

Die Schöpfungsgeschichte sagt, daß Gott, nachdem er die Menschen nach seinem Bilde geschaffen hatte, ihnen den Auftrag gab: *Seid fruchtbar und mehret Euch und füllet die Erde und machet sie Euch untertan.* (1. Mose 1, 28) Und nach dem Sündenfall sprach Gott zu Adam: *Im Schweiß deines Angesichts sollst du dein Brot essen, bis daß du wieder zu Erde werdest, davon du genommen bist.* (1. Mose 3, 19)

Beide Sätze spiegeln uralte Erfahrungen der Menschheit. Jahrtausende haben die Menschen, von einer winzigen Oberschicht von Priestern und Herren abgesehen, ihr Brot im Schweiß ihres Angesichts erworben, haben sich vermehrt, sofern nicht Hunger, Seuchen und Kriege sie daran hinderten, und die Erde, die Tiere und die Naturgewalten zu beherrschen gesucht. In mühsamster Arbeit haben sie in der kurzen Spanne, die sie individuell zu überleben vermochten – höchstens 30 Jahre im Durchschnitt in den alten Kulturen und bis tief ins europäische Mittelalter und die afrikanische Neuzeit hinein und wahrscheinlich 20 bis 25 Jahre in vor- und frühgeschichtlicher Zeit – erst Tiere gejagt, dann gezähmt und die Früchte des Bodens, des Meeres und der Flüsse gesammelt, schließlich selbst angebaut und zu verbessern gesucht. Dabei haben sie zu wirtschaften gelernt, d. h. die ihnen zur Verfügung stehenden Subsistenzmittel zweckmäßig einzusetzen, um zu überleben und ihre Bedürfnisse zu befriedigen. Auf diese Weise haben sie in Billionen winziger Schritte die Welt verändert.

Heute, d. h. in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts, scheinen die Ebenbilder Gottes soweit zu sein, daß sie die Erde in der Tat füllen, wie die Bibel gesagt hat, und sie sich untertan gemacht haben. *Wir herrschen über die Fische im Meer und über die Vögel unter dem Himmel und über das Getier, das auf Erden kriecht.* (1. Mose 1, 28) Wir sind dabei, den Ursprung des Lebens zu kennen und neues Leben zu schaffen, indem wir Gene miteinander kombinieren. Wir haben die Oberfläche der Erde bis auf Reste erforscht und sind in der Lage, die Erdkruste bis in einige tausend Meter Tiefe zu erforschen und z. T. zu nutzen. Wir können sogar, was in der Schöpfungsgeschichte nicht vorgesehen ist, die Erde verlassen und sie möglicherweise zerstören, zumindest in großen Teilen unbewohnbar machen. Stoßen wir damit an die Grenzen menschlicher Existenz?

In einem Referat zu einem Symposium über Furcht und Vertrauen in die Wissenschaft, das das Aspen-Institut für Humanistische Studien in Berlin kürzlich veranstaltete, hat der Anthropologe der Harvard University John Platt die These aufgestellt, daß wir in diesen Jahrzehnten vor acht evolutionären Sprüngen stehen, von denen einige nicht nur so groß sind wie die ganze bisherige Menschheitsgeschichte, sondern *so groß wie die größten evolutionären Entwicklungen in der ganzen bisherigen Geschichte des Lebens auf der Erde.* Das Zusammenspiel mehrerer Sprünge dieses Ausmaßes innerhalb der Lebensspanne einer Generation mache unsere Epoche singulär, nicht nur im Vergleich mit Millionen, sondern Hunderten von Millionen Jahren. In Erkenntnis dieser Tatsache müßten wir unsere Situation neu bewerten, denn sowohl die unmittelbare wie die langfristige Zukunft werde völlig anders sein als alles, was bisher in der Geschichte der Menschheit geschehen sei.

Seine acht «Sprünge» sind: 1. Die Kontrolle und Veränderung der Gene, ein Prozeß, der in der Natur vermutlich zuerst vor mehr als 3 Mrd. Jahren vorgekommen und unter dem Gesetz der natürlichen Auslese Millionen von Jahren, seit der Domestizierung der Tiere und der Möglichkeit, Pflanzen zu kreuzen, immerhin noch Jahrhunderte gebraucht habe, nun aber über Nacht möglich sei. *Wir sind nun die bewußten Agenten der Evolution geworden,* schreibt Platt. *Und unter der Perspektive der Jahrmillionen oder Milliarden der Zukunft erscheint dies als der große evolutionäre Sprung in der Geschichte des Lebens.*

Den zweiten Sprung tut die Menschheit im Augenblick nach seiner Meinung bei der Umwandlung von Energie, da es möglich erscheint, mit Hilfe von Photozellen die Sonnenenergie direkt in elektrische Energie zu verwandeln. Bisher war die größte Energiequelle der Menschheit das, was die Natur in Millionen von Jahren, beginnend vielleicht vor zwei Milliarden Jahren, durch Photosynthese vorgenommen und aufgespeichert hat. Die Nutzung von Feuer, Kohle und Öl war nur eine effektivere Art, diese Naturkräfte auszuschöpfen; aber sie sind begrenzt, während die direkte Umwandlung von Sonnenenergie in Elektrizität der Menschheit unbegrenzte Energien zur Verfügung stellen würde.

Den dritten Sprung sieht Platt in der Weltraumfahrt. Er vergleicht ihn wie Wernher von Braun mit der Landnahme der Seetiere vor 500 Millionen Jahren. Er glaubt, daß es möglich – und notwendig – sei,

* Dieser Vortrag wurde bei den «Tübinger Tagen 1979» gehalten.

