

Aalener Jahrbuch 1992

Herausgegeben vom Geschichts-
und Altertumsverein Aalen e.V.

Bearbeitet von Karlheinz Bauer

Konrad Theiss Verlag
Stuttgart und Aalen

Angst vor der Technik?

Karlheinz Bauer

Unsere morgendliche Zeitungslektüre bereitet uns kaum noch Vergnügen. Fast täglich erreichen uns Meldungen, die Unbehagen hervorrufen, nachdenklich stimmen und weiter verunsichern: Das Ozonloch über uns wächst. Es wird gefährlich warm – Folge des Treibhauseffekts. Klimakatastrophe kaum noch abzuwenden. Schmelzen die Pole? Orkane toben über den Kontinent. Wälder leiden durch sauren Regen. Verheerende Bilanz von Umweltschäden. Schiffe verklappen Gift in die Nordsee. Die Elbe – Europas schmutzigster Fluß. Notprogramm fürs Trinkwasser. Ersticken wir im Müll? In Deponien ticken Zeitbomben. Verwirrspiel um Sondermüllverbrennungsanlagen. Die Lastwagenstaus werden länger. In Städten droht der Verkehrsinfarkt. Verseucht uns die Atomindustrie? Wirtschaftskatastrophe in Schwarzafrika. Ist der Regenwald noch zu retten? 500 Millionen hungern täglich. Die Weltbevölkerung explodiert weiter. Wirtschaftlicher Egoismus bereitet Sorgen. Und so weiter, und so weiter.

Eine schier unendliche Kette von Nachrichten liefern uns die Medien ins Haus. Es sind Nachrichten, die beunruhigen. Manch einer schiebt sie beiseite und sucht auf seine Weise, Probleme zu verdrängen. Manch einer steigt auf Barrikaden und spürt, daß er gegen den Strom schwimmt. Ob wir uns in den Schmollwinkel zurückziehen oder ob wir Widerstand auf offener Straße leisten, hinter beiden Verhaltensweisen stecken Ängste. Der Mensch reagiert auf unbewältigte Entwicklungen und Zustände. Gleichzeitig beobachten wir eine zunehmende Unsicherheit in der öffentlichen Diskussion. Existentielle Fragen sind zu Reizthemen geworden. Öffentliche Diskussionen verlaufen meist kontrovers, emotional und vielfach politisch motiviert. Zahllose Bürgerinitiativen suchen im Blick auf konkrete Gefahren landauf, landab Bewußtsein zu mobilisieren. Offizielle Stellen bemühen sich, potentielle Schäden zu verharmlosen und Bewußtsein zu beschwichtigen. Gutachten bestärken die eine wie die andere Meinung. Fachleute widersprechen sich und erregen Mißtrauen. Klärende Antworten bleiben aus. Was bleibt, ist für die einen Optimismus, für die anderen Angst. Ist der moderne Mensch noch Herr im eigenen Haus oder wird es ihm gehen wie dem armen Zauberlehrling, der sie nicht mehr beherrschen konnte, die Geister, die er rief? Immer dringlicher, immer ängstlicher wird diese Frage gestellt angesichts moderner Technologien und ihrer Folgen für Menschen und Umwelt. Der Verdacht, die Lage könnte außer Kontrolle geraten, raubt schon vielen den Schlaf. Könnte der Kreisel der Geschichte ins Trudeln kommen und kippen?

Von dem französischen Schriftsteller André Maurois stammt der Satz: „Die beste Prophetin für die Zukunft ist noch immer die Vergangenheit.“ Den Schritt in die Zukunft macht derjenige sicherer, der seinen zurückgelegten Weg und seinen augenblicklichen Standort kennt. Wenn wir in die Vergangenheit zurückblicken und den langen Weg menschlicher Geschichte beleuchten, stellen wir fest, daß Erfindungen und Neuerungen – und damit jede technische Fortentwicklung – schon immer einem gespaltenen Werturteil unterlagen. Es steht auch hier die uralte Frage nach Gut und Böse vor uns. Technikoptimismus und Technikangst sind so alt wie die Technikgeschichte.

Bereits der Urmensch hatte in seinem primitiven steinernen Werkzeug ein erstes technisches Hilfsmittel gefunden. Mit dem Faustkeil konnte er sich Geräte und Nahrung schaffen, aber auch den Feind erschlagen. Als es dem Menschen gelang, das Feuer zu bändigen und in Öfen einzuschließen, verließ er die Steinzeit. Er lernte mit Hilfe des Feuers nicht nur zu töpfern und Bronze und Eisen zu erschmelzen, sondern mit dem Licht des Feuers auch die naturgegebene Dunkelheit der Nacht und die Wohnräume zu erhellen. Mit Feuer ließ sich aber auch das befehdete Nachbardorf abbrennen, und Metall war auch für Waffen zu gebrauchen. Die Grundformen, auf denen sich noch heute das technische Gerät aufbaut, hatte schon die Antike entwickelt. Diese elementaren Erkenntnisse befähigten die Völker des Altertums zu höchsten Kulturleistungen, ermöglichten ihnen aber gleichzeitig, vernichtende Kriege und Eroberungszüge zu führen. Die Erfindung des Schießpulvers erleichterte die mühselige Arbeit in Steinbrüchen und Bergwerken, eröffnete zugleich ein neues Kapitel der Geschütztechnik. Mit Gutenbergs Druckerpresse ließen sich Bibeln und fromme Erbauungsschriften ebenso leicht unters Volk bringen wie Hetzblätter und Pamphlete. Die seit dem Mittelalter geübte Eisengewinnung hatte zwar überall die Wirtschaft ungemein angekurbelt und den Güterbedarf gesichert, dabei aber heftigen Raubbau an der Natur getrieben. Zum Befeuern der Hochöfen war eine Unmenge an Holzkohle nötig. Sie wurde in zahllosen Köhlereien produziert, setzte dadurch weite Bevölkerungskreise ins Brot, führte aber zu horrenden Eingriffen in den Wald. Der Kahlschlag von Wäldern war schneller betrieben worden, als sie wieder aufgeforstet werden konnten. Die großflächigen Waldverwüstungen früherer Jahrhunderte lösten ernste Energiekrisen aus und zwangen vielerorts die Eisenhütten zum Stillstand. Der Einsatz der Steinkohle, gegenüber der Holzkohle als Fortschritt empfunden, führte schon im 14. Jahrhundert in London zum Verbot des Kohlenbrandes, weil er die Luft verpestete.¹

Jede technische Errungenschaft erleichtert die menschliche Arbeit und erhöht die Lebensqualität. So wird jede Erfindung und Neuerung zunächst als Vorteil und Verbesserung empfunden und freudig begrüßt. Der Euphorie über den Fortschritt folgt jedoch die Angst, sobald negative Begleiterscheinungen und Folgen personal erfahren werden. Ängste steigern sich, wenn das Gefahrenpotential anschwillt und sozioöko-

nomische Veränderungen zeitigt, die sich nicht nur für den einzelnen, sondern für eine Gesamtheit existenziell auswirken.

