes Gerede, obwohl sie als Weltanschauungstheorie die Analyse weltanschaulicher Haltungen durchzuführen hat und deshalb auch nicht, wie es in Diskussionen geschieht auf erkenntnistheoretisch-methodologische Probleme eingeschränkt werden kann. Der Streit um Worte hilft nicht weiter. Worte bezeichnen Begriffe, die Zusammenfassungen [6] von Erfahrungen sind. Begriffe wiederum existieren nicht an sich, sondern in Theorien eingeordnet. Deshalb ist es stets wichtig, um Grundlagen für die Verständigung bei unterschiedlichen Positionen zu schaffen, Begriffe und Theorien zu bestimmen, die zu den Worten gehören, die man benutzt.

Die Philosophie analysiert *weltanschauliche Triebkräfte für die Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts im Sozialismus*. Die humane Gestaltung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, wobei es die Vorzüge des Sozialismus zu nutzen gilt, führt zu dialektischen Widersprüchen, deren theoretische und praktische Lösung große Anstrengungen erfordert. So geht es um die Abstimmung von Forschungs- und Produktionsstrategien, um die Wechselbeziehungen zwischen schöpferischen Fähigkeiten und qualitativ neuen materiell-technischen Mitteln, um die Ausrichtung der Aus- und Weiterbildung auf zukünftige Anforderungen an Bildungsstand und Disponibilität der Menschen. Dabei können auch Nachteile unserer Vorzüge dann auftreten, wenn soziale Sicherheit als die Sicherung eines bestimmten Arbeitsplatzes, unabhängig von den Fähigkeiten und Fertigkeiten, verstanden wird. Die einseitige Auslegung des Vorzuges führt zum Nachteil fehlender Mobilität. Es gehört zum Wesen objektiver dialektischer Widersprüche, daß die Einheit der Gegensätze auch gegensätzliche Interessen umfaßt, wobei der Kampf der Gegensätze zur Entfaltung und Lösung des dialektischen Widerspruchs führt. Deshalb ist es wichtig, nicht nur mögliche Nachteile der Vorteile zu konstatieren, sondern Strategien zu ihrer Überwindung zu entwickeln. Dazu gehören in dem genannten Beispiel der richtige Einsatz der Kader entsprechend ihren Fähigkeiten und Fertigkeiten und die rechtzeitige Erziehung zur notwendigen Disponibilität und Mobilität. Sicher haben bestimmte Nachteile, wie fehlende materiell-technische Ausrüstungen auch dann ihre Vorzüge, wenn es gelingt, durch schöpferische Leistungen zu kostengün-

² J. D. Bernal: Die Wissenschaft in der Geschichte. Berlin 1961. S. 903.

³ Ebenda, S. 493.

stigeren Verfahren zu kommen. Nur darf daraus nicht abgeleitet werden, daß die materiell-technische Basis durch schöpferische Leistungen ersetzt werden könne. *Erkenntnistheoretisch-methodologische Probleme* in der Entwicklung von Technik und Technologie gibt es viele. Denken wir etwa an das Verhältnis von Sicherheit, Zuverlässigkeit, Risikoverhalten und objektiven Zufällen. Auch Triebkräfte und Hemmnisse für Schöpferium und Innovationen bedürfen der Analyse. Wie die Beziehungen von Experiment, Modell und Theorie in den Naturwissenschaften⁴, so sind auch die Beziehungen von Empirie und Theorie in der Technikentwicklung und in den Technikwissenschaften von philosophischem Interesse.⁵ Als Krenproblem schält sich jedoch immer mehr heraus, daß die Frage nach dem Charakter der Gesetze der Technikentwicklung und der Technikwissenschaften und nach der Spezifik technikwissenschaftlicher Theorien beantwortet werden muß. Die *Verantwortung der Wissenschaftler* für die Entwicklung von Technik und Technologie wächst, weil Technologien als Herrschaftsmittel des Menschen über seine Umwelt nicht nur als Produktiv-, sondern auch als Destruktivkräfte genutzt werden. Das [7] gilt vor allem für Massenvernichtungswaffen, deren Einsatz in einem globalen Krieg die Vernichtung der Menschheit ermöglicht, aber auch für konventionelle Waffen. Darüber hinaus ist stets zu prüfen, wie neue Technologien den Freiheitsgewinn der Persönlichkeit garantieren, um antihumane Auswirkungen zu verhindern. Auch Beiträge zur Gestaltung einer menschenfreundlichen Umwelt gehören zur Verantwortung der Wissenschaftler.⁶ Schon 1954 schrieb Bernal in einer Phase, als die optimistischen Varianten zur Lösung des Energieproblems durch Kernfusion noch vorherrschend waren: „Energie macht leichtsinnig; wir benutzen sie verschwenderisch, wir vergeuden sie, statt nachzudenken ... Nur die materielle Basis der Menschheit zu vergrößern, ohne Wirkungsgrad und Arbeitsfertigkeit zu steigern, heißt Gefahr zu laufen, unseren Planeten unwiderruflich zu ruinieren.“⁷ Diese Warnung gilt weiter. Sie wird jedoch mit der politökonomischen Orientierung auf die Intensivierung der Volkswirtschaft in gesellschaftsstrategische Überlegungen eingeordnet.

Die kurz charakterisierten Problemkomplexe, die wesentliche philosophische Aspekte der Entwicklung von Technik und Technologie zum Ausdruck bringen, befinden sich in einem unterschiedlichen Stadium der Problemlösung. Die Philosophie erfüllt dabei verschiedene Aufgaben. Durch die Einordnung qualitativ neuer Erscheinungen in der Produktivkraftentwicklung, die Auswirkungen auf das Verhältnis des Menschen zur Technik unter konkreten gesellschaftlichen Verhältnissen haben, in ein Weltbild, wirkt die Philosophie als *Erklärung*. Marxistisch-leninistische Philosophie ist zugleich *Rechtfertigung*. Dabei geht es entsprechend der dialektischen Methode, die das Bestehende auch in ihrer Veränderung und Entwicklung faßt, um die Rechtfertigung des Neuen, des Entstehenden. Philosophische Bildung, richtig genutzt, kann zu einem Reservoir schöpferischer Ideen werden. Deshalb sollte Philosophie stets auch als *positive Provokation* verstanden werden. Sie will und muß neue Fragen provozieren, auch wenn sie nicht sofort die entsprechenden Antworten parat hat. Es geht um die Entwicklung des Problembewußtseins mit dem Ziel, Problemlösungen im Meinungsstreit zu erarbeiten. So wirkt Philosophie als *Initiative* für die disziplinäre und interdisziplinäre Zusammenarbeit. Sie kann theoretische und praktische Aktivitäten anregen, ohne sie im eigenen Bereich selbst durchführen zu können. Aufmerksam verfolgt sie jedoch die Ergebnisse solcher Aktivitäten, um sie, eingeordnet in ein Weltbild, weltanschaulich, philosophisch zu erklären und daraus neue Provokationen und Initiativen abzuleiten.

⁴ H. Hörz/M. E. Omel'janovskij (Hrsg.): Experiment – Modell – Theorie. Berlin 1982.

⁵ G. Banse: Empirie und Theorie in Ingenieuritätigkeit und Technikwissenschaft. Studie zu historischen, erkenntnistheoretischen - und technikwissenschaftlichen Aspekten. Zentralinstitut für Philosophie der AdW der DDR. Manuskript.

⁶ H. Hörz: Philosophie und Ökologie. Sitzungsberichte der AdW der DDR (1976).

⁷ J. D. Bernal: Wissenschaft in der Geschichte. a. a. O., S. 579.

2. Die theoretischen Leistungen von Karl Marx

Marxistisch-leninistische Philosophie baut bei der Lösung der genannten Probleme auf den theoretischen Leistungen von Karl Marx auf, der philoso-[8]phisch die Entwicklung der industriellen Revolution analysierte und Entwicklungstendenzen aufdeckte, die sich mit der wissenschaftlich-technischen Revolution durchsetzen.

Marx faßte die Industrie als das wirkliche geschichtliche Verhältnis der Natur und der Naturwissenschaft zum Menschen.⁸ Wenn die Geschichte der Industrie die Geschichte des Mensch-Natur-Verhältnisses ist, dann ist Wissenschaftsentwicklung nur im Zusammenhang mit konkret-historischen Produktionsweisen zu verstehen. Die theoretische Konsequenz daraus ist, die den Produktionsweisen entsprechenden Wissenschaftstypen zu analysieren. Es ist deshalb die Frage berechtigt, worin der Wissenschaftstyp der wissenschaftlich-technischen Revolution im Unterschied zu dem der industriellen Revolution besteht.⁹

Marx begründete, daß die große Industrie das Prinzip hervorbrachte „jeden Produktionsprozeß, an und für sich und zunächst ohne alle Rücksicht auf die menschliche Hand, in seine konstituierenden Elemente aufzulösen, schuf die ganz moderne Wissenschaft der Technologie.“¹⁰ Technologie basierte auf der Entwicklung der Naturwissenschaft zur unmittelbaren Produktivkraft. Aber Marx faßte Technologie nicht einfach als Anwendung der Naturwissenschaften, sondern betonte die eigenständige wissenschaftliche Leistung, Beziehungen und Gesetze der Stoffgestaltung, Verfahrensregeln zu erkennen. Er stellte fest: „Die buntscheckigen, scheinbar zusammenhangslosen und verknöcherten Gestalten des gesellschaftlichen Produktionsprozesses lösten sich auf in bewußt planmäßige und je nach dem bezweckten Nutzeffekt systematisch besondere Anwendungen der Naturwissenschaft. Die Technologie entdeckte ebenso die wenigen großen Grundformen der Bewegung, worin alles produktive Tun des menschlichen Körpers, trotz aller Mannigfaltigkeit der angewandten Instrumente, notwendig vorgeht, ganz so wie die Mechanik durch größte Komplikation der Maschinerie sich über die beständige Wiederholung der einfachen mechanischen Potenzen nicht täuschen läßt.“¹¹ Technologie als Wissenschaft nutzt Erkenntnisse über Beziehungen und Gesetze der Natur, der Gesellschaft und des Bewußtseins, um planmäßig einen bezweckten Nutzeffekt zu erreichen.

Marx faßte Wissenschaft als gesellschaftlich determinierte selbständige Produktionspotenz, die immer mehr zur unmittelbaren Produktivkraft wird. Dabei forderte er, „daß der vergesellschaftete Mensch, die assoziierten Produzenten, diesen ihren Stoffwechsel mit der Natur rationell regeln, unter ihre gemeinschaftliche Kontrolle bringen, statt von ihm als von einer blinden Macht beherrscht zu werden: ihn mit dem geringsten Kraftaufwand und unter den, ihrer menschlichen Natur würdigsten und adäquatesten Bedingungen vollziehen.“¹² Es wird die Planmäßigkeit einer effektiven Naturgestaltung auf humane Weise gefordert, was nur unter gesellschaftlichen Verhältnissen möglich ist, die die gemeinschaftliche Kontrolle der Menschen über den Stoffwechsel mit der Natur ermöglichen. Deshalb betonte Marx die Notwendigkeit, den Grundwiderspruch des Kapitalismus zu lösen. „Die Wissenschaft kann nur in der Republik der Arbeit ihre wahre Rolle spielen.“¹³ Es bedarf der Nutzung aller Effektivitätsmittel, um das humane Ziel der Bedürfnisbefriedigung zu erreichen. Damit taucht je-

⁸ K. Marx: Ökonomisch-philosophische Manuskripte. In: MEW, Ergänzungsband. Erster Teil. Berlin 1968. S. 543.