diese Technologie zu nutzen, um den Menschen außerhalb des Erdballs anzusiedeln, und dies hätte weit größere Folgen als die Besiedlung neuer Kontinente je in der Geschichte der Menschheit, ja als die Entwicklung der Pflanzen und Tiere auf der Erde. Der vierte Sprung ist damit verbunden und betrifft unsere Möglichkeit der Fortbewegung. Die Benutzung von Weltraumraketen könne höchstens mit der Erfindung des Rades und des Seeschiffes vor ca. 5000 Jahren verglichen werden. Fünftens hätten wir in der Entwicklung von Werkzeugen und Waffen mit der Automation und der Interkontinentalrakete Sprünge gemacht, die größer seien als die Entwicklung von Geräten und Waffen aus Stein, mit denen die Menschheitsgeschichte sozusagen beginnt. Auch unsere Signal- und Kommunikationstechnik – Radar, Laser, Fernsehen – sei nur mit der Entwicklung der Sehfähigkeit vor 600 Millionen Jahren zu vergleichen. Das ist der sechste «Sprung». Gleichzeitig haben wir uns mit dem Computer eine neue Dimension für Problemlösungen auf allen Lebensgebieten geschaffen, die nur mit der Lösung des Problems des Überlebens durch einen phylogenetischen Mechanismus, der vielleicht vier Milliarden Jahre alt sei, oder mit der Entstehung von lernfähigen Nervensystemen, in denen erfolgreiches Verhalten gespeichert werden konnte, vor ungefähr 600 Millionen Jahren verglichen werden könne («Sprung» Nr. 7). Und schließlich mündeten alle diese «Sprünge» in einen achten, da einige der bisher genannten sich kombinieren ließen durch eine ganz neue Art, die Welt zu verändern. Der erste Veränderungsmechanismus des Lebens war nach Platt die von Darwin entdeckte Selektion durch Überleben der Geeigneteren, der zweite die von Skinner beschriebene Selektion durch Reaktion auf die Umwelt; der dritte die Entwicklung von Sprache und systematischem Denken, das Antizipation und Planung möglich machte und uns heute dazu geführt habe, daß wir die Fähigkeiten besitzen, mit Hilfe der Systemanalyse Großprojekte wie den Bau von Atombomben oder den Weltraumflug mit Hunderttausenden von Mitwirkenden präzise zu organisieren. Dies sei ein kollektiver Denkprozeß zur Schaffung von Zukunft, der vielleicht einen ebenso großen «Sprung» darstelle wie die ursprüngliche Entwicklung des Denkens selbst. Und diese Fähigkeit ermögliche uns, entweder die Umwelt auf dieser Erde für das Weiterbestehen menschlichen Lebens zu zerstören, sei es durch Atomkrieg, sei es durch Erwärmung der Atmosphäre, sei es durch Verwüstung der Natur oder der Menschheit ganz neue Zukunftsperspektiven zu eröffnen, z. B. das Leben außerhalb der Erde.

Ich habe diese kühne Analyse unserer Gegenwart hier nicht um ihrer selbst vorgeführt, noch kann ich als Nichtnaturwissenschaftler garantieren, daß alle diese Vergleiche wirklich hieb- und stichfest, ja nur von mir korrekt wiedergegeben sind, sondern ich habe Platt zitiert wegen seiner Schlußfolgerungen. Er meint nämlich, daß aus alledem klar geworden sein müsse, daß die Zukunft der Menschheit in nichts der Vergangenheit gleichen werde und daß historische Weisheit in Zukunft weniger nütze als je zuvor in der Geschichte.

Es mag daher nicht verwundern, daß – vielleicht nur aus professioneller Engstirnigkeit und dem Instinkt zu überleben heraus? – die auf dieser Konferenz anwesenden Historiker dem Autor lebhaft widersprachen. Unterstützung bekam er jedoch von einigen Naturwissenschaftlern. Sie unterschieden sich nicht so sehr in der Analyse der Bedeutung unseres gegenwärtigen Zeitalters als vielmehr in der Bewertung der Zukunft der Menschheit. Während ein Genetiker in der Genmanipulation keine Gefahren für die Menschheit sah, sondern vor allem die Möglichkeit, alte Menschheitsplagen, nämlich Krankheit und Hunger, in ganz anderer Weise als bisher anzugehen, bestand ein Computerexperte darauf, daß die Aussichten der Menschheit, das Jahr 2000 zu erreichen, äußerst gering seien, denn Wissenschaft und Technik seien zum Zauberlehrling geworden, der die Geister, die er rief, nicht mehr los wird. Seiner Meinung nach zeige allein die Computerentwicklung, daß die Steuerbarkeit wissenschaftlich-technischen Fortschritts nicht mehr gegeben sei. Nicht nur verstünde niemand mehr, was in einem Computer vor sich ginge, sondern Computer seien prinzipiell für den menschlichen Verstand ungreifbar. Trotzdem entwickelten sie sich in rasanter Geschwindigkeit durch eine Folge unkoordinierter, chaotischer Schritte. Sei es schon aussichtslos, ihre technische Entwicklung unter Kontrolle zu bekommen, so erst recht die sozialen und politischen Auswirkungen, die sie oder die Entwicklung der Atomtechnik bringen. In dieser Situation werde es nur einem Zufall, und einem sehr unwahrscheinlichen dazu, zu verdanken sein, wenn die Menschheit sich nicht vernichte.

Sind wir also mit den Ergebnissen unserer Arbeit und unserer Wirtschaft an das Ende der Menschheit gelangt? Ich möchte diese Frage hier nicht beantworten, sondern sie zunächst «im Raum stehen lassen» und will nun versuchen, mich ihr mit den einfacheren Werkzeugen des Historikers zu nähern, sozusagen in dem Verdacht, daß vielleicht doch historische Weisheit uns auch für die Gestaltung unserer Zukunft einiges zu sagen habe.

Die Frage, die ich zu beantworten suche, beschränkte sich auf meine Kompetenz als Wirtschaftshistoriker. Sie lautet: Warum, wie und mit welchem Ergebnis hat der Mensch bisher durch Arbeit und Wirtschaft die Welt verändert? Ich tue dies in drei Schritten, indem ich a) die Ziele oder Zwecke seiner Tätigkeit, b) die Arten seiner Einwirkung auf die Erde und c) die Ergebnisse dieser Einwirkung behandle. Damit werde ich zum Schluß wieder auf die eben offen gelassene Frage zurückkommen.

Die Ziele oder Zwecke menschlicher Wirtschaftstätigkeit

Gerade wenn wir die Geschichte des Menschen aus einer sehr langen Perspektive betrachten, wird klar, daß der Zweck seiner Arbeit über den größten Teil seines Daseins ein ganz elementarer war, nämlich zu überleben. Die Geschichte der Könige und der Schlachten, aber auch die Geschichte der Religionen berichtet davon nur aus einer Vogelperspektive. Für die Milliarden von Menschen, von denen es keine oder kaum schriftliche oder archäologische Äußerungen gibt, ging es in ihrem kurzen Leben vor allem darum, nicht zu verhungern, nicht zu erfrieren oder zu ertrinken, nicht von Tieren zerrissen oder von Feinden erschlagen zu werden. Nahrung, Kleidung und Behausung waren und sind ihre Grundbedürfnisse, um derentwillen sie arbeiten müssen und um derentwillen sie die unterschiedlichsten Arten zu wirtschaften entwickelten. Aber schon durch diese simple Technik des Überlebens veränderten sie die Welt. In den Hochkulturen, deren Reste wir in China, in Mesopotamien oder im Mittelmeerraum vorfinden, wölben sich darüber andere Zwecke, die Verehrung von Gottheiten oder die Erfüllung von Machtwünschen großer Herrscher. Aber auch die Pyramiden sollten uns nicht darüber hinwegtäuschen, daß der größte Teil der Bewohner des Niltals stets vor allem um die tägliche Nahrung rang. Auch die großen Kulturdenkmäler stellen eine perspektivische Verzerrung der Geschichte dar; sie gaukeln uns vor, daß die Menschen höheren Zwecken gelebt hätten, daß die Ehrfurcht vor Gott oder der Sinn fürs Schöne oder die Lust am Leben oder die Repräsentation von Reichtum, Fülle und Macht ihr Lebensinhalt gewesen wäre, wo sie doch die meisten der großen Werke errichteten entweder unter dem Zwang von Potentaten oder aus der Furcht vor der Strafe der Götter. Eine Minderheit von Herrschern oder reichen Städten oder Kaufleuten, die die Aufträge gaben, konnte sich von dem Zwang, für die tägliche Notdurft des Lebens zu arbeiten, befreien. Die ihre Werke errichteten, taten es, um zu überleben. Oft