Zu den einschneidendsten Veränderungen innerhalb der Technikgeschichte gehörte die Erfindung der Maschine. Sie revolutionierte geradezu Produktivität und Arbeitswelt; sie vereinfachte nicht nur die Fertigungsvorgänge, sondern gewährleistete die Massenproduktion. Die neue Technologie besaß indessen ihre Tücken. Während ein Werkzeug die menschliche Kraft nur vermehrt, wird körperliche Arbeit von der Maschine ersetzt. Der Preis für solche Freiheit war häufig die Arbeitslosigkeit von Menschen. Die Angst vor der Maschine folgte ihrer Erfindung auf dem Fuße.

Bereits 1579 wurde in Danzig eine Webmaschine erfunden. Weil der Stadtrat besorgt war, diese Maschine könnte eine Masse Arbeiter zu Bettlern machen, unterdrückte er die Erfindung und ließ den Erfinder heimlich ersticken oder ertränken.² Ziemlich ganz Europa erlebte während des 17. Jahrhunderts Arbeiterrevolten gegen die sogenannte Bandmühle, eine Maschine zum Weben von Bändern und Borten. In Leyden erfanden um 1630 irgendwelche Leute ein Instrument zum Weben, mit dem ein einzelner mehr und leichter Gewebe herstellen konnte, als sonst mehrere in der gleichen Zeit. Dadurch kam es zu Unruhen und zu Klagen der Weber, bis der Gebrauch dieses Instruments vom Magistrat verboten wurde. Dieselbe Maschine wurde 1676 in Köln verboten, während ihre Einführung in England gleichzeitige Arbeiterunruhen hervorrief. Durch kaiserliches Edikt wurde 1685 ihr Gebrauch in ganz Deutschland untersagt. In Hamburg wurde sie öffentlich auf Befehl des Magistrats verbrannt. Noch bis 1765 galten in Sachsen Maschinenverbote. 1733 erfand John Kay das fliegende Weberschiffchen, das den Webvorgang wesentlich beschleunigte. Er lud den Zorn der Weber auf sich, sie zerstörten sein Haus. Als 1758 die erste vom Wasser getriebene Maschine zum Wollscheren erbaut war, wurde sie von 100 000 außer Arbeit gesetzten Menschen in Brand gesteckt. Richard Arkwright, der 1775 seine verbesserte Spinnmaschine mit Wasserkraftantrieb versah, mußte immer wieder die Angriffe auf seine Erfindung abwehren; gegen seine Krempelmühlen und Kardiermaschinen beschwerten sich 50 000 Textilarbeiter beim Parlament. Selbst wind- und wassergetriebene Sägemühlen überwandten nur mühsam den Volkswiderstand. Die immerwährende Bedrohung, entlassen zu werden, führte in der Frühzeit des Industrialismus zu Arbeiteraufständen. In Nottingham/Mittelengland stürmten 1811 arbeitslose Strumpfwirker die Maschinen in den Fabriken. Lord Byron trat 1812 im Oberhaus für die verzweifelten Arbeiter ein, die in den Maschinen die Ursache ihres Elendes erblickten. Doch das Parlament beschloß die Todesstrafe für Maschinenstürmer. Ein Franzose erfand um 1820 die Nähmaschine. Aber die Pariser Näherinnen lehnten sie wütend ab. Bei Auseinandersetzungen zwischen den Webern und den Fabrikherren in Rochdale bei Manchester kam es 1829 zu schweren Tumulten, bei denen die Maschinen zerschlagen wurden. Ein Zeitgenosse berichtet darüber: „Zu Rochdale ... brachen die Weber in die Fabriken ein und zerstörten die Webstühle und andere Maschinen. 15 Aufrührer wurden gefangen-

genommen, und als ein Versuch gemacht wurde, sie zu befreien, gab das Militär Feuer und tötete sechs Personen. Der Schreiber dieser Zeilen war bei der Niederbrennung einer der Fabriken von Manchester zugegen. Das brennende Gebäude war von Tausenden aufgeregter Menschen umgeben, deren Gesichter, von den aufsteigenden Flammen gerötet, eine grimmige, wilde Freude ausdrückten. Als sich das Feuer von Stockwerk zu Stockwerk einen Weg bahnte und durch die langen Fensterreihen sprang, brach die Menge in Frohlocken aus. Und als die Flammen schließlich das Dach durchbrachen und prasselnd zum Himmel stiegen, tanzte die rasende Menge vor Wonne, jauchzte und klatschte in die Hände, wie in unbändiger Dankbarkeit für einen errungenen großen Sieg.“³

Der Kampf zwischen Arbeiter und Maschine hatte existentielle Dimension. Die Maschinenstürmer konnten nicht voraussehen, wie sich das Fortschreiten der Technik auf den einzelnen und die Gemeinschaft auswirken, ob es Heil oder Unheil bringen würde. Spontan begegnete man den Maschinen und ihren Erfindern mit Mißtrauen, das sich bis zum Ruf nach Zerstörung neuer Maschinen steigerte. Diese Ängste erinnern unwillkürlich an die Aufrufe zur Gewalt, die noch vor kurzem auf Hauswände und Mauern gesprüht wurden: „Macht kaputt, was euch kaputt macht!“

Langfristig boten sich den Menschen der industriellen Frühzeit, die sich in ihrer Existenz bedroht sahen, drei verschiedene Möglichkeiten einer Reaktion. „Einmal konnte man zu einer blindwütigen Zerstörung der Maschinen übergehen, also sich im Kern gegen jede Änderung der Technik wenden. Oder man konnte konsequent sich umstellen, also einen anderen Beruf wählen. Zum dritten konnte man, wo nur einigermaßen eine Chance bestand, den Wettlauf mit der Maschine aufnehmen, und zwar durch Inkaufnahme eines niedrigen Lebensstandards, Verlängerung der Arbeitszeit, Einspannen der Frauen und Kinder usw. Alle drei Möglichkeiten begegnen uns mit jeweils wechselnder Intensität und Gewichtigkeit“⁴, und man möchte ergänzen, mit allen denkbaren Härten und Nachteilen für die Betroffenen. Dennoch – die Maschinen, die so viel Lärm in der Welt verursacht haben, sind zu Wegbereitern der industriellen Revolution geworden.