⁹ H. Hörz: Die Rolle der Wissenschaftlerpersönlichkeit im interdisziplinären Prozeß. In: DZfPh, Heft 5 (1983) S. 590 ff.

¹⁰ K. Marx: Das Kapital. Erster Band. In: MEW, Bd. 23, Berlin 1962. S. 510.

¹¹ Ebenda, S. 511.

¹² K. Marx: Das Kapital. Dritter Band. In: MEW, Bd. 25, Berlin 1964. S. 828.

¹³ K. Marx: Erster Entwurf zum „Bürgerkrieg in Frankreich“. In: MEW, Bd. 17, Berlin 1962. S. 554.

doch zugleich die Frage auf, ob mit dem Übergang vom Reich der Notwendigkeit ins Reich der Freiheit das spontane Nachlaufen den sich entwickelnden Bedürfnissen unter bestimmten Modetrends durch Produktionstechnologien nicht mit der Gestaltung der Bedürfnisse verbunden werden muß. Zwar gibt es keinen Automatismus, der aus gesellschaftlichen Werten, Wertvorstellungen, Leitbildern und Idealen gewünschte Bedürfnisse entstehen läßt, wohl aber zeigt die Entwicklung von Moderichtungen im Kapitalismus die Möglichkeit psychischer Beeinflussung, um Bedürfnisse in gesellschaftlich wünschenswerte Bahnen zu lenken. Wichtig ist dabei die Breite des Angebotes, die Analyse der Bedürfnisentwicklung, das schnelle Reagieren auf Tendenzwenden und die Nutzung aller Kommunikationsmittel, um die Dialektik von Spontanität und Bewußtheit mehr zur Seite des bewußten Einflusses auf spontan entstehende Richtungen zu verschieben. Das erfordert auch die richtige Handhabung der Kommunikationsmittel, die durch Informationstechnologien selbst eine neue Qualität erhalten.¹⁴

Marx forderte dazu auf, Naturwissenschaft und Technik zum Gegenstand philosophischer Analyse zu machen. Er setzte sich mit den spekulativen philosophischen Systemen auseinander, die der Natur einen abstrakten Menschen gegenüberstellten. Er stellte fest: „Die Naturwissenschaften haben eine enorme Tätigkeit entwickelt und sich ein stets wachsendes Material angeeignet. Die Philosophie ist ihnen indessen ebenso fremd geblieben, wie sie der Philosophie fremd blieben. Die momentane Vereinigung war nur eine phantastische Illusion. Der Wille war da, aber das Vermögen fehlte ... Aber desto praktischer hat die Naturwissenschaft vermittels der Industrie in das menschliche Leben eingegriffen und es umgestaltet.“¹⁵ Die Konsequenz der Positionen von Marx für die Philosophie besteht darin, die Entwicklung der Industrie in ihren Auswirkungen auf den Wissenschaftstyp zu untersuchen, das Mensch-Natur-Verhältnis in seinen historischen und politischen Dimensionen zu begreifen und die Entwicklung von Technik und Technologie zum Wohle des Menschen zu fördern. Dabei zeigen die praktischen Erfahrungen der Zusammenarbeit von Philosophen und Spezialwissenschaftlern den erkenntnisfördernden Nutzen für beide Seiten. Strategisches Denken verlangt, den Zusammenhang von Gesellschafts- und Wissenschaftsstrategie zu beachten, weil Wissenschaftsentwicklung das Möglichkeitsfeld gesellschaftlichen Handelns von der materiell-technischen Basis bis zur geistigen Kultur untersucht und die Gesellschaftsstrategie die Rahmenbedingungen für Entscheidungen festlegt, welche der Möglichkeiten realisiert werden. Deshalb kann Philosophie als weltanschauliche Lebens- und Entscheidungshilfe nur wirksam wer-[10]den, wenn sie wissenschaftliche Erkenntnisse so verallgemeinert, daß sie ihrer weltanschaulichen, ideologischen und heuristischen Funktion gerecht werden kann.¹⁶

3. Wissenschaftlich-technischer Fortschritt in der philosophischen Diskussion

Die Diskussion um philosophische Probleme der Technik hat selbst eine lange Geschichte.¹⁷ Auf sie kann hier nicht eingegangen werden. Betrachtet man jedoch die internationale Diskussion in den letzten zwei Jahrzehnten, dann schälen sich drei Problemkomplexe heraus, zu denen es unterschiedliche Standpunkte gibt.¹⁸

Erstens wird um das Verhältnis von Wissenschaft und Technik gestritten. Als Fazit aus dieser Diskussion wird festgehalten, daß die „Verwissenschaftlichung der Technik“ und „Technisierung der Wissenschaften“ in der historischen Entwicklung zu zwei unterschiedenen, teilweise

¹⁴ Zur Bedeutung der Information für Individuum und Gesellschaft. Berichtsband der wissenschaftlichen Konferenz zum Leibniz-Tag der Akademie der Wissenschaften der DDR. Berlin, 29/30. S. 1983.

¹⁵ K. Marx: Ökonomisch-philosophische Manuskripte. a. a. O., S. 543.

¹⁶ H. Hörz: Marxistische Philosophie und Naturwissenschaften. Berlin 1974.

¹⁷ S. Wollgast/G. Banse: Philosophie und Technik. Berlin 1979; G. Kovacs/S. Wollgast (Hrsg.): Technikphilosophie in Vergangenheit und Gegenwart. Berlin 1984.

¹⁸ W. G. Gorochow: Filozofsko-metodologičeskie problemi issledowanija tehničeskich nauk. In: Woprosi filosofii, Heft 3 (1985). S. 126 ff.

zusammenfallenden Gemeinschaften, führte, der der Wissenschaftler und der der Ingenieure, die jede ihre verschiedenen Ziele, Wertvorstellungen, Methoden und Resultate hat.¹⁹ Diese theoretische Feststellung entspricht auch den Erfahrungen der Zusammenarbeit von Wissenschaftlern und Ingenieuren. So schreibt der Physiker F. Dyson über seine Mitarbeit am Projekt „Orion“ 1958, d. h. den Bau eines einfachen und robusten Raumschiffes: „Ich genoß es ganz besonders, von einer Arbeitsatmosphäre umgeben zu sein, die vom Berufsverständnis der Ingenieure geprägt war, daß sich sehr deutlich vom Berufsverständnis der Wissenschaftler unterscheidet. Ein guter Wissenschaftler ist ein Mensch, der originelle Ideen hat. Ein guter Ingenieur ist ein Mensch, der mit so wenig .originellen Ideen wie möglich ein funktionierendes Modell konstruieren kann.“²⁰ Das Problem besteht darin, die unterschiedlichen Arten des Herangehens so miteinander zu verbinden, daß die Lösung fundamentaler Probleme in der erkenntnisorientierten Forschung zu technisch brauchbaren Lösungen verarbeitet wird und die dafür notwendige praxisorientierte Forschung das Wissen und die Fähigkeiten von Wissenschaftlern, Ingenieuren und Facharbeitern verbindet. Dabei erfordert die Konzeption einer praxisorientierten Forschungsaufgabe das Zusammenwirken von Forschern, Entwicklern, Nutzern und Produzenten.

Ein zweiter Problemkomplex betrifft das Verhältnis von Natur- und technischen Wissenschaften. Die gesammelten empirischen Erfahrungen in der technischen Entwicklung, Konstruktion und Fertigung führten zu theoretischer Verallgemeinerung, zur Herausbildung der Technologie als Wissenschaft und zu den Technikwissenschaften. Als große Objektbereiche wissenschaftlichen Forschens werden heute Natur, Gesellschaft (Kultur) und Technik anerkannt. Nicht die Existenz der Technikwissenschaften, sondern ihr Zusammenhang zu den Naturwissenschaften ist in der Diskussion. Dabei wird von unterschiedlichen Autoren hervorgehoben, daß fundamentale Forschungen Überlegungen zur Anwendung erfordern und angewandte Forschung mit der Lösung fundamentaler Probleme verbunden ist. Sowohl Natur- als auch Technikwissenschaften lösen fundamentale und Anwendungsaufgaben.

Schwierig ist es, ein Fazit zum dritten Problemkreis zu ziehen, nämlich der Spezifik theoretischer Forschungen in den Technikwissenschaften. In vielen Arbeiten überwiegt die Behauptung von der Spezifik technikwissenschaftlicher Theorien, ohne daß eine Analyse der neuen Qualität der Wissenschaftsentwicklung mit der Herausbildung der Technikwissenschaften vorgenommen wird. Vorherrschend ist das historische Herangehen, wobei die Wissenschaftstypen der industriellen und der wissenschaftlich-technischen Revolution kaum voneinander unterschieden werden.

Die internationale Diskussion hat ihre Auswirkungen auch auf die Diskussion um die philosophischen Aspekte der Entwicklung von Technik und Technologie in der DDR. Zwei wesentliche Momente bestimmen sie in den 50er und zu Beginn der 60er Jahre. Einerseits wurde die Analyse neuer technischer Entwicklungstendenzen wie Kerntechnik, Automatisierung und Computerentwicklung vorgenommen sowie spezifische Probleme der Technikentwicklung behandelt. Andererseits ging es um eine sachlich-konstruktive Kritik imperialistischer Technikphilosophie.²¹ Der Philosophische Kongreß 1965 zum Thema „Die marxistisch-leninistische Philosophie und die technische Revolution“ faßte die Ergebnisse der Diskussion zusammen. Obwohl nach langen Diskussionen in der Vorbereitung des Kongresses die Vereinbarung zustande kam, nicht über die wissenschaftlich-technische Revolution, sondern über die technische Revolution zu sprechen, enthalten die Thesen den engen Zusammenhang von

¹⁹ Ebenda, S. 130.

²⁰ F. Dyson: Innenansichten. Erinnerungen in die Zukunft. Basel, Boston, Stuttgart 1981. S. 124.

²¹ G. Banse: Zur philosophischen Analyse der Herausbildung des wissenschaftlichen Technikverständnisses. Phil. Diss., Berlin 1974. Humboldt-Universität.; G. Kosel: Produktivkraft Wissenschaft. Berlin 1957.

Wissenschaft und Technik mit der Feststellung: „Die technische Revolution wird durch die Wissenschaft bestimmt und gesteuert.“²² K. Fuchs unterschied drei Phasen der technischen Revolution. „Kennzeichnend für die erste Phase ist die Einbeziehung der Wissenschaft in den gesellschaftlichen Produktionsprozeß, d. h., daß die Wissenschaft als unmittelbare Produktivkraft wirksam wird.“²³ Diesen Prozeß sah er in der Entwicklung der chemischen Industrie nach dem Ersten Weltkrieg und in der Kerntechnik, der Raketentechnik und der Raumfahrt nach dem Zweiten Weltkrieg. „Damit ergab sich gleichzeitig der Beginn der zweiten Phase, in der wir uns jetzt befinden. Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß kybernetische Methoden in der Produktionstechnik und in der Produktionsleitung eingesetzt werden.“²⁴ Eine weitere zukünftige Phase sah er dann in der Entwicklung vollautomatisierter Betriebe, die einen Überfluß an Gütern schaffen werden.