waren sie Kriegsgefangene, Sklaven oder hörige Bauern, die ihrem Herrn die ganze oder einen großen Teil ihrer Arbeitskraft schuldeten. Auch die Dome des europäischen Mittelalters und die Schlösser der frühen Neuzeit zeugen nicht nur von der Inbrunst des Glaubens und handwerklichem Können, sondern vor allem von der Verfügbarkeit menschlicher Arbeitskraft, die nun freilich schon durch bessere wirtschaftliche Organisation und technische Ausrüstung eine weit höhere Produktivität hatte als in den Jahrtausenden zuvor – oder gleichzeitig in anderen Kontinenten. Die Hebung des Volkswohlstandes als Ziel wirtschaftlicher Betätigung ist eine sehr junge Erscheinung in der Geschichte. Sie ist mit der Aufklärung des 17. und 18. Jahrhunderts verbunden und erst im 19. und 20. Jahrhundert zu einem generell akzeptierten Zweck der menschlichen Gesellschaft geworden. Erst in den letzten zwei Jahrhunderten ist – wenigstens in Europa und seinen überseeischen Dependancen – die Mehrheit der Bevölkerung in eine Situation versetzt worden, nicht mehr nur um das bloße Überleben arbeiten zu müssen.

Die Arten der Einwirkung der Menschen auf die Erde

Wenden wir uns, um konkreter werden zu können, nun der Art und Weise zu, wie die Menschen durch Arbeit und Wirtschaft die Welt veränderten. Ich möchte dabei sechs Tätigkeiten behandeln: 1. Die Ausnutzung von Boden und Gewässern samt den darauf vorgefundenen Pflanzen und Tieren, 2. die Ausbeutung von nicht reproduzierbaren Bodenschätzen (Mineralien), 3. die Besiedlung der Erde, 4. die Errichtung und Betreibung von Produktionsstätten, 5. den Verkehr und Transport und 6. die Gewinnung von Energie.

Land- und Forstwirtschaft, Fischerei

Der größte Teil der Menschheit war immer und ist außerhalb der industrialisierten Volkswirtschaften bis heute mit der Gewinnung des Lebensunterhalts durch eine sogenannte «primäre» Tätigkeit beschäftigt. Jahrtausende lang waren die Menschen darauf angewiesen, von dem zu leben, was sie sammeln, fangen oder jagen konnten. Ihre Einwirkung auf die Erde war – im Vergleich zu den Naturgewalten, einem Blitz, einem Orkan, einem Hochwasser – minimal. «Die reichsten Möglichkeiten für die Ernährung boten die tropischen Urwälder. Palmen lieferten Kohl zum Essen, Wein zum Trinken, Fasern zur Bekleidung, Salz aus der Asche, und die Früchte

hatten Ölgehalt. Stärkehaltige Knollenpflanzen lieferten Mehl. Zucker und Wachs waren von stachellosen Bienen zu ernten, dazu trat das Fleisch gefangener Landtiere und Fische. Holz und Laub der Bäume lieferten Material zum Bau von Hütten. Nördlich der Palmengrenze, im Mittelmeergebiet, zeigten sich Flora und Fauna weniger artenreich, doch war der Wald dem Sammler, Jäger und Fischer leichter zugänglich. Das Mehl der Eiche und Kastanie sowie Bucheln und Haseln aß man wegen ihres Stärke- und Ölgehaltes, unter den Baumfrüchten wuchsen auf dem Boden der Laubwälder Beeren und Pilze. Selbst der artenarme nördliche Nadelwald bot noch fetthaltige Zirbelnüsse, Zuckersaft vom Ahorn, die Fasern von Farn und Birkenrinde, die harzige Kiefer gab Kienspäne zur Beleuchtung, aus ihrem Harz kochte man auch Pech. Für die lange Winterzeit lieferten die Tiere des Waldes neben Fleisch auch Fett und die notwendigen Pelze.» (H. Rubner, Forstgeschichte im Zeitalter der industriellen Revolution, S. 19)

Aber seit der Mensch in das Stadium des Viehzüchters und des Ackerbauern eintrat, hat er die Erde verändert. Die Auswahl und schließlich Zucht von Tieren für die menschliche Nahrung und für die Unterstützung seiner Arbeit und Kriegführung stellte einen erheblichen Eingriff in die natürliche Auslese der Arten dar. Hätten die Kuh und das Schwein, die Honigbiene und das Geflügel den Kampf ums Dasein überlebt ohne den Menschen? Zumindest die Großtierarten, die wir heute kennen, sind in dem Umfang da, weil der Mensch sie brauchte, sich dienstbar machte und sie vor Verfolgung schützte. Solche, die er nicht rechtzeitig schützte, wie der Büffel, sind fast ganz ausgestorben.

Noch stärker aber wirkte er auf die Erde und stellenweise auf das Klima ein durch den Ackerbau. Gerade der primitivste Ackerbau, die Waldbrandwirtschaft, hat das Antlitz der von Menschen bewohnten Gegenden radikal verändert. Dort, wo Bodenbeschaffenheit und Klima für eine natürliche Regeneration ungünstig waren, in trockenen und bergigen Landschaften um das Mittelmeer und im Nahen Osten, verursachte der rodende und landbauende Mensch schon im Altertum Verkarstungen und Verwüstungen. Es mag sein, daß bei der Entstehung der Sahara klimatische Veränderungen entscheidend waren, aber der Libanon oder Syrien sind unter wesentlicher Mithilfe menschlicher Arbeit so öd geworden, wie sie sich uns seit Jahrhunderten darbieten. In den tropischen und in den gemäßigten, regenreichen Zonen zeitigte seine Tätigkeit nicht die gleichen, verheerenden Wirkungen. Aber die europäische Kulturlandschaft, wie wir sie kennen und