Auch die Industrialisierung des 19. Jahrhunderts hatte von Anfang an ihre Kritiker. 1829 schrieb Johann Wolfgang von Goethe in „Wilhelm Meisters Wanderjahre“: „Das überhandnehmende Maschinenwesen quält und ängstigt mich; es wälzt sich heran wie ein Gewitter, langsam, langsam; aber es hat seine Richtung genommen, es wird kommen und treffen.“ Mit diesem prophetischen Satz gehörte Goethe zu den wenigen seiner Zeitgenossen, die erkannten, welch gewaltige Entwicklung vor aller Augen in Gang kam, welch umwälzender Prozeß, zunächst nur für wenige sichtbar, seinen Lauf nahm, wie sich eine dynamische Kraft entfaltete, die innerhalb von Jahrzehnten die Lebensordnungen der Menschen im Weltmaßstab veränderte.

Mit einhelligem Lob wurde die frühe Industrie nicht aufgenommen. Wo führt das alles hin?, wurde ängstlich oder skeptisch gefragt. Selbst die Regierung, zumal in Württem-

berg, verhielt sich zögernd. Bis weit in die 1840er Jahre herrschte im Lande die Meinung vor, Württemberg sei ein Agrarstaat und müsse es auch bleiben. Es bestand eine wahre Feindschaft gegen alles Fabrikwesen. Fabrikarbeit fördere die Verbreitung der Unsittlichkeit und Schwächung der Geistes- und Körperkräfte, industrielle Beschäftigung sei ungesund und demoralisierend. Finanzminister Weckherlin, der sehr einflußreich auf Hof und Regierung war, glaubte, daß die Landwirtschaft auch in Zukunft die Hauptgrundlage der württembergischen Wirtschaft sei. Den Ausbau eines fabrikindustriellen Produktionssystems hielt er nicht unbedingt für unterstützenswert; er sah darin erheblichen politischen Zündstoff. Die Fabrik sei die schwerste Gefahr, denn sie erziehe den Menschen entweder zum Bettler oder zum Aufrührer. Der größte Teil der Bevölkerung nähre sich zwar nur sehr kärglich mit dem Landbau, sei aber politisch zufrieden. Hier spiegelte sich klar das soziale Raster, das den staatstragenden Eliten als Zukunftsschema vor Augen stand. Das Modell eines einfachen Bauernvolkes, selbstgenügsam und voll innerer Heiterkeit, prägte den gesellschaftspolitischen Konsens. Wo sich damals im Lande unternehmerischer Wille regte, stieß er häufig auf kapitalfeindliche Kräfte, welche die industrielle Konkurrenz und die Abhängigkeit von Fabrikherren fürchteten. Dabei befand sich das Land in einer krisenhaften Situation. Bevölkerungswachstum in überwiegend agrarisch geprägten Regionen schlug sich in einer Überschußbevölkerung bei sich ständig verringerndem Nahrungsspielraum nieder. Mißernten führten zu katastrophalen Hungersnöten. In den Städten nahm das Betteln überhand. In den kleinbäuerlichen Realteilungsgebieten wuchs eine sich vergrößernde Dorfarmut heran. Über das soziale Elend berichtete Friedrich List: „Hier gibt es große Dorfschaften, wo die gesamte Einwohnerschaft nur in der Auswanderung mit Kind und Gesinde ihre Rettung zu finden glaubt.“⁵

Eine wirkungsvolle Abwendung der zu Anfang des 19. Jahrhunderts rapiden Verarmung der Bevölkerung sahen Fachleute allein in einer raschen Industrialisierung des Landes. Sie widersprachen heftig der Regierungspolitik und riskierten dabei, ins Abseits zu geraten. Dies hatte vor allem der unermüdliche Nationalökonom Friedrich List zu spüren bekommen, den das württembergische Kabinett mit Repressalien und Schikanen, wie dem Entzug seiner Tübinger Professur, ins Exil nach Amerika nötigte. Er hatte u.a. gefordert, das gewerbliche Leben durch Fabrikgründungen zu fördern. Es bedurfte schon einer ordentlichen Portion Zivilcourage, der nicht ganz geheuren Industrie das Wort zu reden. Auch der langjährige Aalener Abgeordnete der Deutschen Volkspartei, Moritz Mohl, schlug in dieselbe Kerbe. Leidenschaftlich verfocht er die Idee der modernen Fabrik, des „Großgewerbes“. Sein Rezept lautete, wer für den Wohlstand Württembergs sei, müsse eine ins Große getriebene Industrie wollen. Mohl formulierte 1828: „Württemberg muß mehr als bisher und vielseitiger als bisher ein fabrizierender Staat werden.“ Auch der katholische Abgeordnete Franz Josef Ritter von Buß hielt wegen der zunehmenden Überbevölkerung die Ausweitung der industriellen Produktionsweise unvermeidlich und urteilte positiv, die Industrie er-

zeuge eine große Gütermenge, hebe den Wohlstand der Nation, verbillige die Waren und erhöhe durch steigenden Absatz die Behaglichkeit des Volkes bis in die niederen Stände hinab.⁶ Mit diesen Worten hatte der Abgeordnete und Sozialkritiker die wesentlichen Inhalte des problematischen Beriffs Industrialisierung angesprochen. „Industrialisierung bedeutet vorrangig Wachstum der Produktion durch Steigerung der Produktivität und zunehmenden Einsatz von Sachkapital, wachsendes Volkseinkommen, wachsender Volkswohlstand und Zunahme der Beschäftigung.“⁷