Es war eine Zeit des Ringens um das Verständnis der wesentlichen Merkmale der wissenschaftlich-technischen Revolution. „Im Verlaufe der Arbeit hierzu wurde dieser Prozeß als wissenschaftlich-technische Revolution be-[12]zeichnet. Als seine wesentlichen Merkmale wurden herausgearbeitet: qualitative Veränderungen in der produktiven und sozialen Funktion grundlegender Zweige der Natur-, technischen und Gesellschaftswissenschaften, Vorbereitung und Einführung der Automatisierung, die neue Rolle des Menschen innerhalb der Produktion.“²⁵

Ende der 60er und in den 70er Jahren erweiterte sich die Diskussion um die Rolle des wissenschaftlich-technischen für den gesellschaftlichen Fortschritt durch die ökologische Problematik. Der Kybernetismus als weltanschaulicher Kurzschluß wurde kritisiert und es kam zu einer differenzierteren Kritik technikphilosophischer Überlegungen. Neue Entwicklungen wurden in der Diskussion berücksichtigt, wie die Informationsproblematik²⁶ und die Geningenieurtechnik²⁷. Es wurde die Forderung erhoben, die rasche Überleitung und vielfache Anwendung der Forschungsergebnisse noch besser zu beherrschen.²⁸ Das führte zu umfangreichen Diskussionen über das Verhältnis von Wissenschaft und Technologie auch innerhalb der AdW der DDR.²⁹ Die strategische Bedeutung der Technologieentwicklung für die Gesellschaftsentwicklung wurde betont.³⁰ Auch über die Spezifik technik-wissenschaftlicher Theorien und Gesetze wurde nachgedacht.³¹ Auf dem Philosophie-Kongreß 1974 gab es noch Diskussionen um die These von der sozialökonomischen Spezifik der wissenschaftlich-technischen Revolution im Sozialismus und Kapitalismus. Dem wurde entgegengehalten, daß es keine spezifische sozialistische Produktivkraftentwicklung gibt. Eine wesentliche Aufgabe besteht jedoch darin, unter sozialistischen Produktionsverhältnissen die Ergebnisse der wissenschaftlich-technischen Revolution zu nutzen, um sozialistische Arbeitsinhalte zu gestalten.

²² Die marxistisch-leninistische Philosophie und die technische Revolution. Thesen. In: DZfPh, Sonderheft 1965. S. 15.

²³ K. Fuchs: Über die Verwandlung der Wissenschaft in eine unmittelbare Produktivkraft und die Phasen der technischen Revolution. In: DZfPh, Sonderheft 1965. S. 132.

²⁴ Ebenda, S. 132.

²⁵ Zur Geschichte der marxistisch-leninistischen Philosophie in der DDR. Berlin 1979. S. 497.

²⁶ E. Geissler/W. Scheler (Hrsg.): Information. Berlin 1974.

²⁷ E. Geissler/W. Scheler (Hrsg.): Genetic engineering und der Mensch. Berlin 1981.

²⁸ K. Hager: Sozialismus und wissenschaftlich-technische Revolution. Berlin 1972. S. 47.

²⁹ Plenum der AdW der DDR, Berlin, 7. 11. 1974; W. Schirmer: Die chemische Technologie als wissenschaftliches Problem und gesellschaftliche Aufgabe. Spektrum, 2 (1975). 5. 16ff. W. Fratzscher: Charakterisierung der Stellung der Technologie und ihre Aufgaben zur materiell technischen Sicherung der Produktionsprozesse in der stoffwandelnden Industrie. In: Probleme der modernen chemischen Technologie. Hrsg. v. K. Hartmann, H. Schirmer, M. G. Slinko. Berlin 1980, S. 21-41.

³⁰ K. Hager: Wissenschaft und Technologie im Sozialismus. Berlin 1974.

³¹ H. Wendt: Natur und Technik – Theorie und Strategie. Berlin 1976.

In der Diskussion des Arbeitskreises „Wissenschaftsentwicklung und Gesellschaft“ des Philosophie-Kongresses 1979 wurde die Forderung nach höherer sozialer und ökonomischer Wirksamkeit des wissenschaftlich-technischen Fortschritts auch als eine Aufgabenstellung für die marxistische Philosophie charakterisiert. Der Humanismus als die theoretische und praktische Beherrschung der natürlichen und gesellschaftlichen Umwelt und des eigenen Verhaltens durch den Menschen mit Hilfe der entwickelten Produktivkräfte, um Freiheitsgewinn der Persönlichkeit zu erreichen, ist als Ziel, Bewertungskriterium und Anforderungsstrategie präziser auszuarbeiten. Als Konsequenz wurde festgehalten; die Wissenschaft immer besser in ihrer Einheit als Produktivkraft, als soziale oder Humankraft und als Kulturkraft zu verstehen.

In den 80er Jahren wurde die wissenschaftlich-technische Revolution als Herausforderung für den Humanismus begriffen, wie auch der Philosophie-Kongreß 1984 zeigte. Mit der Themenstellung eines Arbeitskreises „Wissenschaftlich-technische Revolution, Schöpfertum, Verantwortung“ wurde die Breite der Problematik verdeutlicht.³²

Ausgehend von der Darlegung dessen, was Philosophie zu leisten vermag, worin die theoretischen Leistungen von Karl Marx bestehen und wie sich die philosophische Diskussion um den wissenschaftlich-technischen Fortschritt entwickelte, ist es nun möglich, philosophische Positionen zu einigen grundlegenden Problemen zu charakterisieren.

4. Zum Sinn des wissenschaftlich-technischen Fortschritts

Gründe für die umfangreiche internationale weltanschauliche Diskussion um den Sinn des wissenschaftlich-technischen Fortschritts in der Gegenwart sind: Entwicklung und Einsatz von Destruktivkräften; die gesellschaftlich determinierten gegensätzlichen Auswirkungen der Effektivitätssteigerung auf die Humanitätserweiterung; die Einschätzung des Prestiges von Staaten und Staatengemeinschaften durch ihre Leistungen in Wissenschaft und Technik; Unsicherheiten in der Bewertung neuer Technologien, besonders der Bio- und Informationstechnologien. Der Sinn des wissenschaftlich-technischen Fortschritts im Sozialismus besteht darin, durch die Verbindung der Vorzüge des Sozialismus mit den Ergebnissen der wissenschaftlich-technischen Revolution Effektivitätssteigerung zu erreichen, um sie zur Humanitätserweiterung nutzen zu können. Trotz Konvergenzauffassungen wird in der internationalen Diskussion immer deutlicher, daß Imperialismus und Sozialismus zu unterschiedlichen sozialökonomischen Auswirkungen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts kommen. Als Kernpunkt der Diskussion stellt sich immer mehr die Dialektik von Effektivität und Humanität heraus. Effektivitätssteigerung ist im Sozialismus das Mittel, um das Ziel der Humanitätserweiterung zu erreichen. Da im Imperialismus die Ergebnisse der wissenschaftlich-technischen Revolution zur Steigerung des Maximalprofites genutzt werden, erscheint es so, als ob die Einführung neuer Technologien, die Rationalisierung in der Produktion zur Einschränkung der Humanität durch intensivierete Ausbeutung, Kurzarbeit und Arbeitslosigkeit führe. Hinzu kommen mögliche Deformationen der Persönlichkeit, da im Vordergrund imperialistischer Produktion nicht die Ausbildung der Fähigkeiten und Fertigkeiten der Persönlichkeit stehen, sondern die rücksichtslose Ausnutzung ihrer Produktivkraft. Personen mit gleichen Produktivkrafteigenschaften sind im Imperialismus austauschbar. Wer die gesellschaftlichen Determinanten der Humanitätsbeschränkungen und Persönlichkeitsdeformationen nicht berücksichtigt, erliegt dem Schein, daß die wissenschaftlich-technische Revolution die Humanität beeinträchtigt. Manche humanistische Forderung wird deshalb gegen den wissenschaftlich-technischen Fortschritt gerichtet, weil er angeblich prinzipiell die Humanität beeinträchtigt. Deshalb hat die sozialistische Lösung globaler Probleme große Bedeutung.

³² G. Banse/H. Hörz: Wissenschaftlich-technische Revolution – Schöpfertum – Verantwortung. In: DZfPh, Heft 8/9 (1984) S. 785 ff.; W. Lange: Technischer Fortschritt. Impulse und Wirkungen. In: Spektrum 4 (1985) S. 1 ff.

Sie muß nachweisen, daß der wissenschaftlich-technische Fortschritt human gestaltet werden kann.

Auch die Auseinandersetzung mit einseitigen philosophischen Positionen im Sozialismus ist erforderlich. Auf dem Philosophie-Kongreß 1984 wurde [14] die Auffassung vertreten, daß alles, was der Sozialismus mache, human sei. Diese Position wurde als eine Form des Technizismus zurückgewiesen, der die technische Entwicklung unter humanen sozialen Bedingungen selbst automatisch human sein läßt. Das kann sehr schnell zu einem Alibi für fehlende Zielüberlegungen werden. Es geht stets darum, den Humanismus konkret auszuarbeiten. Das gilt auch für die Informationstechnologien, deren sinnvoller Einsatz zur Gestaltung der Arbeits- und Lebensweise, um schöpferische Potenzen freizusetzen und Persönlichkeitsentwicklung zu garantieren, überprüft werden muß.

Problematisch ist ein abstrakter Humanismus, der nicht berücksichtigt, daß Humanität stets konkret-historisch zu bestimmen ist. Humanitätserweiterung ohne Effektivitätssteigerung zu erwarten, gleicht in der Haltung einem Sportler, der einen Rekord erreichen will, aber auf Training und Wettkämpfe verzichtet. Die Befriedigung stets wachsender materieller und kultureller Bedürfnisse verlangt nach Technologien, mit denen qualitativ hochwertige Gebrauchswerte kostengünstig produziert werden können, die möglichst exportierbar sind und uns einen internationalen Vorsprung sichern. Deshalb sind strategisches Ziel und die Lösung von Tagesaufgaben bei der Effektivitätssteigerung als Mittel so miteinander zu verbinden, daß kurzzeitige Erfolge nicht dem langfristigen Nutzen entgegenstehen und individuelle Initiativen die Einlösung strategischer Programme fördern.

Zu beachten ist, daß es keinen Königsweg zur Lösung von Problemen gibt. Wir suchen nach Alternativen im Sozialismus, mit denen wir effektiver und humaner unsere Probleme lösen können. In den angebotenen Alternativen zur wissenschaftlich-technischen Revolution wird die Forderung nach Humanität ohne Effektivitätssteigerung erhoben. Das führt zu einer Einschränkung des Humanpotentials des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und zur Begrenzung der schöpferischen Fähigkeiten der Persönlichkeit auf bereits gelöste Probleme. Das „Aussteigen“ aus dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt aus humanitären Überlegungen ist deshalb ein Fehlverhalten, weil Möglichkeiten zur Erweiterung der Humanität durch die wissenschaftlich-technische Revolution unterschätzt und die Auseinandersetzung mit den imperialistischen Grundlagen für antihumane Verwertungen wissenschaftlich-technischer Ergebnisse geschwächt werden.