lieben, ist ganz überwiegend Ergebnis menschlicher Tätigkeit, zum Teil zurückgehend bis in die kaum dokumentierbaren frühgeschichtlichen Zeiten. Der frühgeschichtliche Mensch pflegte Bäume und Pflanzen, die ihm nützten, und förderte deren Verbreitung. «Die Eiche wurde wichtig für den Bau des hölzernen Hauses und als Nährbaum für das Schwein, darum wurde sie kultisch verehrt und biologisch geschont. Ihre Begleiterinnen im Laubwald Mitteleuropas, Linde, Ulme, Hasel und Hainbuche erschienen nun weniger wichtig. Im Mittelmeergebiet förderten die Ackerbauern im Weidewald neben der Kastanie und Eiche bereits den Nußbaum. Weiter im Norden und in den Gebirgen konnten auch Rotbuchenwälder der Schweinemast dienen, aber ihr Ertrag war unter den schlechteren klimatischen Bedingungen weitaus unregelmäßiger als bei Kastanie, Eiche und Nußbaum, außerdem lockte der schlechtere Graswuchs das Rind weniger an. Die Brandwirtschaft nutzte den Wald temporär. Der primitive Feldbau begann ja mit Grabstock und Hacke. Der jungsteinzeitliche und bronzezeitliche Mensch schaffte sich damit am Waldrand oder in Lichtungen durch Ringeln der Bäume und nachträgliches Feuersetzen etwas Platz und legte dann zwischen den Wurzelstöcken der Bäume seine temporären Felder an. Die rasche Auslaugung der Böden zwang im tropischen Urwald oft bereits nach der zweiten Ernte zum Weiterwandern der Bauern, im Norden waren die Umtriebszeiten der Brandwirtschaft länger. Wenn die Brandwirtschaft durch den Wald geeilt war, hinterließ sie ein wildes Sekundärgebüsch, wie es heutzutage im tropischen Urwald allenthalben zu beobachten ist. Wertvolle Baum- und Tierarten wurden dabei dezimiert, Landfläche und gutes Wasser konnten bereits knapp werden. In Nordwesteuropa führte die Brandwirtschaft noch in der Jungsteinzeit zur Bildung von Heideand, anstelle der Eiche-Birkenwälder traten Heidekräuter. An steilen Hängen führte die Brandwirtschaft zur Bodenerosion. Wenn die wertvollen Lehme auf den entblößten Hängen in die Talaue gespült waren, verschlechterten sich die Holzerträge des Sekundärwaldes. In Afrika und Asien wich bei solcher Behandlung der Wald schließlich von der Steppe und der Wüste zurück.» (Rubner, S. 20/21)

Eine solche Waldweidewirtschaft konnte nur wenige Menschen ernähren. Immerhin waren es mehr als bei bloßer Jagdwirtschaft. Manche Forscher nehmen an, daß der große nordamerikanische Kontinent mit den von den Europäern vorgefundenen Methoden indianischer Jagdwirtschaft nur eine Million Menschen ernähren konnte, und Baade meint in seiner Dynamischen Weltwirtschaft (1969): «Hät-

ten sie einen Teil der Zeit, den sie auf das gegenseitige Totschlagen verwandten, dazu benutzt, darüber nachzudenken, wie man Büffelkälber oder andere Jungtiere einfangen, zähmen und dann als Weidevieh benutzen könnte, so hätte der Raum von Nordamerika mit seinen hervorragenden Weideflächen in den großen Grassteppen reichlich 20 Millionen Menschen zu ernähren vermocht.» (S. 112)

Nimmt man an, daß ein Mensch, um zu überleben, im Jahr etwa 300 kg Getreide oder äquivalente Nahrungsmittel benötigt, so ergibt sich, daß mit den Jagdmethoden der australischen Eingeborenen pro Person dreißig Quadratkilometer erforderlich waren, bei den nordamerikanischen Indianern zwanzig bis fünfundzwanzig Quadratkilometer. Mit der Einführung der Landwirtschaft sank die zur Ernährung eines Menschen nötige Nutzfläche auf ein bis fünf Quadratkilometer. In der in Afrika und Asien und im Amazonasbecken noch heute vorkommenden Waldbrandwirtschaft sind ein Viertel bis ein Drittel Hektar nötig, Japan mit seiner intensiven Reiskultur kommt jedoch mit 0,06 Hektar aus, also zwei Hunderttausendstel (0,00002) der Fläche der australischen Eingeborenen, d. h., daß von der Fläche, von der ein Jäger sich ernährte, heute 50000 Menschen ernährt werden können.

Eine intensivere Nutzung setzte ein, wo und sobald man in einer Gegend Bergbau betrieb und die Bergbauprodukte verhüttete. Das kann man in Südamerika ebenso beobachten wie in Mitteleuropa. Nehmen wir ein Beispiel aus Frankreich: Im 16. Jahrhundert verbrauchte ein Hochofen in Nivernais jährlich 1200 Körbe = 2160 Raummeter oder 4320 Kilogramm Holzkohle. Dazu mußten 25 bis 27 Hektar Hochwaldes abgeholzt werden. Für den Betrieb eines Eisenhammers brauchte man noch einmal 25 bis 30 Hektar guten Niederwaldes. Überträgt man diese Rechnung auf alle in Frankreich im 16. Jahrhundert betriebenen rund 500 Hütten und Hochöfen, so ergibt sich, daß jährlich 8000 Hektar Hochwald oder 25000 Hektar Niederwald gebraucht wurden, was etwa einem Sechstel der jährlich nutzbaren Waldfläche Frankreichs entsprach. Große Teile Frankreichs und Englands sind im späteren Mittelalter und in der frühen Neuzeit – ehe Steinkohle die Holzkohle zu ersetzen begann – aus diesem Grunde abgeholzt worden; und auch in den waldreichen Gebieten Mitteleuropas sahen sich Landesherren veranlaßt, den Holzverbrauch der Eisen- und Glashütten zu rationieren, um ihre Waldbestände zu schonen, z. B. im Schwarzwald.

In Europa ist seit dem Mittelalter als Reaktion auf die Nutzung des Waldes für Ernährung, Hausbau und Produktion eine planmäßige Forstwirtschaft ent-

standen, und die Forstwissenschaft ist neben der Bergbauwissenschaft und noch vor der Agrikulturwissenschaft eine der frühesten Bemühungen der Menschen, die Probleme, die mit der Nutzung des Holzes – des ältesten und vielseitigsten Rohstoffes der Menschheit – verbunden sind, systematisch zu studieren. Nur im hohen Norden und in den tropischen Zonen der Erde gibt es heute noch größere Waldflächen, die nicht durch menschliche Einwirkung gestaltet worden sind.

Ein großer Teil ehemaligen Waldlandes, wenn er nicht zur Heide oder Wüste degenerierte, wird heute – und dies zumeist seit Jahrhunderten – als Acker- und Weideland benutzt bzw. ist von Menschen besiedelt und von Verkehrsadern durchzogen worden. Wenn heute heiß darüber diskutiert wird, ob der Schwarzwald eine Autobahn erhalten soll oder nicht, so ist das nur die neueste Auflage eines uralten Menschheitsproblems.