Wie reagierte damals das Volk? In der Frühzeit der Technologie nahm die Öffentlichkeit an neuen Erfindungen einen enttäuschend geringen Anteil. Immer noch erschien die Technik als ein Gebiet, von dem sich Unberufene fernhalten mußten. Ja, manch abergläubischer Haut dünkte, die zischenden Dampfmaschinen müßten vom Teufel selbst angetrieben sein. Für den sprichwörtlich „kleinen Mann“ schienen heimelige Idylle, Anspruchslosigkeit der Bedürfnisse und allgegenwärtige Not schicksalhaft zusammenzuhängen. Das Gros der Bevölkerung war in Verhältnisse hineingeboren, die gerade das schiere Überleben gestatteten. Unter solchen Umständen wurde jede sich bietende Möglichkeit ergriffen, das persönliche oder familiäre Los durch Industriearbeit zu verbessern. Nach anfänglicher Skepsis wurde man sich nach und nach bewußt, welche wirtschaftlichen und sozialen Vorteile sich aus der Verwendung von Maschinen ergeben; kritische Vorbehalte verstummten. Die Einrichtung von Fabriken stieß im Volk weithin auf positive Resonanz. Einzig durch Fabriken war das Schreckgespenst der totalen Verelendung breiter Massen wirkungsvoll abzuwehren.⁸

Technik und Industrie wurden zu Bannerträgern einer neuen, goldenen Zeit. Die Fortschrittsgläubigkeit des 19. und frühen 20. Jahrhunderts erwartete von der Technik und Industrie die Lösung aller Probleme. Die nun einsetzende sprunghafte Expansion aller industrieller Produktivkräfte und der insbesondere für die gesellschaftlichen Eliten damit verbundene Kapitalgewinn machten sichtbar, daß der industrielle Prozeß im freien Spiel der Kräfte, innerhalb einer liberalen Wirtschaftsverfassung die Quelle des nationalen Wohlstandes sei. Sichtlich beeindruckt notierte der französische Geschichtsschreiber Alexis de Tocqueville in sein Reisetagebuch: „Die menschliche Freiheit enthüllt auf Schritt und Tritt ihre eigenwillige und schöpferische Kraft.“⁹

In der allgemeinen Euphorie einer stürmisch nach vorwärts und nach oben drängenden Entwicklung schwand in der breiten Öffentlichkeit sehr bald jegliches Bewußtsein für schädliche Nebenwirkungen, für sichtbare oder unwägbare Folgen, die einem solchen Erfolgsfieber immanent sein könnten. Für die überwiegende Mehrheit bestand kein Zweifel, daß der Kapitalismus als neue Wirtschaftsform, gerade erst volljährig geworden, durchaus fähig sei, die von ihm mobilisierten wirtschaftlichen Energien zu beherrschen und zu regulieren, die Menschen, deren Arbeitskraft sein Lebenselixier war, am Leben zu erhalten. Die soziale Frage, welche die Industriegesellschaft quälend belastete, blieb zur Randglosse reduziert. Das enorme Gefahrenpotential industrieller Anlagen wurde stets bagatellisiert. Auch wenn z.B. die feierliche Eröffnung

der ersten Eisenbahnstrecke zwischen Liverpool und Manchester (1830) von einem furchtbaren tödlichen Unfall überschattet war, reagierte die Öffentlichkeit mit Begeisterung auf das neue Verkehrsmittel, und allenthalben brach das Eisenbahnfieber aus.¹⁰ Als 1846/47 eine grassierende Kartoffelkrankheit in ganz Deutschland eine Hungersnot verursachte, schoben die Bauern die Schuld auf die kurz zuvor eingeführte Eisenbahn, auf den Ruß in den Dampfwolken, die von den Lokomotiven auf die Felder ausgeschüttet wurden. Wenn auch der Zusammenhang unklar blieb: Ob Technik und Industrie überhaupt gesundheitliche Schäden auslösen könnten, wurde nicht erwogen.¹¹ Daß sich gar noch Auswirkungen auf die Umwelt einstellen würden, schien vollends ausgeschlossen. Bis dahin waren Luft und Ozean unendlich und unerschöpflich, die Vorräte an Wasser, Holz und Metall größer, als der Mensch sie verbrauchte. Erst durch die industrielle Revolution erreichte die Ausbeutung der Natur durch den Menschen eine neue Qualität. Problembewußtsein wurde dabei nicht entwickelt. Die Abhängigkeit von der jährlichen Getreideernte hatte den Menschen über Jahrhunderte seine Hilflosigkeit vor den Naturgewalten erfahren lassen. Die Natur zu „besiegen“ galt nun als heroische Aufgabe und biblischer Auftrag zugleich. Heißt es doch im Alten Testament (1 Mose 1, 28): „... Füllet die Erde und machet sie euch untertan und herrschet ...“

Der Historiker Hans-Ullrich Wehler sieht in dieser Umbruchsphase der Industrialisierung die „tiefste Zäsur der Menschheitsgeschichte seit dem Neolithikum“.¹² Tatsächlich hat der damals nachhaltig eingetretene Entwicklungssprung Wirtschaft und Gesellschaft so geprägt, daß ohne ihn die moderne industrielle Massengesellschaft in ihrer wirtschaftlich-technischen Leistungsfähigkeit, mit ihrer Faszination, aber auch mit ihrer unverkennbaren Problematik undenkbar wäre. Die Technik wurde zur Wohltat, aber auch zur Last für den Menschen. Der Gang der Geschichte erlaubte dennoch keine Alternative zur Industrialisierung.

Das Doppelgesicht der Technik

Der Mensch ist auf die Technik angewiesen; sie sichert seine Existenz. „Technik ist für den Menschen zu jeder Zeit der Geschichte lebensnotwendig; auch unter den günstigsten klimatisch-geographischen Gegebenheiten braucht der Mensch zumindest Techniken, um sich den Naturvorrat anzueignen und ihn zu nutzen. Der Mensch ist ein Mängelwesen, das schon zum bloßen Überleben auf die Nutzung seiner technischen Fähigkeiten angewiesen ist; er hat nicht dieselbe angepaßte Naturausstattung, die den Tieren die unmittelbare Auseinandersetzung mit der Natur erleichtert; das Plus des Menschen und die Bedingung für ständigen Fortschritt gegenüber dem nur geringfügig veränderungsfähigen Verhalten der Tiere sind die Vernunftbegabung des Men-

schen und die Fähigkeit zur sprachlichen Kommunikation, die eine Überlieferung des einmal Gelernten auch über Generationen hinweg ermöglichen.“¹³