Eine Analyse weltanschaulicher Grundprobleme bei jungen Naturwissenschaftlern zeigte uns, daß bei der Wertung vorgegebener philosophisch-weltanschaulicher Grundfragen die Frage nach dem Sinn des Lebens dominiert, gefolgt von der Frage nach der Stellung des Menschen in der Welt. Dagegen wird die Frage nach dem Charakter des gesellschaftlichen Fortschritts deutlich an das Ende der Wertungsskala gesetzt. Festzustellen ist ein Übergang von Erkenntnis zu Wertungsproblemen. Das verweist darauf, daß die Suche nach Verhaltensalternativen, die Beziehung von Freiheit und Verantwortung sowie das Ringen um ethisch-moralische und politisch-ideologische Wertungen des Individuums in der Gesellschaft eine große Rolle spielen. Persönliche Einstellungen und Interessen werden in die weltanschauliche Diskussion einbezogen. Diese positive Seite ist jedoch mit einer negativen gekoppelt. Es gibt eine Tendenz des Zurückweichens auf individuelle Positionen, eine „Individualisierung“ gesellschaftlicher Probleme, die zu gleichgültigen und pessimistischen Haltungen bezüglich der weiteren gesellschaftlichen Entwicklung führen kann. Um weltanschauliche Triebkräfte für den wissenschaftlich-technischen Fortschritt freizusetzen, ist es deshalb wichtig, den Zusammenhang von individueller Motivation und gesellschaftlichem Handeln, von persönlichem und gesellschaftlichem Nutzen, von der allgemeinen Forderung

nach Schöpfertum und den Abbau von Hemmnissen für individuelle schöpferische Leistungen einsichtig und erlebbar zu machen.

5. Worin besteht das Wesen der wissenschaftlich-technischen Revolution?

Das Wesen der wissenschaftlich-technischen Revolution besteht in der neuen Stellung des Menschen als Produktivkraft. Mit ihr wird er, wenn er durch soziale Revolution den Antagonismus in der Gesellschaft überwindet, immer mehr zum schöpferischen Gestalter und Kontrolleur seiner Arbeits- und Lebensweise. Mit der wissenschaftlich-technischen Revolution entsteht die materiell-technische Basis des Sozialismus und Kommunismus. Der Mensch tritt aus dem eigentlichen Fertigungsprozeß materieller Güter heraus und übernimmt, verbunden mit dem Einsatz „künstlicher Intelligenz“, Steuerungs- und Regelungsfunktionen. Die Revolution der Werkzeuge wird durch die Revolution der Denkzeuge ergänzt. Vom Nachahmer der Natur wird der Mensch zum Konstrukteur biotischer Systeme im Rahmen der Naturgesetze. Der mit der wissenschaftlich-technischen Revolution verbundene qualitativ neue Wissenschaftstyp hat Auswirkungen auf die Entwicklung von Technik und Technologie. Sie zeigen sich im Zwang zur Technologie, in der Erweiterung des Technologieverständnisses von Produktionstechnologien auf Gesellschafts- und Bewußtseistechnologien, in der qualitativ neuen materiell-technischen Basis, in der Wissenschaft als Produktiv-, Kultur- und Human-Sozialkraft und in neuen Anforderungen an die Wissenschaftlerpersönlichkeit. Es wird zur dringenden Aufgabe, Forschungs- und Produktionsstrategien noch besser aufeinander abzustimmen.

Interessant ist es, mit dem jetzigen Erkenntnisstand die Frage nach den Etappen der wissenschaftlich-technischen Revolution neu zu beantworten. Ein wesentlicher qualitativer Einschnitt in der Entwicklung von Wissenschaft und Technik wurde durch den Ausbau der Mikroelektronik als Basistechnologie in den 70er Jahren erreicht. Das hatte und hat Auswirkungen auf die Roboterisierung der Industrie, da mit Programmsteuerung und flexibler Automatisierung durch Industrieroboter neue Möglichkeiten für das [16] Heraustreten des Menschen aus dem eigentlichen Fertigungsprozeß materieller Güter und für die Übernahme von Steuerungs- und Regelungsfunktionen entstanden. Hinzu kommt die Computerisierung des gesellschaftlichen Lebens durch Automatisierung der Büroarbeit, durch Nutzung der Informationstechnologien für neue Bildungsformen, durch die Bedeutung der Heimelektronik für die Freizeitgestaltung und die Erleichterung von Dienstleistungen durch Zweiweg-Video-Text. Auch die Wissenschaft erhielt eine neue materiell-technische Basis für die Automatisierung von Experimenten, für die Datenaufbereitung, die Textwiedergabe und die computergestützte Arbeit, wobei CAD-CAM-Systeme Auswirkungen auf alle Bereiche gesellschaftlicher Tätigkeit haben.

Neue Etappen in der wissenschaftlich-technischen Revolution sind sicher mit qualitativ neuartigen Basistechnologien verbunden. In der ersten Etappe, die vor der Nutzung der Mikroelektronik lag, ist die Anwendung der Wissenschaft für neue technologische Prinziplösungen entscheidend, die sich in der damaligen Form der Automatisierung, der komplexen Mechanisierung manifestieren, aber auch die Entwicklung der Kerntechnik und die Anwendung der Kybernetik betreffen. Die gegenwärtige Etappe ist durch flexible Automatisierung auf der Grundlage der Mikroelektronik unter Nutzung von Industrierobotern und mit Programmsteuerung verbunden. Hinzu kommen die Entwicklung der künstlichen Intelligenz als Revolution der Denkzeuge und der Ausbau der Biotechnologien auf der Grundlage von Gentechnologien durch die der Mensch vom Nachahmer der Natur immer mehr zum Konstrukteur biotischer Systeme wird.

Stellt man nun die Frage nach weiteren Etappen der wissenschaftlich-technischen Revolution, dann ist es erforderlich, jetzt schon existierende oder zu erwartende Basistechnologien zu

betrachten, die zur Grundlage für ein neues Verhältnis des Menschen zur Natur, für eine neue Stellung als Produktivkraft entscheidend sind. So zeichnet sich eine nächste Etappe mit der weiteren Entwicklung der Denkzeuge, auf der Grundlage der Entwicklung der „künstlichen Intelligenz“, der Informationstechnologien, der Computer höherer Generationen, ab. „Künstliche Intelligenz“ massenhaft eingesetzt, erleichtert schöpferische Arbeit und ersetzt Routinearbeit. Das wird zu weiteren Veränderungen der Arbeits- und Lebensweise führen, wodurch der Mensch noch mehr zum schöpferischen Gestalter seiner Lebensbedingungen wird. Damit wird die weltanschaulich-philosophische Frage verbunden, ob nicht die künstliche der natürlichen Intelligenz überlegen sei und es so zur Herrschaft der Roboter über den Menschen kommen könnte. Es ist zu berücksichtigen, daß gegenwärtige schöpferische Tätigkeit der Menschen stets zukünftige Arbeit künstlicher Intelligenz ist. Außerdem sind künstliche intelligente Systeme in Spezialfunktionen dem Menschen überlegen. Das ermöglicht es gerade, den Menschen von aufwendigen Routinearbeiten, von gefährlichen Tätigkeiten zu befreien. Dabei bedeutet Intelligenz die Fähig-[17]keit, theoretische und praktische Probleme, die unter bestimmten materiellen und kulturellen Bedingungen entstehen, zu lösen. Prinzipiell gilt, daß der Mensch als gesellschaftliches Gesamtsubjekt stets intelligenter als die von ihm geschaffenen Systeme ist. Das prinzipielle Argument dazu lautet: In einer Hierarchie von Intelligenzleistungen, in der der Besitz einer erklärenden Theorie über ein bestimmtes Systemverhalten eine höhere Intelligenzstufe als das Systemverhalten selbst darstellt, ist der Mensch, der eine solche erklärende Theorie braucht, um künstliche intelligente Systeme zu entwickeln, stets um eine Stufe intelligenter als die von ihm geschaffenen Systeme. Das betrifft auch künstliche Intelligenzen, die sich selbst reparieren, organisieren, reproduzieren und neue künstliche Systeme hervorbringen. Für sie braucht der Mensch, um sie gestalten zu können, eine Theorie der Selbstorganisation, Selbstreproduktion und der Entwicklung künstlicher Systeme. Das prinzipielle Argument hebt jedoch die Verantwortung der Menschen nicht auf, mit den von ihnen geschaffenen Herrschaftsmitteln humane Zwecke zu erreichen. Jeder technische Selbstlauf kann zur Deformation der Persönlichkeit, zu antihumanen Auswirkungen führen. Ungeklärt ist, wie sich das soziale Wesen des Menschen, seine Einsicht in die objektive Dialektik, seine freien Entscheidungen mit Risiko und seine Ideale, Werte und Normen mit künstlicher Intelligenz simulieren lassen.

In einer weiteren Etappe der wissenschaftlich-technischen Revolution dürfte es zu einer Verflechtung von Bio- und Informationstechnologien kommen. So kann eine wissenschaftliche Revolution auf dem Gebiet der Forschungen zu den Mechanismen geistiger Tätigkeit, die weitere Beherrschung der Gentechnologien und die Untersuchung der Struktur und Funktion sowie Entwicklung lebender Organismen zur Herstellung qualitativ neuartiger Biocomputer führen, aber auch das gezielte Einwirken auf die biotische Realisierung genetischer Programme, oder gar die gezielte Veränderung genetischer Programme betreffen. Was sich heute schon andeutet, wird dann zur entscheidenden Aufgabe. Experimente mit und am Menschen müssen die Integrität der Persönlichkeit achten, d. h. den persönlichen und gesellschaftlichen Nutzen erkennen, das Risiko zu minimieren, Entscheidungsfreiheit der Betroffenen zu gewährleisten und das Verantwortungsbewußtsein der Beteiligten zu erhöhen.³³

Während bisher die Weltraumforschung wesentlich zur Lösung irdischer Aufgaben unter spezifischen Bedingungen eines kosmischen Laboratoriums beiträgt, könnte ihre weitere Entwicklung dazu führen, neue Lebensbereiche zu erschließen. Das könnte zu einer Präzisierung der These von Engels führen, in der er vom großen Kreislauf des Entstehens und Vergehens aller Qualitäten, auch des menschlichen Lebens, spricht.³⁴ Zukünftige Generationen

³³ E. Geissler, H. Hörz, H. E. Hörz: Zum Stand der Diskussion um philosophisch-ethische Probleme bei genetischen Eingriffen am Menschen. In: URANIA, Heft 6 (1984) S. 47 ff.

³⁴ F. Engels: Dialektik der Natur. In: MEW, Bd. 20, Berlin 1973. S. 327.

könnten den kosmischen Raum erobern, mit anderen vernunftbegabten Wesen, falls sie existieren, Verbindung aufnehmen und Lebewesen auf andere kosmische Systeme exportieren.³⁵ Das wäre dann sicher nicht nur [18] eine neue Etappe der wissenschaftlich-technischen Revolution, sondern eine neue wissenschaftlich-technische Revolution selbst, weil nicht mehr auf der Grundlage irdischer Technologien die Existenzbedingungen der Menschen verbessert werden, sondern neue Lebensräume und damit Existenzbedingungen erschlossen werden.