Viele von uns glauben, daß wir inzwischen soviel Wissen über die ökonomischen und ökologischen Folgen eines solchen Tuns oder Unterlassens akkumuliert haben, daß wir unsere Entscheidungen rationaler treffen können. Aber ist das wirklich so? Sind es nicht letzten Endes noch immer vor-rationale Werturteile, die uns dabei leiten: auf der einen Seite die Neigung, den wirtschaftlichen Nutzen in den Vordergrund zu stellen, auf der anderen Seite die emotionale Bindung an das, was wir kennen, lieben und nicht missen möchten? Irgendwo muß eine Grenze für den Eingriff des Menschen in die Natur liegen – das ist gewiß richtig. Aber wo? War nicht der Bau der Höllentalbahn schon ein zu tiefer Eingriff? Und doch möchten viele, die sich heute gegen den Bau einer Autobahn durch den Schwarzwald wehren, die Höllentalbahn als Stück aus der guten alten Zeit nicht missen. Wie viele Autobahnen brauchen wir, um Deutschland mit Italien zu verbinden? Ist die eine Brennerautobahn genug oder schon zuviel, oder können die Alpen auch drei oder vier vertragen, und werden dadurch nicht neue Naturschönheiten erschlossen?

Doch kommen wir zur Landwirtschaft zurück, dem wohl wichtigsten, zumindest am weitesten verbreiteten Eingriff des Menschen in die Natur. Um zu überleben und schließlich, um besser zu leben, haben die Menschen den Boden dieser Erde bebaut und damit nachdrücklich verändert. Hier sind die Einwände von Naturschützern geringer als beim Straßen- oder Siedlungs- oder Industrie- oder Bergbau, weil die Veränderung selten als so tiefgehend empfunden wird und weil schließlich das tägliche Brot davon abhängt. Dabei hat gerade die Niederbrennung von Wald für den Ackerbau und die Vieh-

zucht wahrscheinlich mehr Wald vernichtet als das Einschlagen für den Haus-, Schiff- oder Bergbau. Und auch hier sind die ökologischen Folgen, etwa die Veränderung der Niederschlagsmenge, der Rückgang des Grundwassers, der Abtrieb von Mutterboden, aber auch die Folgen beständiger chemischer Düngung nicht unbeachtlich. Hier sind aber auch die Erfolge mit den Händen zu greifen, wie die obengenannten Zahlen zeigen. Intensive Landnutzung in West- und Mitteleuropa hat es ermöglicht, eine Bevölkerung von mehreren hundert Millionen bequem zu ernähren, was noch vor wenigen Jahrzehnten als kaum möglich, vor zwei Jahrhunderten, als die Europäer immerhin schon viele Jahrhunderte Erfahrung mit Verbesserungen in der Landwirtschaft hatten, als ein Wunder erschienen wäre. Und ein Triumph menschlicher Arbeit und menschlichen Nachdenkens ist es gewiß, wenn heute die höchsten Hektarerträge der Welt in Holland, Dänemark oder der Schweiz auf Böden erzielt werden, die von Natur aus arm, ja in Holland z. T. von Natur aus überhaupt nicht vorhanden waren. Nicht minder grandios ist die Erschließung des nordamerikanischen Kontinents durch europäische Farmer, die es – trotz einiger Fehleingriffe etwa in den semiariden Teilen der amerikanischen Prärie – heute ermöglicht, auch große Teile der osteuropäischen, asiatischen und afrikanischen Welt mitzuernähren. Ein Zehntel der Ernte des Jahres 1979 kann an die Sowjetunion geliefert werden.

Für die Landwirtschaft gilt mehr denn je, was 1925 der deutsche Agrarwissenschaftler Friedrich Aereboe so formulierte: «Überall, wohin wir schauen, sind es . . . nicht Bodenfläche und Bodenfruchtbarkeit, sondern die vorhandenen Bodenausnutzungsmittel, Intelligenz, Tatkraft und Sparsinn der Menschen, welche den Nahrungsmittelspielraum bestimmen. Sie sind es, welche immer wieder Neuland im weitesten Sinne des Wortes zu finden wissen, d. h. neue Methoden der Bodenausnutzung und neue Hilfsmittel des Ackerbaues . . . Das Neuland, welches zur Erweiterung des Nahrungsspielraumes der Menschen gewonnen und urbar gemacht werden muß, befindet sich in erster Linie in den Köpfen der Menschen und der Völker.» (Leider hat Hitler diesen Satz nicht gelesen, und wenn er ihn gelesen hätte, hätte er ihn wohl als falsch verworfen.)

Die neuere und neueste Agrargeschichte ist jedoch ein einziger Beweis für die Richtigkeit dieses Satzes. Wer hätte wohl 1936 geglaubt, daß vierzig Jahre später der Bodenertrag in Deutschland mehr als doppelt so hoch liegen würde? Wer hätte wohl geglaubt, daß sich die Arbeitsproduktivität eines Beschäftigten in

der Landwirtschaft schneller steigern ließe als die eines Industriebeschäftigten, und das über viele Jahre hinweg? Noch immer meinen viele, daß die Landwirtschaft stets hinter den Möglichkeiten der Industrie hinterherhinken müsse, weil bei ihr Klima, Bodenbeschaffenheit, Wetterverhältnisse eine entscheidende Rolle spielten. Dabei hat sich schon im Altertum sowohl in China wie in Mesopotamien wie in Ägypten gezeigt, daß der Natur, z. B. durch Bewässerungsmaßnahmen des Menschen, ganz entscheidend nachgeholfen werden kann. Unfruchtbare Gebiete können, wie in unserem Jahrhundert besonders eindringlich Israel zeigt, mit Hilfe von Wasser in blühende Oasen verwandelt werden. Hinzu kommen heute Agrikulturchemie, Pflanzenbiologie und Landmaschinenbau; und sie vereint veränderten die Welt und die Lebensverhältnisse der Menschen stärker als jeder andere Fortschritt, selbst die Medizin. Wirtschafts- und Bevölkerungshistoriker stimmen heute überein, daß der große Bevölkerungsumschwung, die Außerkraftsetzung des Malthusschen Gesetzes in England im 18. und frühen 19. Jahrhundert vor allem durch die Möglichkeit besserer Ernährung infolge von Produktivitätssteigerung der einheimischen Landwirtschaft verursacht worden ist. Säuglingssterblichkeit und Hungersterblichkeit gingen entschieden zurück. Seitdem ist in wenigen Jahrzehnten in der westlichen Welt die uralte Menschheitsgeißel des Hungers (abgesehen von den Kriegsjahren) vertrieben worden.