Für den Menschen besteht zunächst einmal die Not der bloßen Bewältigung seines Daseins. Sodann entstehen Wünsche, die erkannten Möglichkeiten der Natur zu nutzen. Das beständige Wechselspiel zwischen der Entstehung immer neuer Wünsche und der Nutzung immer neuer Möglichkeiten treibt die Entwicklung der Technik voran. Gerade damit schafft sich der Mensch ein immer differenzierteres Geflecht von Bedingungen, das weit über das Naturgegebene hinausreicht und ohne das er schließlich auf dieser Erde nicht mehr existenzfähig wäre. Das heißt mit anderen Worten: Der Mensch kann hinter das einmal erreichte wissenschaftliche und technische Niveau, auch wenn es in Teilen problematisch sein sollte, nicht mehr zurück. Es bleibt dem Menschen nichts anderes übrig, als sich im Dilemma von wissenschaftlich-technischem Fortschritt und dessen Folgen einzurichten. „Einfache Wege, die dem Fortschritt dienen und dessen unwillkommene Folgen fernhalten, gibt es nicht. So wäre es ein verhängnisvoller Irrtum, zu meinen, mit weniger Wissenschaft und weniger Technik seien die Probleme der modernen Welt, vor allem die durch Wissenschaft und Technik selbst verursachten Probleme, besser zu bewältigen. Im Gegenteil: Ohne intensive wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung würde diese Welt bald in einen Zustand der Handlungs- und Reaktionsunfähigkeit geraten.“¹⁴

Die Technik ist eine höchst dynamische Kraft, die auf Entwicklung und Entfaltung angelegt ist. Es tut not, ihr inneres Wesen zu hinterfragen. Ist die Technik moralisch neutral und damit wertfrei? Oder wohnt ihr der Antagonismus von Gut und Böse a priori inne? Liegt die moralische Qualität allein in der Anwendung technischer Möglichkeiten? Ist technisches Wissen gar manipulierbar?

Die Technik trägt ein Doppelgesicht. Im weiten Spektrum scheinbar unbegrenzter Möglichkeiten präsentiert sie sich in Großartigkeit wie in Fehlerhaftigkeit, als Hilfe und Gefahr, als Rettung und Vernichtung, als Quelle allen gesellschaftlichen Glücks und als Inbegriff des Schrecklichen, als das, was nicht Zukunft, sondern Ende bedeutet.

„Es gibt eine Vorstellung vom Ingenieur, die bis vor kurzem sehr verbreitet war. In dieser Vorstellung erscheint der Ingenieur als ein Zauberer. Wenn Menschen einsam sind, erfinden die Ingenieure Telefone, Autos und Flugzeuge, um sie einander näher zu bringen. Wenn Menschen Hunger haben, produzieren die Ingenieure Mähdreher, Düngemittel und Pestizide, um ihnen zu essen zu geben. Wenn es Menschen an Behaglichkeit fehlt, entwickeln die Ingenieure Heizungen, Klimaanlage und Schaumstoffe, um ihnen Komfort zu verschaffen. Wenn sich Menschen langweilen, erfinden die Ingenieure Kino, Fernsehen und Videospiele, um sie zu unterhalten. Kurz: Immer wenn Menschen ein Problem haben, werden es die Ingenieure lösen.“¹⁵ Diese Vorstellung spukt noch heute in vielen Köpfen. „Viele Menschen glauben also

immer noch, daß selbst unsere schwierigsten Probleme – Energie, Frieden, Hunger, menschliches Leid und menschliches Glück – rein technisch gelöst werden können, ohne daß wir Opfer bringen, unsere Bedürfnisse und Werte ändern oder unsere Lebensweise umstellen müßten: Unsere gute alte abendländische Tüchtigkeit wird uns schon durchbringen.“¹⁶

Die allzu optimistische Bewertung des Ingenieurs ist inzwischen vielfach erschüttert worden. Neben nutzbringenden Erfindungen sind uns auch Atombomben, Drogen, Pflanzengifte, Kernkraftkatastrophen und Umweltskandale beschert worden. Eine beträchtliche Anzahl schlimmer Tragödien kann unmittelbar bestimmten technischen Entwicklungen angelastet werden. Ingenieure sind also doch nicht nur Wohltäter der Menschheit. Manche Leute gehen sogar so weit, die Ingenieure als Verbrecher anzuklagen. Sie helfen mit, die Umwelt zu zerstören, die persönliche Freiheit einzuschränken und die nukleare Vernichtung heraufzubeschwören.

Zauberer oder Verbrecher? Die Ingenieure schaffen neue Wirklichkeiten, neue Möglichkeiten und neue Macht. Diese Fähigkeiten können zum Nutzen der Menschen eingesetzt werden. Aber sie können auch furchtbaren Schaden anrichten. „Die Technik hat Berge versetzt und Flüsse verlegt, aber auch Wälder zerstört und Städte zerrissen. Die Technik hat Märchenwünsche erfüllt, aber auch Alpträume wahrgemacht. Das Schlaraffenland als Automatenparadies oder die Apokalypse des atomaren Infernos – beide Zukunftsvisionen können Wirklichkeit werden.“¹⁷

Das Doppelgesicht der Technik drängt den modernen Menschen zur Entscheidung, es zwingt ihn, Stellung zu beziehen und Farbe zu bekennen. Allzulange bewunderte der Mensch das schöne, hilfreich-lächelnde Antlitz der Technik. Der modernen Welt zeigt sie vermehrt ihr häßliches, zerstörerisches Gesicht.

Die Technik an sich ist weder gut noch böse. Man kann nur ihre Resultate zum Guten wie zum Bösen verwenden. Es ist die alte Geschichte vom Messer: Man kann einem Hungernden damit ein Stück Brot abschneiden oder aber ihm den Bauch aufschlitzen – das Messer ist neutral.

Der Philosoph Hans Jonas nennt in diesem Zusammenhang fünf Punkte, die hier kurz anklingen sollen:

1. „Im allgemeinen ist jede Fähigkeit ‚als solche‘ oder ‚an sich‘ gut und wird nur durch Mißbrauch schlecht.“¹⁸ Doch die innere Dynamik, welche gerade die Technik vorantreibt, kann sich verselbständigen, d.h. selbst wenn Technik gutwillig für ihre eigentlichen und höchst legitimen Zwecke eingesetzt wird, hat sie eine bedrohliche Seite an sich, die langfristig das letzte Wort haben könnte. Das Risiko des „Zuviel“ kann das Nützliche der Technik verdrängen und das Schädliche begünstigen. „Die Gefahr liegt mehr im Erfolg als im Versagen – und doch ist der Erfolg nötig unter dem Druck der menschlichen Bedürfnisse.“¹⁹

2. Der Besitz einer Fähigkeit oder Macht bedeutet allgemein noch nicht, daß man sie gebraucht. Sie kann beliebig lange ruhen, gebrauchsbereit, um bei Gelegenheit und auf