Wer den Eindruck gewinnt, bei der Diskussion um neue Etappen der wissenschaftlich-technischen Revolution oder gar um weitere wissenschaftlich-technische Revolution ginge es allein um philosophische Spekulationen, der irrt deshalb, weil bestimmte Entwicklungstendenzen, wie der massenhafte Einsatz der Informationstechnologien, der weitere Ausbau der Biotechnologien, die Nutzung von Erkenntnissen der Psychophysik und die Lösung der Aufgaben der Raumforschung heute schon existieren und in ihrer Ausgestaltung weiter gedacht werden müssen. Das schließt Tendenzbrüche nicht aus. Auch aus anderen, nicht genannten Wissenschaften, können Grundlagen für wissenschaftliche Revolutionen entstehen, die im Ergebnis zu neuen Basistechnologien und damit zu neuen Etappen der wissenschaftlich-technischen Revolution führen. Insbesondere die Erforschung tektonischer Vorgänge, aber auch die Chemismen lebender Systeme und die Entwicklungsgesetze von Natur und Gesellschaft können weiter erforscht und sicher technologisch verwertet werden.

Mit dem Wesen der wissenschaftlich-technischen Revolution ist auch die Frage verbunden, ob es einen neuen Wissenschaftstyp der wissenschaftlich-technischen Revolution gibt. Ein Wissenschaftstyp ist die konkret-historische Art und Weise der Erkenntnis neuer Beziehungen und Gesetze der Natur, der Gesellschaft und des Bewußtseins sowie des eigenen Verhaltens durch den Menschen und die Umsetzung von wissenschaftlichen Entdeckungen in Erfindungen durch neue Technologien. Obwohl jeder Wissenschaftstyp an seine bestimmte Produktionsweise gebunden ist, entstehen seine theoretischen Vorleistungen in der vorhergehenden Produktionsweise und erhält er seine Reife mit der neuen Produktionsweise in Auseinandersetzung mit der bereits überlebten Art der Produktion. Wissenschaftstypen sind wesentlich durch die Antworten auf die Fragen nach Ziel und Sinn wissenschaftlicher Arbeit, nach dem Gegenstand des Forschens, nach den Kriterien wissenschaftlicher Rationalität, nach dem Zusammenhang der wissenschaftlichen Disziplinen bestimmt, die in einem konkret-historischen Weltbild zusammengefaßt sind.

Es lohnt sich, weiter über die Anforderungen des Wissenschaftstyps der wissenschaftlich-technischen Revolution an die Wissenschaftlerpersönlichkeit, an ihren Mut zum Risiko, an ihre Fähigkeit zur interdisziplinären Arbeit, an ihren wachsenden Verantwortungsbereich mit dem entsprechenden Entscheidungsspielraum und an die höhere Komplexität von Aufgaben und Entscheidungssituationen zu denken.³⁶

Da wir uns damit beschäftigen, eine Geschichte des Verhältnisses von [19] Philosophie und Naturwissenschaften bis zur Gegenwart zu erarbeiten, müssen Fragen der Periodisierung der Wissenschaftsentwicklung gelöst werden. Der theoretische Ansatzpunkt dafür ist die Unterscheidung zwischen dem Wissenschaftstyp der industriellen Revolution, der mit seinen theoretischen Vorleistungen im 16. Jahrhundert beginnt und seine Ausgestaltung im 18. und 19. Jahrhundert erhält, aber bis ins 20. Jahrhundert wirkt, und dem Wissenschaftstyp der wissenschaftlich-technischen Revolution, der mit seinen theoretischen Vorleistungen, dem Entwicklungsdanken des Darwinismus und Marxismus im 19. Jahrhundert beginnt und seine Ausgestaltung im 20. Jahrhundert erhält. Offensichtlich kann die Wissenschaftsentwicklung nicht einfach nach den Einschnitten in der politischen Entwicklung periodisiert werden. Seit der

³⁵ H. Hörz: Materiestruktur. Berlin 1971. S. 41 f.

³⁶ H. Hörz: Die Rolle der Wissenschaftlerpersönlichkeit im interdisziplinären Prozeß. a. a. O.

differenzierten Entwicklung wissenschaftlicher Disziplinen im Zusammenhang mit der stürmischen Veränderung der Produktivkräfte im Kapitalismus, wodurch die Wissenschaft immer mehr zur unmittelbaren Produktivkraft wird, spielt die Produktionsweise eine wesentlich determinierende Rolle für die Wissenschaftsentwicklung. Mit der wissenschaftlich-technischen Revolution entstehen dann neue Züge für den wissenschaftlich-technischen Fortschritt, weil nun alle Wissenschaften unter dem Zwang zur Technologie stehen und Technologie nicht nur Produktionstechnologien umfaßt, sondern Regeln und Verfahren zur Gestaltung menschlicher Tätigkeiten überhaupt.

Daraus entstehen auch Anforderungen an die Entwicklung von Wissenschaft und Technik im derzeitigen Reifestadium der wissenschaftlich-technischen Revolution unter sozialistischen Bedingungen. So ist die qualitativ neue Wechselwirkung von erkenntnis- und praxisorientierter Forschung zu beachten. Sie drückt sich in der Feststellung aus, daß sich das Verhältnis von Entdeckungen und Erfindungen qualitativ gewandelt hat. Es gibt keine scharfe Trennung zwischen reiner und angewandter Forschung. Grundlagenforschung umfaßt nicht nur die Entwicklung neuer Beziehungen und Gesetze der Natur, der Gesellschaft und des Bewußtseins, sondern auch Grundlagen für die Lösung technischer Aufgaben und die Entwicklung neuer Technologien, für die Steuerung und Regelung natürlicher, gesellschaftlicher, technischer, allgemein kultureller Prozesse. Wohl aber ist es möglich, in allen Wissenschaften eine relative Unterscheidung zu treffen, ob es sich um erkenntnis- oder praxisorientierte Forschung handelt. Bei der Erkenntnisorientierung wird der Rahmen festgelegt, der ergebnisträchtige Gebiete umfaßt. Es hängt vom Spürsinn des Forschers ab, von seiner Fähigkeit, sich den Zufall zu organisieren, ob er Erfolg hat. In der erkenntnisorientierten Forschung dürfte es unmöglich sein, Forschungsergebnisse vorher in ihren Umrissen zu charakterisieren. Schon gar nicht kann in Pflichtenheften das Ergebnis ausgewiesen werden. Erkenntnisorientierte Forschung, deshalb auch als Initiativforschung betrieben, bedarf der Richtungsplanung. Hervorragende Forscherpersönlichkeiten und Kollektive haben die Möglichkeit, er[20]folgversprechende Richtungen zu erforschen. Dagegen verlangt die praxisorientierte Forschung Ziel-(Objekt)Planung. Das für die gesellschaftliche Praxis wichtige Ergebnis ist in seinen Parametern, soweit möglich, zu bestimmen, wobei die Forschung Wege suchen muß, um dieses Ziel zu erreichen. Sowohl für die erkenntnis- als auch für die praxisorientierte Forschung ist es wichtig, das Weltniveau auf dem entsprechenden Gebiet zu erkennen. Weltniveau sind die Ideen, die in den Spitzenkollektiven auf diesem Gebiet diskutiert werden, wobei die konkrete Form ihrer Realisierung noch unklar ist. Um dieses Weltniveau zu erkennen und, wenn möglich, mitzubestimmen, ist Kommunikation mit diesen Spitzenkollektiven erforderlich, was eigene wissenschaftliche Autorität voraussetzt. Dabei kann die Systemauseinandersetzung zwischen Imperialismus und Sozialismus zu Kommunikationshemmnissen aus politischen Gründen führen. Darauf soll hier nicht weiter eingegangen werden. Es ist jedoch wichtig, um die Autorität der Wissenschaftler in sozialistischen Ländern zu erhöhen, die internationalen Potenzen der sozialistischen Wissenschaftskooperation besser zu nutzen. Wissenschaftliche Einrichtungen, wie die Akademie, die eine besondere Verantwortung für die Grundlagenforschung in der erkenntnis- und praxisorientierten Forschung haben, müssen Anforderungen der gesellschaftlichen Praxis, der Volkswirtschaft auf ihre strategische Bedeutung prüfen, um sowohl der Forderung nach Dienstleistungen für die Erhaltung der Produkt- und Verfahrensqualität zu entsprechen, wissenschaftlich begründete Verbesserungen einzuführen, aber vor allem der Anforderung gerecht zu werden, die für verschiedene Zweige der Industrie wichtigen Erneuerungsraten einzuhalten. Wissenschaftlich-technische Revolution ist auf die Erneuerung gesellschaftlicher Tätigkeiten gerichtet, was große Anstrengungen in der erkenntnis- und praxisorientierten Forschung verlangt. Dabei verlangt praxisorientierte Forschung auch eine forschungsorientierte Praxis. Obwohl die Zeithorizonte beider unterschieden sind, ist die Abstimmung von Forschungs- und Produktionsstrategien

auf effektive Weise dann möglich, wenn praxisorientierte Forschung ihre Ergebnisse in den vorgegebenen Zeiten bringt und forschungsorientierte Praxis Reserven hat, um neue Prinziplösungen mit Zeit- und Effektivitätsgewinn einführen zu können. Die unterschiedlichen Zeithorizonte betreffen die erkenntnisorientierte Forschung mit strategischem Charakter, die über Programmzeiträume von 15 bis 20 Jahren hinausreicht. Programme werden in Fünfjahresplänen präzisiert, während Einjahrespläne keine Forschungspläne, sondern Realisierungspläne für vorher durchgeführte Forschungen sind. Um die Verbindung von praxisorientierter Forschung und forschungsorientierter Praxis noch enger zu gestalten, sind Überlegungen wichtig, wie effektive Organisationsformen der Verbindung von Wissenschaft und Produktion, z. B. Akademie-Industrie-Komplexe usw., aussehen müssen. Besondere Bedeutung gewinnt der Austausch von Kaderpotentialen, weil Forscher aus der Industrie, wenn sie in Akademieeinrichtungen arbeiten, die erkenntnis- aber auch die praxisorientierte Forschung positiv beeinflussen können, während die Übernahme von Forscherpersönlichkeiten und von Kollektiven aus der Akademie in die gesellschaftliche Praxis der konsequenten Verwirklichung einer praxisrelevanten Forschung dienen kann.

Um die dem Wissenschaftstyp der wissenschaftlich-technischen Revolution entsprechenden Anforderungen verwirklichen zu können, ist Denken in gesellschaftlichen Dimensionen erforderlich. Das Festhalten am disziplinären Denken, das disziplinübergreifenden Hypothesen entgegensteht, schadet der Lösung komplexer Aufgaben ebenso, wie Ressortdenken in der gesellschaftlichen Praxis. Unter der Forderung, das ökologische Denken zu entwickeln, wird der dem Wissenschaftstyp der wissenschaftlich-technischen Revolution entsprechende Grundsatz vertreten, den Menschen selbst immer mehr zum konstituierenden Bestandteil der Theorienentwicklung zu machen. Es geht um das humane Ziel der Gesellschafts- und Wissenschaftsentwicklung, Freiheitsgewinn der Persönlichkeit zu erreichen.

6. Was ist Technologie?

Ohne die umfangreiche Diskussion über die Rolle der Technologie in unserer Akademie in ihren Ergebnissen darlegen zu können, das wäre einer besonderen Analyse durch Wissenschaftstheoretiker wert, soll auf zwei Aspekte hingewiesen werden. Einerseits muß die Technologie in ihrem historischen Entstehungszusammenhang betrachtet werden, um die gegenwärtige Diskussion in ihrer Bedeutung richtig einordnen zu können. Andererseits ist das Verhältnis von Technik, Technologie und Technikwissenschaften begrifflich zu fassen.