Noch immer aber regiert sie in großen Teilen der Welt, vor allem in Südostasien und Afrika, und ein Blick auf einige wenige Zahlen und die Methoden der Bodenbearbeitung zeigt warum. In der Mitte der 1970er Jahre erbrachte ein Hektar Weizenland in den Niederlanden über 57 Doppelzentner, in Indien noch keine 12, in Peru weniger als acht und in Algerien knapp sechs. Die Maisernte in Neuseeland betrug pro Hektar 73 Doppelzentner, in Indien und in Marokko um neun. In Spanien, Australien oder Japan angepflanzter Reis trug um 60 Doppelzentner pro Hektar, in Syrien aber nur zehn. In der Schweiz erntete man pro Hektar mehr als 400 Doppelzentner Kartoffeln, in der Sowjetunion aber nur 100 und in Peru und Uruguay 50. Bei Baumwolle, um ein Agrarprodukt zu nehmen, das nicht als Nahrungsmittel verwandt wird, holt man in Guatemala 11 Doppelzentner aus dem Hektar heraus, in Uganda aber nur 0,7.

Das ist nur in geringerem Umfang die Folge von Unterschieden im Klima oder in der Bodenbeschaffenheit. Eine weit größere Rolle spielen das Saatgut, die Art der Bodenbearbeitung und der Düngung, also

Faktoren, die die Menschen hinzubringen. Im größten Teil der Welt wird heute noch mit dem Hakenpflug der Boden aufgeritzt, so wie das in Europa in der Steinzeit der Fall war. Vor zehn Jahren überschlug Fritz Baade, einer der führenden deutschen Landwirtschaftsexperten für Entwicklungsländer, daß nur ein Viertel der Landwirtschaft der Welt nach modernen Ackerbaumethoden betrieben und nur ein Zehntel des nötigen Düngers verwendet wird. Er hat die Meinung vertreten, daß nicht nur die Ackerfläche der Welt noch verdreifacht werden könne, ohne das ökologische Gleichgewicht zu stören – vor allem durch Teilrodungen von tropischem Urwald und durch Bewässerungsanlagen bzw. Aufforstungen –, sondern daß die Erde auch ohne Ausdehnung der Ackerbauflächen mit Leichtigkeit sechs Milliarden und mehr Menschen ernähren könne, wenn alle heute vorhandenen Kenntnisse nur optimal und überall eingesetzt würden. Allein den Zuwachs, der durch bessere Düngung erreicht werden könnte, schätzte er höher ein als die gesamte gegenwärtige Nahrungsmittelproduktion der Erde. Hier liegen also noch erhebliche Möglichkeiten, durch Arbeit und Wirtschaft die Welt zu ihrem – und unserem – Vorteil zu verändern.

Bergbau

Trifft das gleiche auch für den Bergbau, für die Förderung von nicht reproduzierbaren Rohstoffen zu, oder hat der Mensch hier nicht wiedergutzumachenden Schaden angerichtet? Ich kann auf diese sehr umstrittene Frage hier nicht im einzelnen eingehen, da sie für jedes der vielen Mineralien, die der Mensch fördert und verbraucht, sehr unterschiedlich beantwortet werden müßte. Allgemein läßt sich jedoch sagen, daß die Möglichkeiten, die in der Substituierung des einen durch einen anderen Rohstoff bzw. durch synthetische Produkte liegen, noch längst nicht ausgeschöpft sind und daß die Wiederverwendung, das Recycling, zumindest bei einigen Rohstoffen, z. B. Kupfer, den Neuverbrauch erheblich herabsetzen kann und schon herabgesetzt hat. Beschränken wir uns wieder auf die Geschichte, so läßt sich sagen, daß durch den Gebrauch von in der Erde schlummernden Mineralien die Menschen seit sehr früher Zeit die Welt erheblich verändert haben. Ganze große Epochen der Menschheitsgeschichte werden bekanntlich nach dem Gebrauch von Metallen unterschieden. Seit Jahrtausenden haben sie sich das tägliche Leben durch den Gebrauch von Kupfer, Eisen und ihre Legierungen erleichtert, haben Bauten, Verkehrsmittel mit ihrer Hilfe erstellt und ihre Kriege mit ihnen geführt. Die gesamte hö-

here Kultur wäre ohne sie schwer vorstellbar. Und die Gräberbeigaben aller alten Kulturen zeigen, daß Geräte und Schmuck aus Metallen, insbesondere Edelmetallen, ihr besonderer Stolz waren. Auch die Entwicklung des Geldwesens wäre ohne den Gebrauch von Edelmetallen ganz anders verlaufen. Im Unterschied zur Landwirtschaft sind die Eingriffe des Menschen im Bergbau an die Fundorte gebunden, die Veränderungen also stärker lokalisiert. Dafür waren sie, je wertvoller die Mineralien erschienen, um so rücksichtsloser. Ganze Landstriche sind, so lange der Vorrat reichte, zu Zentren menschlicher Aktivität geworden und danach wieder ausgestorben. Anpassungsprobleme sind daher mit der Ausschöpfung von Mineralien immer verbunden, wie die neuere Geschichte des westeuropäischen Steinkohlenbergbaus deutlich zeigt. Daß man abgeräumte Berge und Felder auch rekultivieren kann, scheint eine recht junge Erkenntnis zu sein. Sie hat, etwa im rheinischen Braunkohlenrevier, zu interessanten Veränderungen der Landschaft geführt und bewiesen, daß der Mensch nicht nur Raubbau betreiben, sondern auch einen zweckmäßigen Umbau seines Lebensraumes in Angriff nehmen kann.

Besiedlung, Industrie, Verkehr

Was der Mensch vermag, das hat er mit seinen Siedlungen, Produktionsstätten, Verkehrs- und Transporteinrichtungen seit jeher bewiesen. Es liegt in unserer erdumspannenden Touristikgesellschaft vor aller Augen, welche vielfältigen Möglichkeiten hier vorhanden sind. Wir alle kennen Siedlungen, die sich in die Landschaft einpassen, als wären sie natürlich dort gewachsen. Wir kennen Monumente der Baukunst von großer Einsamkeit und Schönheit, vielleicht ein Kloster (gleich welcher Religion), oder Bauten von großer Kühnheit, die vielleicht nicht Wohlgefallen, so doch Bewunderung erregen – denken Sie nur an Manhattan. Und wir kennen die trostlosen Ergebnisse der Zersiedlung der Landschaft durch gedankenloses Hintereinanderklotzen von einfallslosen Bauten oder unansehnlichen Industrieunternehmen.