Wunsch und nach Ermessen eingesetzt zu werden. Dieses so einleuchtende Verhältnis von Können und Tun gilt nicht für die sattem bekannte Dynamik der Technik. „Ist diese oder jene neue Möglichkeit erst einmal eröffnet und durch Tun im Kleinen entwickelt worden, so hat sie es an sich, ihre Anwendung im Großen und immer Größeren zu erzwingen und diese Anwendung zu einem dauernden Lebensbedürfnis zu machen.“²⁰

3. Ein technischer Prozeß neigt dazu, ins Große zu wachsen. Unter heutigen Rahmenbedingungen erreicht er rasch globale Ausmaße in Raum und Zeit. „Die moderne Technik ist zuinnerst auf Großgebrauch angelegt und wird darin vielleicht zu groß für die Größe der Bühne, auf der sie sich abspielt: die Erde, und für das Wohl der Akteure selbst: die Menschen. Soviel ist gewiß: Sie und ihre Werke breiten sich über den Erdball aus, und ihre kumulativen Wirkungen erstrecken sich möglicherweise über zahllose künftige Generationen. Mit dem, was wir hier und jetzt tun, und meist mit Blick auf uns selbst, beeinflussen wir massiv das Leben von Millionen andernorts und künftig, die hierbei keine Stimme hatten. Wir legen Hypotheken auf künftiges Leben für gegenwärtige kurzfristige Vorteile und Bedürfnisse – und was das betrifft, für meist selbsterzeugte Bedürfnisse.“²¹

4. Der augenblickliche Stand der Technik hat dem Menschen eine fast monopolistische Macht über alles andere Leben in die Hand gelegt. „Als eine planetarische Macht ersten Ranges darf er nicht mehr nur an sich selbst denken.“ Im Blick auf die gesamte Biosphäre kann er sich nicht länger als die zentrale Gestalt schlechthin begreifen. „Denn verarmtes außermenschliches Leben, verarmte Natur, bedeutet auch ein verarmtes menschliches Leben.“²²

5. Das Potential moderner Technik hat schließlich die Fähigkeit erlangt, den Fortbestand des Lebens überhaupt zu gefährden. Wir brauchen nicht gleich an einen totalen Atomkrieg zu denken; „es gibt unzählige andere, gänzlich gewaltlose Dinge, die ihre eigene apokalyptische Drohung enthalten und die wir einfach jetzt und fernerhin tun müssen, um uns überhaupt über Wasser zu halten.“ Die Segnungen der Technik, je mehr der Mensch auf sie angewiesen ist, verwandeln sich in Fluch. „Ihre angestammte Neigung zur Maßlosigkeit macht die Drohung akut. Und es ist klar, daß die Menschheit viel zu zahlreich geworden ist – dank derselben Segnungen der Technik –, um noch frei zu sein, zu einer früheren Phase zurückzukehren. Sie kann nur vorwärts gehen und muß aus der Technik selbst, mit einer Dosis mäßigender Moral, die Heilmittel für ihre Krankheit gewinnen.“ Dies zeigt, wie eng die Ambivalenz der Technik mit ihrer Größe und dem Übermaß ihrer Wirkungen in Raum und Zeit verbunden ist. Was dabei „groß“ und „klein“ ist und wo die Grenzwerte der Toleranzen liegen, bestimmt sich durch die Endlichkeit der Erdoberfläche. „Man weiß genug, um behaupten zu können, daß einige unserer technischen Handlungsketten – darunter lebenswichtige – wenigstens die Größenordnung erreicht haben, in der jene Grenzwerte liegen, und daß andere sich ihnen dort zugesellen werden, wenn man ein weiteres Wachstum im

gegenwärtigen Tempo zuläßt. Die Zeichen warnen, daß wir uns in der Gefahrenzone befinden. Ist erst einmal eine ‚kritische Masse‘ in der einen oder anderen Richtung erreicht, dann kann uns die Sache davonrennen.“²³

Das Signal von Tschernobyl hat das Doppelgesicht der Technik grausam enthüllt. War es das Signal für eine Wende?

Die Qualität des Erfolgs

Die innovative Kraft und expansive Eigenschaft der Technik kann sich im Zeitalter des Industrialismus voll entfalten. Der industriellen Entwicklung wurde von Anfang an eine besondere Qualität zugesprochen. Sie bemißt sich bis heute, zumal in der kapitalistischen Produktionsweise, nach dem Tempo ihres technologischen Fortschreitens, nach der Schnelligkeit ihrer Breitenwirkung und nach dem Maximum ihres wirtschaftlichen Ergebnisses. Die Maßeinheiten solcher Entwicklung heißen: Fortschritt, Wachstum und Erfolg. Gerade diese Begriffe müssen neu interpretiert werden.

„Wir sind aufgewachsen in der Überzeugung, daß technischer Fortschritt in jeder Beziehung und unter allen Umständen etwas Gutes ist ... Wir können das heute nicht mehr uneingeschränkt sagen. In den letzten Jahrzehnten hat der technische Fortschritt zunächst unmerklich, dann aber in steigendem Tempo neue Formen angenommen. Kernenergie, Informationstechnik, Genetik, Biotechnik und Pharmakologie lassen uns neuartige Risiken des Fortschritts spüren, und zur Zeit erleben wir eine Revolutionierung unserer gesamten Lebensverhältnisse im öffentlichen und im privaten Bereich. Es ist wie ein Sturz nach vorne: Die Erfolge der Technik sind es, die ungewöhnliche Probleme aufwerfen. Das Fortschritts tempo überfordert heute unsere Organisationsformen. Die Explosion der Technisierung übertrifft noch bei weitem die vielzielierte Bevölkerungsexplosion.“²⁴ Der Raum- und Stoffbedarf pro Kopf steigt weltweit stärker als die Anzahl der Köpfe. Es lohnt sich durchaus, über die Formen menschlichen Verhaltens, gesellschaftlichen Zusammenlebens und deren Parametern nachzudenken.