Die Entwicklung der Technologie als Wissenschaft vollzog sich im 18. und 19. Jahrhundert im Zusammenhang mit der industriellen Revolution. Der Produktionsprozeß wurde theoretisch in seine Bestandteile zerlegt, um effektiver den technologischen Prozeß gestalten zu können. Praktische Produktionserfahrungen und naturwissenschaftliche Erkenntnisse lieferten die empirische und theoretische Grundlage für die Entwicklung der Technologie. Dabei wurde Technologie zuerst als Gewerbelehre entwickelt. An den Universitäten Halle und Frankfurt/O. wurde sie seit 1727 im Rahmen der Staatswissenschaften gelehrt. Der Begründer der Gewerbekunde oder Technologie J. Beckmann, Professor der ökonomischen Wissenschaften in Göttingen, vertrat die Auffassung: „Gelehrte werden Gewerbe erheben helfen.“³⁷ Beckmann unterschied zwischen allgemeiner und spezieller Technologie und forderte die wissenschaftliche Untersuchung spezifischer technologischer Prozesse. „Die Verbindung von Wissenschaft, Lehre, experimenteller und Produktionspraxis wurde von Beckmann als Vorteil für das Studium erkannt und durchzusetzen gesucht. Beispielsweise wurden in seinen Vorlesungen [22] Modelle von Pflügen, Werkzeug und Maschinen, Proben von Materialien, Waren, Samen und Holzarten demonstriert; mit den Hörern wurden Werkstätten und Manu-

³⁷ Vgl. F. Klemm: Technik. Eine Geschichte ihrer Probleme. Freiburg, München 1954. S. 244.

faktoren in der näheren Umgebung und auf Reisen in den Harz besucht.“³⁸ Die Staatswissenschaften entwickelten sich immer mehr zur Theorie und Methode rechtlicher Normierung, weshalb die Forderung nach wissenschaftlicher Fundierung neuer Technologien in dieser Richtung nicht erfüllt werden konnte.

Große Bedeutung für die Entwicklung der Technologie hatte die Gründung wissenschaftlicher Einrichtungen zur Ausbildung von Ingenieuren. Die stürmische Produktivkraftentwicklung und die Festigung der politischen Macht durch die Bourgeoisie verlangte die wissenschaftliche Befriedigung ökonomischer und politischer Bedürfnisse durch ausgebildete Ingenieure. So erfolgte an der 1794/95 gegründeten polytechnischen Schule in Paris die wissenschaftliche Grundausbildung für Kriegs-, Brücken- und Straßenbau-, Vermessungs-, Berg- und Schiffsbauingenieure. Technologie wurde als mathematisch und physikalisch fundierte technische Tätigkeit, als angewandte Naturwissenschaft gelehrt. Die Forderung der Zeit, praktische Erfahrungen und wissenschaftliche Erkenntnisse im Interesse der Produktivkraftentwicklung zu vereinigen, setzte sich in der Gründung weiterer Hochschulen fort. So entstanden zu Beginn des 19. Jahrhunderts polytechnische Institute in Prag, Wien, Karlsruhe, München, Dresden, Stuttgart und Hannover. In Deutschland versuchte man, den Vorsprung, den die Entwicklung der Technik in England und den USA erreicht hatte, wieder aufzuholen. F. Reuleaux, der Begründer der modernen Kinematik und Getriebelehre, ab 1864 Professor für Maschinenkunde am Gewerbeinstitut für Berlin (ab 1879 technische Hochschule), bezeichnete 1876 die deutschen Industrieprodukte auf der Weltausstellung in Philadelphia als „billig und schlecht“, während die deutsche Industrie auf der Pariser Weltausstellung 1900 für die hohe Qualität ihrer Technik anerkannt wurde.³⁹

Bekannt waren die hervorragenden Leistungen in der naturwissenschaftlichen Forschung und Ausbildung in Deutschland und besonders in Berlin in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Mit dem Spürsinn des Industriellen erkannte W. Siemens ebenso wie H. v. Helmholtz u. a., daß der Übergang von der Dampf- zur Elektrotechnik neue Möglichkeiten für den wissenschaftlich-technischen Fortschritt erschlossen. Siemens betonte, „daß die elektrische Beleuchtung nur den Übergang zu der sozial viel bedeutenderen elektrischen Kraftübertragung bildet.“⁴⁰ Die 1888 gegründete Physikalisch-Technische Reichsanstalt bot die Möglichkeit, in Zusammenarbeit mit der Industrie, physikalische Erkenntnisse in ihrer technischen Bedeutung zu testen. Es war der dialektische Widerspruch zwischen den Erfordernissen stürmischer Produktivkraftentwicklung beim Übergang vom Kapitalismus der freien Konkurrenz zum Monopolkapitalismus und den an Privatinitiative orientierten Produktionsverhältnissen und dem Konservatismus verpflichteten weltanschaulichen Haltungen zu lösen, um eine solche, für die Verbindung von Wissenschaft und Produktion wichtige Einrichtung, wie die Physikalisch-Technische Reichsanstalt zu schaffen. Für die Wissenschaftsentwicklung wie für die Technik hatte das Problem international anerkannter elektrischer Maße an Bedeutung gewonnen. Es konnte nicht in Liebhaberlaboratorien oder in Universitätseinrichtungen gelöst werden, was die Bedeutung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt zeigt. Sie machte erkenntnisorientierte Forschung ohne Ausbildungsdruck möglich, schuf eine wichtige Verbindung zwischen Wissenschaft, Technik und Produktion und ist ein interessantes historisches Beispiel für die effektive Verbindung von erkenntnis- und praxisorientierter Forschung.⁴¹

³⁸ G. Banse/S. Wollgast (Hrsg.): Biographien bedeutender Techniker, Ingenieure und Technikwissenschaftler. Berlin 1983. S. 95 f.

³⁹ Vgl. F. Klemm: Technik. a. a. O., S. 351.

⁴⁰ Ebenda, S. 368.

⁴¹ H. Hörz/A. Laaß: Hermann von Helmholtz und die Physikalisch-technische Reichsanstalt. Vortrag zum internationalen Kongreß für Wissenschaftsgeschichte 1985. (Manuskript)

Die technologische Verwertung von Ergebnissen naturwissenschaftlicher Grundlagenforschung war Bestandteil der Entwicklung der Technologie als ‚Wissenschaft selbst. So erfolgte die Begründung des wissenschaftlichen Maschinenbaus durch F. Redtenbacher, der seit 1841 Professor und seit 1857 Direktor der Polytechnischen Schule in Karlsruhe war. Er betonte, daß mit mechanischen Prinzipien allein keine Maschine zu konstruieren sei. Dazu gehören Erfindungstalent, die Kenntnis technischer Prozesse, Zusammensetzungssinn, Anordnungssinn und Formensinn.⁴² 1858 hob er hervor, daß in Deutschland wissenschaftliche Einsicht das mangelnde Geld und die eingeschränkte Erfahrung ... ersetzen muß.“⁴³ Technologie als Wissenschaft hat die Empirie theoretisch zu fundieren und die theoretischen Einsichten in Beziehungen und Gesetze der Natur zu nutzen, um technische Lösungen zu erreichen.

Die Technologie hatte sich Ende des 19. Jahrhunderts in den Bildungseinrichtungen etabliert und war als wissenschaftliche Fundierung der Produktionsprozesse anerkannt. Wenn wir deshalb die historische Entwicklung begrifflich zusammenfassen wollen, um den gegenwärtigen Stand der Diskussion zur Technologie zu charakterisieren, dann ist zwischen Technik, Technologie und Technikwissenschaften zu unterscheiden. Das ergibt sich daraus, daß der Technologiebegriff heute nicht mehr auf die Produktionstechnologien begrenzt ist. Informationstechnologien sind Bewußteinstechnologien und spielen für Bildung und Freizeitgestaltung eine wichtige Rolle. Gentechnologien enthalten Möglichkeiten für das menschliche Individuum, auftretende Genschäden zu kompensieren. Die technischen Wissenschaften betreiben selbst wieder erkenntnis- und praxisorientierte Forschung. Hinzu kommt, daß Technologie, lange Zeit nur im Sinne der Regeln und Verfahren im Rahmen bestehender Technik verstanden, heute immer mehr als Umwandlung von Erkenntnissen über Beziehungen und Gesetze in Natur, Gesellschaft und Bewußtsein zu Herrschaftsmitteln des Menschen erfaßt werden muß. Es geht also keineswegs nur um die bestehende Technik, sondern vor allem um die entstehende Technik. Sinnfragen und Bewertungsprobleme betreffen deshalb auch die humane Gestaltung des wissenschaftlich-technischen Fort-[24]schritts und nicht allein, wie das in der Technologiefolgenbewertung erscheint, den gezielten Einsatz existierender Technik, die weniger beeinflussbar ist.

Bei der begrifflichen Differenzierung ist zu beachten, daß Technik im engeren und im weiteren Sinne verstanden wird. Technik im engeren Sinne umfaßt Maschinen und Maschinensysteme, Aggregate, ablaufende Prozesse in den vom Menschen geschaffenen künstlichen Systemen. In diesem Sinne verstanden ist Technik das Resultat menschlicher Tätigkeit, das als materialisierte Idee mit ihren energetischen, stofflichen und informationellen Prozessen objektiv-realer Gegenstand wissenschaftlicher Analyse durch die Technikwissenschaften ist. Von dieser Technik im engeren Sinne ist Technologie dadurch zu unterscheiden, daß sie den gezielten Umgang des Menschen mit der existierenden Technik und vor allem die Gestaltung neuer Technik betrifft. Technik im weiteren Sinne schließt dagegen Technologie ein. Das theoretische Problem besteht dann darin, daß innerhalb der Technik wiederum unterschieden werden muß zwischen dem objektiv-realen Verlauf technischer Prozesse, wobei der Mensch als Produktivkraft eingegliedert sein kann und der Gestaltung neuer Technik. Außerdem wird mit diesem weiten Begriff der Technik, der Technologie mit umfaßt, die neue Qualität der Gesellschafts- und Bewußteinstechnologien ungenügend erfaßt. Selbstverständlich ist es möglich, am weiten Begriff der Technik festzuhalten. Für meine weiteren Betrachtungen gilt jedoch folgende Differenzierung: *Technik* ist die Gesamtheit der vom Menschen geschaffenen Artefakte zur Beherrschung der natürlichen, gesellschaftlichen und kulturellen Umwelt und des eigenen Verhaltens. *Technologie* ist die Umsetzung von Entdeckungen der verschie-

⁴² Vgl. F. Klemm: Technik. a. a. O., S. 327.