Wenn wir dabei den Eindruck haben, daß unsere Zeit – sei sie enger gesehen als die letzten Jahrzehnte oder auch weiter als die Periode seit der Industrialisierung – die Welt in besonderer Weise menschenfeindlich verändert habe, so sind zumindest einige Einschränkungen bzw. Qualifikationen nötig. Einmal müssen wir wieder auf die Verzerrung der Perspektive achten, die im Laufe der Zeit dadurch entsteht, daß vor allem die erhaltenswerteren, großar-

tigeren, solideren Bauten der Vergangenheit überdauern. Vieles, was früher das Auge verletzte, ist längst weggerissen. Zum anderen müssen wir die ungeheure Verdichtung der Bevölkerung in den letzten ein- bis zweihundert Jahren beachten. Dies hatte zur Folge, daß Prioritäten gesetzt werden mußten. Ohne eine Erhöhung der Produktionskapazitäten und ohne eine Verdichtung des Verkehrsnetzes wäre eine Erhöhung des Lebensstandards nicht möglich gewesen. Schon im Altertum waren die wirtschaftlichen Zentren dicht besiedelt. Die Menschen lebten auf sehr engem Raum unter für uns völlig unzulänglichen hygienischen Verhältnissen. Auch in den mittelalterlichen Städten waren die Menschen eingepfercht mit all ihrem Unrat. Nicht von ungefähr verbreiteten sich Epidemien in ihnen in Windeseile und führten zu Sterberaten von 50 Prozent und mehr binnen weniger Jahre. Sich eng aneinanderschmiegende Fachwerkhäuser sind idyllisch, menschenwürdigere Wohnungen werden sie erst durch moderne Installationen und Raumgebung. Selbst im Schloß von Versailles soll es zur Zeit des Sonnenkönigs oft unerträglich gestunken haben, weil mangels Toiletten die Bewohner ihre Notdurft auf den obersten Stockwerken verrichteten, denn nur der König und die Königin besaßen ihren eigenen Stuhl. Hamburg war – wie andere europäische Städte auch – um die Mitte des 19. Jahrhunderts noch ohne Kanalisation und Wasserleitung. Die Straßen waren so eng, daß sich zwei Pferdewagen kaum begegnen konnten. Die Haus- und Kellertreppen ragten weit in sie hinein. Es gab weder Straßenpflaster noch Gasbeleuchtung, und jede hohe Elbflut überschwemmte ganze Viertel und füllte die meist bewohnten Keller mit trübem Wasser und Schlamm.

Die Veränderungen der Wohnmöglichkeiten auch des kleinen Mannes, die das letzte Jahrhundert gebracht hat, sind gewaltig, was man am besten wohl in den neubesiedelten Ländern wie den USA sehen kann, wo 60 bis 70 Prozent der Bevölkerung in Eigenheimen leben. Daß trotzdem selbst in den reichen Ländern noch immer ein Viertel, ja ein Drittel der Bevölkerung völlig unzureichend wohnt, daß in vielen Entwicklungsländern – nicht nur in den Städten, sondern noch mehr auf dem Lande – die Menschen eher hausen als wohnen, zeigt, welch Veränderungspotential noch vor uns liegt.

Bei diesen Fragen der Gestaltung von Wohn-, Produktions- und Verkehrsstätten zeigt sich das Dilemma, vor dem wir bei vielen Entscheidungen stehen. Mehrere erstrebenswerte Ziele sind vorhanden, aber sie sind nicht gleichzeitig zu verwirklichen. Man kann Wohnstätten auseinanderziehen,

Industrieanlagen als Industrieparks anlegen. Dann wohnen und arbeiten die Menschen schön, aber die Landschaft wird zersiedelt, und das Verkehrsaufkommen wächst notwendigerweise und läßt sich kaum durch öffentliche Verkehrsmittel bewältigen. Man kann die Menschen in Hochhäusern übereinandertürmen und kann das sogar in interessanter und ästhetisch befriedigender Weise tun, wie das manche amerikanischen oder kanadischen Großstädte zeigen, aber dann fehlt den Kindern der Auslauf, die Mutter ist nicht in Reichweite, selbst wenn der Spielplatz um die Ecke liegt. Man kann Arbeiten, Einkaufen und Wohnen trennen und so den Wohngebieten größere Ruhe verschaffen, aber dann verödet man leicht die Innenstädte und schafft Schlafstädte, in denen sich die tagsüber Zurückgelassenen einsam vorkommen. Oder man läßt alles durcheinander bestehen, dann hat der Besucher Tag und Nacht brodelndes Leben, der Ruhebedürftige aber findet keine Ruhe. Daß es selbst dann, wenn der einzelne in der Lage ist, seine Wahl zu treffen, keine vollkommenen Lösungen gibt, zeigt schon lange die Lebensweise des wohlhabenderen New Yorkers (und heute auch die des wohlhabenderen Europäers): Er verbringt einen Teil seines Lebens in der großen Stadt im komfortablen Apartment, einen anderen Teil in einem alten, aufgelassenen Bauernhaus auf dem Lande. Und dazwischen viel Zeit auf Reisen.

Dies wäre nicht möglich, ohne den von vielen als Alptraum empfundenen Ausbau der Verkehrswege. Hier hat die Menschheit im Laufe von eineinhalb Jahrhunderten Veränderungen von einem bis dahin nie gekannten Ausmaß zuwege gebracht. Bis zum Erscheinen der Eisenbahnen war das Reisen mühselig und langsam, ob zu Wasser oder auf dem Lande. Um die Mitte des 17. Jahrhunderts brauchte die Postkutsche von London nach Edinburgh 14 bis 16 Tage, ein Jahrhundert später noch immer 10 bis 12 Tage. 1832 schaffte es die sog. «fliegende Kutsche» in 42½ Stunden; am Ende des 19. Jahrhunderts schaffte es die Eisenbahn in neun Stunden, und der Flug dauert heute rund eine Stunde. Bei den Frachten rechnete man in Europa noch am Beginn des 19. Jahrhunderts mit einer Tagesleistung von 25 bis 30 Kilometern. Güterzüge brauchten schon bald nach ihrer Einführung weniger als eine Stunde dafür. Hier sind in der Tat Betrachtungen von der Art John Platts, die ich am Beginn referierte, angebracht.

Noch stärker ist der Effekt der Kommunikationsbeschleunigung. Um eine Anordnung der britischen Regierung den Gouverneuren von New South Wales in Australien zu bringen, brauchte man im frühen 19. Jahrhundert etwa viereinhalb Monate. Mit

der Verkabelung der Ozeane schaffte es der Telegraph in wenigen Minuten, und heute trifft eine schriftliche Botschaft per Fernschreiber praktisch zur gleichen Zeit ein, in der sie abgesandt wird. Hätte man dies vor nur 150 Jahren vorausgesagt, so wäre es nicht nur völlig unwahrscheinlich erschienen, sondern man hätte wohl geglaubt, der Mensch sei nicht in der Lage, sich solchen Veränderungen anzupassen.