Fortschritt und Wachstum sind relativ junge Vokabeln. Sie kamen erst mit dem Beginn der Industrialisierung im 19. Jahrhundert in Gebrauch. Inzwischen sind sie zum allgemeingültigen, ja zwingenden Programm einer Erfolgsphilosophie der Industrienationen geworden. Fortschritt und Wachstum sind Synonyme für Erfolg. Nur wer Fortschritt und Wachstum nachweist, hat Erfolg, und der Erfolgreiche hat auch recht und darf Macht ausüben. Wirtschaftlicher Mißerfolg stellt ganze Staatssysteme in Frage, nicht allein in Osteuropa. So sehr hat sich die Industriegesellschaft auf Expansion eingeschworen, daß die Experten bei wirtschaftlicher Stagnation sinnigerweise von „Nullwachstum“ sprechen. „Nullwachstum“ ist aber identisch mit mangelndem Er-

folg, mit Mißerfolg. Wir fragen uns: Worin besteht wirkliche Lebensqualität? Läßt sie sich nach Maß und Zahl bestimmen? Verhält sich menschliches Glück proportional zum steigenden Bruttosozialprodukt? Übrigens: Fortschritt, Wachstum und Erfolg sind Begriffe, die es im Sprachgebrauch der Bibel nicht gibt. Der jüdische Religions- und Sozialphilosoph Martin Buber sagt uns: „Erfolg ist keiner der Namen Gottes.“

Das gegenwärtige Urteil über die Technik ist so unsicher und zwiespältig, weil unsere Erfolgsphilosophie zu Recht angezweifelt wird. Man merkt allmählich, daß der Erfolg den menschlichen Schauplatz, die Erde, ruiniert. Noch vor 30 Jahren, in der Zeit des Wiederaufbaus nach dem Zweiten Weltkrieg, wurde der technische Fortschritt als Mittel zur Steigerung des Wohlstandes vorbehaltlos begrüßt. Heute müssen wir von einer Krise des Technikbewußtseins sprechen. Und in den Entwicklungsländern ist man angesichts steigender Geburtenzahlen auch heute noch bereit, die negativen Wirkungen der Technik weitgehend zu ignorieren, weil dort nur durch vermehrte Anwendung technischer Hilfsmittel das Überleben gesichert werden kann.²⁵ Dazu tritt die humanitäre Forderung: Alle Menschen wollen mit gleichem Anspruch in gleichem Maße menschenwürdig leben. Jedem Erdenbürger steht das Recht auf gleiche materielle Lebensbedingungen zu. Es ist zu befürchten, daß Entwicklungsländer, um durch verstärkte Technisierung zu höherem Lebensstandard zu gelangen, ebenfalls auf die Erfolgsrezepte der Industrienationen setzen müssen. Im Weltmaßstab hochgerechnet, würden die daraus resultierenden Folgen unabsehbar; weltweiter Erfolg läge dicht neben weltweitem Mißerfolg. Die Fetische der Wohlstandsgesellschaft Fortschritt und Wachstum müssen entmythologisiert werden. Auch eine auf materiellen Erfolg gegründete Ideologie muß nicht auf Wahrheit beruhen. Sie gilt nur, solange sie funktioniert und geglaubt wird. Tragisch ist, daß Irrtümer erst ans Licht kommen, wenn Krisen eintreten oder Scheitern sich abzeichnet.

„Ob die moderne Technik der Menschheit schließlich zum Heil oder Unheil gereicht, das liegt nicht an den Technikern, nicht einmal an der Technik selber, sondern an dem Gebrauch, den die Gesellschaft von ihr macht.“²⁶ Theodor W. Adorno lehrt uns mit dieser Einsicht, daß die Technik das Werk von Menschen ist und nicht von anonymen gut- oder böartigen Dämonen. Technik ist eine Ausübung menschlicher Macht, und Menschen sind es, denen die Technik Macht verleiht. Macht aber korrumpiert den Menschen. Die Herrschenden können technisches Wissen im selben Verhältnis manipulieren wie auch der Schwächste im Staat sein Quentchen an technischen Möglichkeiten, das ihm zu Gebote steht, zu seinem eigenen Vorteil einsetzt.

Seit Fortschritt und Wachstum als Motor des geschichtlichen Geschehens gelten, offenbart sich zunehmend das moralische Defizit des Mängelwesens Mensch. Der durch Technik beschleunigte Wandel und damit der Zwang zu langfristige und global ausgerichteten Entscheidungen entstehen – in historischen Dimensionen gesehen – unvermittelt und viel zu schnell, als daß sich die Menschheit im Verlauf einer allmählichen

Entwicklung darauf einstellen könnte. Die Gesamtentwicklung, zumal sie in allen Lebensbereichen und weltweit abläuft, hat ein Tempo angenommen, daß der technische Fortschritt intellektuell und seelisch einfach nicht mehr verarbeitet wird. Der Mensch muß bescheidener werden und das anthropozentrische Monopol der meisten unserer ethischen Systeme überdenken, seien diese nun religiös oder säkular. „Nicht die Lösung der technischen, sondern der ethischen Probleme wird unsere Zukunft bestimmen.“²⁷ Der Begriff Verantwortung muß ins Zentrum des Handelns rücken. Nur die Verantwortung in einem universalen Sinn, die nicht nur das Tun, sondern auch die Folgen solchen Tuns einschließt, vermag die Technisierung mit „mäßiger Moral“ (Hans Jonas) zu zügeln. Die Zukunft bewegt sich zwischen Können und Sollen. „Die Menschen sollen nicht alles, was sie können, aber sie müssen erst lernen, zu können, was sie sollen.“²⁸ Die Mahnung trifft jeden; denn Versagen findet überall und immer statt. Der Nobelpreisträger und Atomphysiker Max Born beklagte: „Heute sind es nicht mehr die Cholera- oder Pestbazillen, die uns bedrohen, sondern das traditionelle zynische Denken der Politiker, die Stumpfheit der Massen und das Ausweichen der Physiker und anderer Wissenschaftler vor der Verantwortung.“²⁹

Alte Denkmodelle reichen heute nicht mehr aus. „Gute Gesinnung mag dem einzelnen das Himmelreich garantieren, aber für menschliche Kooperation ist sie nicht hinreichend. Auch wenn es alle wirklich gut meinen, kann es trotzdem ein arges Durcheinander geben.“³⁰ Gefragt ist ein Umdenken, ein Denken, das sich um eine Zusammenschau bemüht, ein Denken, welches das Ich als Teil eines Gesamten begreift. Die Welt ist klein und überschaubar geworden, und die Technik ein gemeinsames Erbe aller Menschen. Sie kann nicht aufgegeben, wohl aber in Verantwortung und im Blick auf ihre globale Dimension gelenkt werden. Der katholische Theologe Hans Küng vertritt die These, daß ohne ein „Weltethos“ die Menschheit nicht überleben kann.³¹