⁴³ W. Treue: Das Verhältnis der Universitäten und Technischen Hochschulen zueinander und ihre Bedeutung für die Wirtschaft, in: Forschungen zur Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Bd. 6 (1984) S. 227.

denen Wissenschaften in Erfindungen als Regeln und Verfahren für die Entwicklung neuer und das Funktionieren bestehender Technik. Technologie hat als praktisches und theoretisches Herrschaftsmittel des Menschen Doppelcharakter. Sie umfaßt die Gesamtheit der Fähigkeiten und Fertigkeiten der Ingenieure und Facharbeiter bei der praktischen Gestaltung des technologischen Prozesses, weshalb sie durch Erfahrung fundiert ist und theoretisch erklärtes und praktisches Herrschaftsmittel ist. (Das betrifft nicht die Einordnung des Menschen in technische Prozesse, die Durchführung von Routinearbeiten.) Technologie hebt als Lehre von den technischen Prozessen stets die aktive gestalterische Rolle des Menschen hervor. Die Betonung der Technologie als praktisches Herrschaftsmittel verweist auf die Möglichkeit, den technischen Prozeß zu rationalisieren, ihn effektiver zu gestalten und Neuerervorschläge aus der praktischen Kenntnis heraus zu unterbreiten. Darin drückt sich auch die Spezifik der Technologie für bestimmte technische Prozesse aus. Wissenschaftliche Grundlage der Technologie als praktisches Herrschaftsmittel ist das durch Verallgemeinerung praktischer Erfahrungen und Vergleich spezieller Technologien entstandene theoretische Herrschaftsmittel, nämlich die Technologie als Wissenschaft. Sie verallgemeinert praktische [25] Erfahrungen bei der rationelleren Gestaltung existierender Technik und nimmt Anregungen zur Entwicklung neuer Technik aus der gesellschaftlichen Praxis auf. Sie regt zugleich dazu an, Technik nie als Zustand, sondern als Entwicklungsaufgabe zu betrachten. *Technikwissenschaften* untersuchen Beziehungen und Gesetze der Technik und Technologie in ihren allgemeinen und spezifischen Seiten. Die Technikwissenschaften haben, wie alle anderen Wissenschaften, das Problem zu lösen, wie wissenschaftliche Erkenntnisse nutzbringend in der gesellschaftlichen Praxis verwertet werden. Alle Wissenschaften, also Natur-, Gesellschafts-, Human-, Struktur- und Technikwissenschaften unterliegen dem Zwang zur Technologie. Es geht um die „Praxisrelevanz erkenntnisorientierter Forschung und um die Verwertung praxisorientierter Forschung. *Schlüsseltechnologien* (Basis- oder Hochtechnologien) sind eine qualitativ neue Stufe der Produktivkraftentwicklung in der wissenschaftlich-technischen Revolution, die es ermöglichen, Produkte mit hohen Gebrauchswerteigenschaften material- und energiesparend, unter weitgehendem Ersatz menschlicher Routinearbeit, massenhaft und flexibel zu produzieren. Sie gestatten einen hohen Grad der Beherrschung von Komplexität und Zufall.

7. Weltanschauliche Triebkräfte des wissenschaftlich-technischen Fortschritts

Weltanschauliche Triebkräfte der Entwicklung von Technik und Technologie im Sozialismus umfassen verschiedene Faktoren die in ihrem inneren Zusammenhang genauer analysiert und propagandistisch wirksam aufbereitet werden müssen, wenn Philosophie als weltanschauliche Lebens- und Entscheidungshilfe wirksam werden will. Die wesentlichen Faktoren, die zugleich eine Rangfolge darstellen, sind: Friedenssicherung; Bedürfnisbefriedigung; Wettbewerb mit dem Kapitalismus; rationelle Gestaltung des Stoffwechsels mit der Natur auf humane Weise. Es gilt Strategien zu entwickeln, um Mobilität, Zeit- und Effektivitätsgewinn, schöpferische Leistungen zu fördern. Die Forderung nach dem Mut zum Risiko ist mit dem politisch-moralischen Schutz bei Mißerfolg und der wissenschaftlich-ökonomischen Absicherung des Risikos zu verbinden. So sind Innovationen möglich. Dabei ist das Risiko selbst zu differenzieren. Es gibt das Risiko, das sich aus objektiven Gesetzmäßigkeiten ergibt. Jedes objektive Gesetz enthält mit seinem Möglichkeitsfeld die bedingt zufällige Verwirklichung von Möglichkeiten mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit. Dieses gesetzmäßige Risiko geht jeder in seinen Handlungen ein. Davon zu unterscheiden ist das Verhaltensrisiko, das die Haltung zum gesetzmäßigen Risiko betrifft. Wem der Mut zum Risiko fehlt, wer sich gerne rückversichert, minimiert das Verhaltensri-[26]siko insofern, als er aus dem gesetzmäßigen Risiko eine solche Verhaltensstrategie auswählt, deren Erfolg absehbar ist. Mut zum Risiko sollte jedoch eine grundlegende Eigenschaft eines Wissenschaftlers sein, denn er muß in Neuland vorstoßen, unabhängig davon, ob er praxis- oder erkenntnisorientierte Forschung

betreibt. Sich Aufgaben stellen; deren Lösung kompliziert ist, schließt ein höheres Verhaltensrisiko ein. Das ist jedoch ebenfalls zu kalkulieren. So müssen die materiellen und personellen Bedingungen, aber auch die gesellschaftlichen Kräfte eingeschätzt werden, die zur Erfüllung der Aufgabe existieren. Hinzu kommt der Elan der beteiligten Kollektive, die Fähigkeit hervorragender Wissenschaftlerpersönlichkeiten und der Wille, Schwierigkeiten zu überwinden. Zum Verhaltensrisiko kommt das zufällige Risiko, das durch mögliche Begleitbedingungen, durch die Summation hemmender Ereignisse zum Nichteintreten des Erfolgs führen kann. Deshalb sind Reserven einzuplanen, die das Zufallsrisiko beherrschen lassen. Die Risikoeinschätzung unterscheidet sich stets danach, ob sie bei der Inangriffnahme der Aufgabe oder nach Ablauf des Termins, der für die Aufgabe existierte, getroffen wird, unabhängig davon, ob dann die Aufgabe gelöst oder nicht gelöst ist. Es geht deshalb um die Einschätzung des Risikos zu dem Zeitpunkt, in dem Erfahrungen mit der zu lösenden Aufgabe noch fehlen. Das Risiko existiert so lange, bis das Ereignis eingetreten ist oder sein Nichteintreten nachgewiesen werden kann. Dann gibt es Gewißheit. Absicherung des Risikos macht nicht die Voraussage, die Kalkulation zur Gewißheit, sondern berücksichtigt mit Verhaltensstrategien den möglichen positiven oder negativen Ausgang.

Der Streit um den Begriff Innovation ist nicht abgeschlossen. In seiner unspezifischen Bedeutung von „Neuerung“ wird das Wort im Französischen bereits seit dem 13., im Englischen seit dem 16. Jahrhundert benutzt.⁴⁴ In den letzten Jahrzehnten drückt es vor allem technologische und wirtschaftliche Neuerungen aus. Zusammenfassend zur Literatur wird festgestellt, daß der Innovationsbegriff zwei Kriterien aufweist: „1. Das Moment der Neuheit. 2. Ein institutionell-sozialer Zusammenhang dieses Neuen, d. h. es muß eingeführt, genutzt, angewandt, institutionalisiert werden. Mit anderen Worten: Der Innovationsbegriff hat zwei Dimensionen: Eine materielle oder substanzielle (Art, Inhalt der Innovation) und eine sozialorganisatorische (Kontext der Hervorbringung, Durchführung, Verbreitung).“⁴⁵ Auch über Innovationsmotive wird schon lange diskutiert. So wird die Lust am Erfinden, die Absicht bestimmte Erfolge zu erzielen und der Erwerbstrieb von Sombart genannt. Zum Kapitalismus stellte er fest: „Das einzige Bedürfnis, das in unserer Wirtschaftsverfassung rational befriedigt wird, weil es Grund der Erfindung ist, dieser vorausgeht, sie bewirkt; ist das Profitstreben des kapitalistischen Unternehmens.“⁴⁶ Profitproduktion im Kapitalismus macht auch die Innovationsfähigkeit von Persönlichkeiten zur Ware. Das ist Bestandteil der kapitalistischen Trennung des Individuums in Produktivkraft und Persönlichkeit.⁴⁷ Im Mittelpunkt von Innovationen im Sozialismus steht die Erhöhung des materiellen und kulturellen Lebensniveaus des Volkes als humanes Ziel der Effektivitätssteigerung.

Als Innovation im weiteren Sinne kann man jede schöpferische Leistung von der neuen Idee als Grundlage von Forschungsprogrammen über die technologische Verwertung und die Gestaltung effektiver Organisationsformen bis zur neuen Technologie bezeichnen. Innovationen im engeren Sinne betreffen die Verbreitung von Erfindungen. Sie setzen Innovationen im weiteren Sinne, nämlich Entdeckungen und Erfindungen voraus. Erfindungen das sind technische Aggregate und Verfahren, Maschinen und Computer, Gestaltungsweisen und Reaktionsmechanismen. Sie sind durch technische Anforderungen bedingt, bedürfen der technologischen Verwertung erkannter wissenschaftlicher Prinziplösungen und müssen nach Auswahl bestimmter Technologien in Pilotstationen oder Prototypen realisiert sein. Diese Innovationen

⁴⁴ J. Ritter, K. Gründer (Hrsg.): Historisches Wörterbuch der Philosophie. Band 4 (I-K) Basel, Stuttgart 1976. Stichwort: Innovation.

⁴⁵ F. R. Pfetsch: Innovationsforschung in historischer Perspektive – ein Überblick. In: Technikgeschichte, Band 45 (1978) S. 118 f.

⁴⁶ W. Sombart: Der moderne Kapitalismus. Band 3. München, Leipzig 1916. S. 96.

⁴⁷ H. Hörz, D. Seidel: Humanität und Effektivität. a. a. O., S. 54 ff.

im weiteren Sinne schaffen die Voraussetzung für Innovationen im engeren Sinne durch die Einführung der Erfindungen in die Produktion als Neuerung. Wird die Neuerung vom Konsumenten genutzt, dann geht es um die Verbreitung dieser Neuerung, die auch mit einer Verbesserung verbunden sein kann. K. Marx verweist auf die Kosten, die mit Innovationen dann verbunden sind, wenn Erfindungen erstmals in die Produktion eingeführt werden. Er stellt für den Kapitalismus fest: „Dies geht soweit, daß die ersten Unternehmer meist Bankrott machen und erst die spätern, in deren Hand Gebäude, Maschinerie etc. wohlfeiler kommen, florie- ren.“⁴⁸ Der Sozialismus übernimmt diese Kosten, weil sie dazu führen, Bedürfnisse besser befriedigen zu können. Es ist jedoch wichtig, Innovationen im weiteren Sinne zu Innovationen im engeren Sinne dadurch zu machen, daß Neuerungen Allgemeingut werden, daß sie allgemein genutzt werden. Das rechtfertigt dann auch die umfangreichen Einführungskosten. Deshalb muß Innovationsdenken nicht nur auf die Neuerung, sondern auch auf die Verbreitung der Neuerung gerichtet sein.