Überfordern nicht solch hohe Ansprüche den Menschen? Als Mängelwesen ist er von Egoismus geprägt. Und es ist der Kultur nicht gelungen, ihre eigene Menschheit zu kultivieren.³² Über Zukunft kann freilich nichts ausgesagt werden: Es wäre eine Rechnung mit zu vielen Unbekannten. Was wir vorrangig tun können, ist, Problembewußtsein zu schaffen, um langfristige Verantwortung zu entwickeln. Allein das veränderte Massenbewußtsein vermag die Herrschenden zu bewegen, wenn sie politisch überleben wollen. An eine gründliche Verbesserung der Welt im Geschichtsprozeß vermag der Historiker indessen kaum zu glauben. Es wäre bei der Natur des Menschen nicht das wahrscheinlichere Ergebnis. Ohne bleibende Dauerschäden wird das Erfolgsfieber nicht abgehen. „Da die glänzende Seite der technischen Errungenschaften das Auge blendet und nahe Gewinne das Urteil bestechen und die sehr realen Bedürfnisse der Gegenwart (ganz zu schweigen von ihren Süchten) nach Priorität schreien, werden die Ansprüche der Nachwelt, die jener Verantwortung anvertraut sind, einen schweren Stand haben.“³³

So resümiert der englische Historiker und Geschichtsphilosoph Arnold Toynbee: „Wird der Mensch die Mutter Erde ermorden oder erlösen? Er kann sie vernichten, wenn er seine technische Macht vergrößert. Auf der anderen Seite könnte er sie erlösen, wenn er die selbstmörderische aggressive Habgier überwindet, die in allen Lebewesen, den Menschen eingeschlossen, der Preis für das große Geschenk des Lebens ist. Dies ist das Rätsel, vor dem der Mensch steht.“³⁴

Anmerkungen:

- 1 Max Weber, Wirtschaftsgeschichte, Berlin 1958, S. 173.
- 2 Karl Marx, Das Kapital, Bd. 1, Hamburg 1890, S. 451.
Friedrich Lütge, Deutsche Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Berlin/Heidelberg 1966, S. 484.
- 3 Karl Marx, a.a.O., S. 451, 452.
Friedrich Schmidt/Wally Schmelzer, Wege der Völker, Bd.7: Das neue Gesicht der Welt, Berlin/Hannover 1949, S. 59.
Friedrich Lütge, a.a.O., S. 489.
Friedrich Klemm, Geschichte der Technik, Reinbek 1983, S. 154, 155.
- 4 Friedrich Lütge, a.a.O., S. 485.
- 5 Karl Weller/Arnold Weller, Württembergische Geschichte im südwestdeutschen Raum, Stuttgart und Aalen 1971, S. 239 ff.
Willi A. Boelcke, Die Industrialisierung – Bedingtheiten im Südwesten, in: Die Geschichte Baden-Württembergs, hg. von Reiner Rinker und Wilfried Setzler, Stuttgart 1986, S. 254 ff.
Friedrich-Franz Wauschkuhn, Staatliche Gewerbepolitik und frühindustrielles Unternehmertum in Württemberg von 1806 bis 1848, in: Stadt in der Geschichte, Veröffentlichungen des Südwestdeutschen Arbeitskreises für Stadtgeschichtsforschung, Bd. 1: Zur Geschichte der Industrialisierung in den südwestdeutschen Städten, Sigmaringen 1977, S. 14–24.
- 6 Karl Weller/Arnold Weller, a.a.O., S. 241.
Willi A. Boelcke, a.a.O., S. 254, 255.
Moritz Mohl, Über die württembergische Gewerbs-Industrie, Stuttgart und Tübingen 1828, S. 238, 240.
- 7 Willi A. Boelcke, a.a.O., S. 255.
- 8 Heinrich Bechtel, Wirtschafts- und Sozialgeschichte Deutschlands, München 1967, S. 344, 345.
Günter Arns, Über die Anfänge der Industrie in Baden und Württemberg, Stuttgart 1986, S. 9 ff.
- 9 Heinrich Pleticha (Hg.), Deutsche Geschichte, Bd. 9, Gütersloh 1987, S. 178.
- 10 Alan Palmer/Hugh Thomas, Meilensteine der Geschichte, Bd. 3, Frankfurt/Berlin/Wien 1970, S. 55 ff.
- 11 Heinrich Pleticha, a.a.O., S. 160.
- 12 Desgl., S. 172.
- 13 Alois Huning, Technik und Menschenrechte, in: Technik und Ethik, hg. von Hans Lenk und Günter Ropohl, Stuttgart 1987, S. 245.
- 14 Jürgen Mittelstraß, Ein Deckel für die Büchse der Pandora? Technikfolgenforschung – Technikfolgenabschätzung, o.O.u.J.
- 15 Kenneth D. Alpern, Ingenieure als moralische Helden, in: Technik und Ethik, a.a.O., S. 177 ff.
- 16 Wie Anm. 15.
- 17 Hans Lenk/Günter Ropohl, Technik zwischen Können und Sollen, in: Technik und Ethik, a.a.O., S. 5.
- 18 Hans Jonas, Warum die Technik ein Gegenstand für die Ethik ist, in: Technik und Ethik, a.a.O., S. 81 ff.
- 19 Desgl., S. 82.
- 20 Desgl., S. 83.

- 21 Desgl., S. 84.
- 22 Desgl., S. 85, 86.
- 23 Desgl., S. 87–91.
- 24 Hans Sachsse, Ethische Probleme des technischen Fortschritts, in: Technik und Ethik, a.a.O., S. 49 ff.
- 25 Friedrich Rapp, Die normativen Determinanten des technischen Wandels, in: Technik und Ethik, a.a.O., S. 31.
- 26 Theodor W. Adorno, Über Technik und Humanismus, in: Technik und Ethik, a.a.O., S. 29.
- 27 Hans Sachsse, a.a.O., S. 50, 51.
- 28 Hans Lenk/Günter Ropohl, a.a.O., S. 20.
- 29 Hans Lenk, Über Verantwortungsbegriffe und das Verantwortungsproblem in der Technik, in: Technik und Ethik, a.a.O., S. 113.
- 30 Hans Sachsse, a.a.O., S. 62.
- 31 Hans Küng, Projekt Weltethos, München 1990.
- 32 Theodor W. Adorno, a.a.O., S. 29.
- 33 Hans Jonas, a.a.O., S. 90.
- 34 Arnold Toynbee, Menschheit und Mutter Erde – Die Geschichte der großen Zivilisationen, Düsseldorf 1979, S. 503.