Es ist wichtig, weitem darüber nachzudenken, wie philosophische Bildung schöpferische Leistungen fördern kann. Da der Mensch seinem Wesen nach schöpferisch ist, weil er als einziges Lebewesen seine Existenzbedingungen selber produziert, und die Gesetze seines eigenen Erkennens und Handelns aufdeckt, muß die schöpferische Fähigkeit des Menschen nicht theoretisch erklärt werden, wohl aber müssen Bedingungen angegeben werden, wenn schöpferische Leistungen fehlen. Lehr- und lernbare Bedingungen des Schöpfertums sind die Entwicklung der Neugier, was zur Problemformulierung dann führt, wenn man sich über Widersprüche zwischen Theorie und Praxis und in der Theorie wundert. Problemformulierung verlangt Methoden zur Problemlösung, zu denen auch Verständnis für die Heuristik gehört. Außerdem ist es immer wichtig, rechtzeitig zu lernen, Schwierigkeiten zu überwinden, weil neue Ideen sich nicht im Selbstlauf durchsetzen. [28]

8. Zur Spezifik der Technikwissenschaften

Die Diskussion um das Verhältnis von Natur- und Technikwissenschaften führt zum Frage, ob es spezifische technische Gesetze und technikwissenschaftliche Theorien gibt. Die von den Technikwissenschaften untersuchten Gesetze haben (a) komplexen Charakter d. h. sie erfassen das spezifische Zusammenwirken von natürlichen, kulturellen und gesellschaftlichen Faktoren in der menschlichen Tätigkeit (Entwicklung, Konstruktion, Fertigung, Verwertung), was ihre spezifische Systemstruktur ausmacht und enthalten (b) in ihrem Wirkungsmechanismus Zielfunktionen, d. h. das Möglichkeitsfeld jedes objektiven Gesetzes, das zum integrativen Charakter der Technikgesetze gehört, wird durch gesetzte Zwecke eingeschränkt. Es gibt deshalb keine von den anderen Wissenschaften unabhängige technikwissenschaftliche Theorie, wohl aber spezifische Theorien der Technikwissenschaften. Die Auseinandersetzung um diese philosophischen Positionen wird weiter geführt.

Mancher Streit ergibt sich daraus, daß der historische Aspekt der Entwicklung der Technikwissenschaften ungenügend beachtet wird. Da die Technikwissenschaften als theoretische Verallgemeinerung der Ingenieurstätigkeit, bei technischer Verwertung von Ergebnissen der Naturwissenschaften entstanden, wird ihre Praxisorientierung manchmal der Erkenntnisorientierung der Naturwissenschaften entgegengestellt. Naturwissenschaften, das gilt aber auch für Gesellschaftswissenschaften, werden aus der Geschichte heraus wesentlich so verstanden, als ob die Analyse theoretischer Probleme und praktischer Erfahrungen aus Neugier zur Gesetzeserkenntnis führte. So könnte man aus dieser historischen Entwicklung heraus einen Gegensatz konstruieren, der den Naturwissenschaften wesentlich die Wahrheitssuche und den Technikwissenschaften wesentlich die Effektivitätserweiterung zuschreibt. Der Wissen-

⁴⁸ K. Marx: Das Kapital. Dritter Band. a. a. O., S. 114.

schaftstyp der wissenschaftlich-technischen Revolution enthält jedoch für alle Wissenschaften den Zwang zur Technologie. Insofern kann zwar historisch ein gewisses Primat der Praxisorientierung und des Effektivitätsgewinns für die Technikwissenschaften und der Wahrheitssuche und der Erkenntnisorientierung für die Naturwissenschaften anerkannt werden. Für die Gegenwart gilt jedoch, da alle Wissenschaften erkenntnis- und praxisorientierte Forschung betreiben, die Einheit von Wahrheitssuche und Effektivitätsgewinn.

Trotzdem ist es möglich, wenn man die dialektischen Beziehungen zwischen Technik- und Naturwissenschaften berücksichtigt, gewisse Unterschiede in systematischer Hinsicht herauszuarbeiten. So ist der *Komplexitätsgrad* für beide unterschiedlich bestimmt. In den Technikwissenschaften ergibt sich die Komplexität des zu erkennenden Objekts wesentlich aus der gesellschaftlichen Verwertbarkeit der zu erreichenden Forschungsergebnisse. Obwohl auch die Technikwissenschaften bei der Lösung komplexer Aufgaben bestimmte Integrationsebenen unberücksichtigt lassen können, ist das [29] Ziel technikwissenschaftlicher Forschung dann erreicht, wenn das komplexe technische Objekt in seinen wesentlichen Beziehungen erkannt ist. In den Naturwissenschaften wird dagegen die Komplexität des Erkenntnisobjekts durch das Erkenntnisziel bestimmt. Die einzige philosophische Gefahr besteht darin, daß wissenschaftlich berechnete Reduktionen von komplexen Objekten durchgeführt werden, aber dann versucht wird, das Verhalten des Gesamtobjekts durch die Ergebnisse über Teilaspekte zu erklären. So ist es wichtig, die natürlichen Bedingungen gesellschaftlicher Existenz und die genetisch-biotischen Prädispositionen menschlichen Verhaltens zu untersuchen, also wissenschaftlich berechnete Reduktionen durchzuführen, was jedoch nicht zur Erklärung des Gesamtphänomens „Gesellschaftsentwicklung und Mensch“ führt, weil weitere Faktoren zu berücksichtigen sind. Wissenschaftlich berechnete Reduktionen werden dann zur Grundlage für philosophischen Reduktionismus, etwa für Biologismus und Vulgärsoziologismus, wenn bei der Erklärung komplexer Phänomene wesentliche Faktoren ausgeschaltet werden. So unterscheiden sich Technikwissenschaften und Naturwissenschaften auch in der *Idealisierung* ihrer Erkenntnisobjekte. Naturwissenschaften können mit wissenschaftlich berechneten Reduktionen Naturprozesse „in Reinheit“ untersuchen. In den Technikwissenschaften sind die wesentlichen Faktoren durch die folgende gesellschaftliche Verwertung der Erkenntnisobjekte bestimmt. Die *experimentelle Tätigkeit* der Naturwissenschaften ist darauf gerichtet, das Experiment als objektiven Analysator der Wirklichkeit zu nutzen⁴⁹, während die Technikwissenschaften mit Prototypen und Pilotstationen das Experiment zum objektiven Synthetiker machen, der als Kriterium der Wahrheit dient. So ist der *Gegenstand* der Naturwissenschaften das idealisierte komplexe Objekt, das der erkenntnisorientierten Forschung unterliegt, um neue Beziehungen und Gesetze aufzudecken. Das schließt nicht aus, daß Naturwissenschaften mit dem Zwang- zur Technologie technikwissenschaftliche Verfahren und Methoden nutzen. Die Technikwissenschaften untersuchen idealisierte komplexe Tätigkeiten oder artifiziellen Tätigkeitsersatz. Das hat Auswirkungen auf die *Gesetzeserkenntnis*. In den Naturwissenschaften geht es um die innere Struktur objektiver Gesetze und Gesetzssysteme entsprechend der statistischen Gesetzeskonzeption⁵⁰, d. h. um die Einsicht in die Systemmöglichkeit, die sich notwendig verwirklicht, und die mitzufällig sich verwirklichenden Elementmöglichkeiten verbunden ist, wofür probabilistische Übergänge und stochastische Verteilungen existieren. In den Technikwissenschaften wird eine zielorientierte Auswahl aus diesem Möglichkeitsfeld mit Normcharakter vorgenommen. Die aus der Gesetzeserkenntnis der Naturwissenschaften sich ergebende Frage, was getan werden könnte, wird in den Technikwissenschaften zur Frage präzisiert: Was ist zur Beherrschung der natürlichen, gesellschaftlichen

⁴⁹ H. Hörz, U. Röseberg (Hrsg.): *Materialistische Dialektik in der physikalischen und biologischen Erkenntnis*. Berlin 1981. S. 321 ff.

⁵⁰ H. Hörz: *Zufall. Eine philosophische Untersuchung*. Berlin 1980.

und kulturellen Umwelt zu tun? Deshalb müssen Technikwissenschaften trotz der Spezifik ihrer Theorien die Erkenntnisse anderer Wissenschaften [30] einbeziehen. Wenn Technologien die Umsetzung von Erkenntnissen der Natur-, Gesellschafts- und Technikwissenschaften in Erfindungen sind, dann muß die Technikwissenschaft sich mit den Ergebnissen der Natur- und Gesellschaftswissenschaften, der Human- und Strukturwissenschaften befassen, um ihre Spezifik auf dieser Grundlage zu bestimmen. Anders ausgedrückt: Alle Wissenschaften liefern durch die Analyse ihrer Objekte Voraussetzungen dafür, daß gezielt Technologien entwickelt werden können. Technologien sind deshalb die zweckorientierte Nutzung spezifischer, in den objektiven Natur- und Gesellschaftsgesetzen enthaltenen Möglichkeiten, die unter bestimmten Bedingungen realisiert werden, wobei die Spezifik der von den Technikwissenschaften untersuchten Gesetze gerade in den Wechselbeziehungen der von den anderen Wissenschaften isoliert untersuchten Möglichkeiten besteht.

9. Verantwortung der Wissenschaftler

Die Verantwortung der Wissenschaftler für die Entwicklung und den Einsatz von Technologien erhöht sich wegen des Beitrags von Wissenschaft und Technik zur humanen Lösung globaler Probleme und durch die möglichen antihumanen Auswirkungen bei der gesellschaftlichen Verwertung neuer Erkenntnisse. Es ist die komplexe Frage zu beantworten: Ist das, was wissenschaftlich möglich und technisch-technologisch realisierbar ist, auch ökonomisch machbar, gesellschaftlich erstrebenswert und human vertretbar. Der Humanismus muß dafür, wie bisher gezeigt wurde, als Ziel, Bewertungskriterium und Anforderungsstrategie bei der Entwicklung von Technik und Technologie für bestimmte Bereiche präzisiert werden, damit im Sozialismus die Effektivitätssteigerung als Mittel dem humanen Ziel dient: Freiheitsgewinn der Persönlichkeit durch gesellschaftlichen Fortschritt im Frieden.

Als Fazit der Überlegungen möchte ich die Notwendigkeit interdisziplinären Zusammenwirkens hervorheben, um die für die Präzisierung der Gesellschafts- und Wissenschaftsstrategie wichtige komplexe Frage beantworten zu können. Dabei ist aus unseren Erfahrungen zu beachten, daß inter- und multidisziplinäre sowie interinstitutionelle Zusammenarbeit nur erfolgreich sein kann, wenn die beteiligten notwendigen Disziplinen auf hohem wissenschaftlichem Niveau arbeiten. Disziplinäre Niveaulosigkeit wird zur potenzierten Niveaulosigkeit in der interdisziplinären Arbeit, weil die Lösung einer komplexen Aufgabe stets das niedrigste Niveau der am wenigsten theoretisch entwickelten Disziplin ausdrückt. Um notwendige Kompetenzerweiterung zur Lösung komplexer Aufgaben zu erreichen, ist es für den Wissenschaftler wichtig, seiner Verantwortung dadurch gerecht zu werden, daß er höchste Kompetenz auf seinem Fachgebiet repräsentiert.

Auch die Präzisierung des Humanismus für die Anwendung neuer Techno-[31]ist keine leichte Aufgabe. So gab es lange Diskussionen um die philosophisch-ethischen Positionen zur Integrität der Persönlichkeit bei Eingriffen in menschlichen Keimzellen. Nun geht es aber darum, Standpunkte zur humanen Verwertung der Informationstechnologien für die Effektivitätssteigerung, für eine hohe Bildung, für die Persönlichkeitsentwicklung, für die sinnvolle Freizeitgestaltung und zur Förderung der Kommunikation auszuarbeiten. Dabei wird deutlich, um den Kreis meiner Überlegungen zu den philosophischen Aspekten der Entwicklung von Technik und Technologie abzuschließen, daß auch der Philosoph seinen Beitrag zur interdisziplinären Zusammenarbeit leisten muß, weil Philosophie das humane Ziel der Effektivitätssteigerung begründet und so ihrer Aufgabe gerecht wird, strategisches Denken zu fördern und weltanschauliche Lebens- und Entscheidungshilfe zu sein.