Energiegewinnung

Daher erscheint es mir nicht unmöglich, daß er sich und seine Umwelt auch den Veränderungen anpassen kann, die uns offenbar bevorstehen. Lassen Sie mich dies noch ganz kurz an dem sechsten Beispiel, der Gewinnung von Energie, erläutern. Jahrtausende bezog der Mensch die Energie aus seiner eigenen Muskelkraft, der Kraft seiner Tiere und der sehr unvollkommenen Ausnutzung von Wasser und Wind. Seit dem Ende des 18. Jahrhunderts kamen Dampfmaschine, Verbrennungsmotor, Turbine, Elektrizität und schließlich Atomkraft hinzu, und möglicherweise wird es ihm auch gelingen, die Sonnenenergie direkt für seinen Gebrauch zu transformieren. Nach dem Urteil von Fachkennern hat er damit einen Sprung getan, der die Qualität allen Lebens auf der Erde und außerhalb der Erde verändert. Der oben zitierte Computerwissenschaftler meint, daß, wäre das Leben auf der Erde vor fünfzig Jahren erloschen, Jahrmillionen später kaum ein intelligentes Wesen, das die Erde inspizieren würde, in der Lage sein könnte, Spuren der Menschheit zu entdecken. Denn alles, was der Mensch je geschaffen hat, wäre dann in Staub zerfallen. Schon jetzt aber sei die Situation eine völlig andere: ein solches Wesen fände Reste des Atom Mülls, den die Menschheit seit 1945 produziert hat, und vermutlich Reste der Raumschiffahrt irgendwo im Weltall. Daraus könnte ein solches Wesen schließen, daß andere mit Intelligenz ausgestattete Wesen einst auf unserem Erdball gelebt haben müßten. Er zieht die Schlußfolgerung, daß wir dieser von uns selbst geschaffenen Lage kaum gewachsen sind und daher unsere eigene Vernichtung betreiben. Ist diese Schlußfolgerung zwingend?

Die Ergebnisse der Einwirkungen menschlicher Arbeit und Wirtschaft

Damit komme ich zum letzten Teil, der die Ergebnisse der Einwirkungen menschlicher Arbeit und Wirtschaft erwägt. Ich glaube nicht, daß die Schlußfolgerung zwingend ist. Sie ist nur eine Möglichkeit.

Ist sie wahrscheinlich? Diese Frage kann ich nicht in der Art des Naturwissenschaftlers oder Mathematikers beantworten. Ich will vielmehr die Weisheit des Historikers zu Rate ziehen, die uns angeblich nichts mehr nütze sein soll. Die Einsicht in die Menschheitsgeschichte führt m. E. zu dem Schluß, daß die Menschen stets in Unkenntnis bzw. sehr unvollkommener Kenntnis der Wirkungen und Nebenwirkungen ihres Tuns gehandelt haben. Sie hatten direkte, konkrete, kurzfristige Ziele, z. B. den nächsten Tag zu erleben, den nächsten Winter zu überstehen, das augenblickliche Unwetter auf See zu meistern oder die nächste Schlacht zu gewinnen. Das, was sie anpackten, gelang ihnen überdies meist nur unvollkommen. Gewiß gibt es einige Kunstwerke, die wir als vollkommen gelungen betrachten. Aber die Einwirkung auf die Natur, die Bearbeitung der Erde, die Gewinnung von Nahrung und Rohstoffen, das Bauen von Häusern und Straßen gelang ihnen selten wirklich gut und für die Dauer. Ganz bestimmt aber überschauten sie nicht die Fernwirkungen ihres Tuns. Als die Römer ihre Wasserleitungen aus Blei legten, wußten sie nicht, daß Blei schädlich für den menschlichen Körper ist. (Manche meinen heute, darin die eigentliche Ursache für den Untergang der antiken Zivilisation entdeckt zu haben.) Bei allem Unsinn aber, den die Menschen anrichteten, haben sie überlebt.

John Platt hat in seinem oben zitierten Referat darauf aufmerksam gemacht, daß wahrscheinlich 98 Prozent aller auf der Erde lebenden Gattungen ausgestorben sind. Überlebt haben nur die, deren Verhalten für das Überleben besser geeignet war als das anderer. Und innerhalb der Spezies Mensch haben die Gruppen und Völker überlebt, deren Selbsterhaltungstrieb am stärksten ausgebildet war. Daher könne man mit einiger Zuversicht sagen, daß der Mensch auch in Zukunft aus allen Fehlern, die er macht, genug lernt, um weiter zu überleben. Wie dem auch sei. Wir haben heute größere Kräfte entfesselt als je zuvor, aber wir haben auch größere – keineswegs vollkommene – Einsichten in die Folgen unseres Tuns. Uns ist zumindest das Problem von Wirkungen und Nebenwirkungen, Nah- und Fernwirkungen bewußt, so daß wir Kontrollen einbauen können, wenn vermutlich auch nur unvollkommene. Das Vorgehen bei der Erschließung der Atomkraft – zumindest der zivilen – scheint mir ein Beispiel dafür zu sein. Trotz aller gegenteiligen Ansichten scheint mir das hervorstechende Kennzeichen bei der Entwicklung dieser Technologie des Zauberlehrlings die große Vorsicht ihrer Adepten zu sein. Vielleicht wird die chemische Industrie ihren weiteren Fortschritt in ähnlicher Weise kontrollieren

müssen. Teilkatastrophen und Beinahekatastrophen verhelfen zu dieser Einsicht. Kritische Beobachter der neueren Entwicklung werden damit nicht zufrieden sein. Aber dies, scheint mir, lehrt die Geschichte gerade: die wirklich großen Lehren ziehen die Menschen nur aus Katastrophen. Und noch eines lehrt sie: Auch Katastrophen überwindet die Menschheit. Die Sintflut war eine solche Katastrophe. Sie kann sich noch heute – in Bangla Desh beispielsweise – wiederholen, ohne daß die Menschheit ausstirbt. Das Römische Reich hat den Ansturm der Germanen nicht überlebt, wohl aber die Menschheit. Und die Chinesen und Inder berührte der Vorgang im fernen Mittelmeerraum kaum. Selbst ein Atomkrieg muß nicht die letzte Katastrophe der Menschheit sein. Wir alle oder fast alle in Europa mögen ihr zum Opfer fallen. Vielleicht auch die meisten der Amerikaner und Russen. Aber würde sie wirklich alles menschliche Leben, alles Know-how, das der Mensch in Jahrmillionen sich erworben hat, auslöschen und seine gesamte Lebenswelt so verseuchen, daß ein Weiterleben nicht mehr möglich wäre? Mir scheint wahrscheinlicher, daß nach Schlag und Vergeltungsschlag beide Beteiligte das Überleben vorziehen, und das könnten immer noch viele Millionen selbst in den direkt beteiligten Ländern sein.

Dieses vielleicht makaber erscheinende Thema ist jedoch nicht das meines Vortrages. Mir war die Aufgabe gestellt, die Veränderungen, die Arbeit und Wirtschaft des Menschen bewirken, darzustellen. Bleiben wir dabei, so besteht kein Grund anzunehmen, daß wir zukünftigen Aufgaben weniger gewachsen sein sollten als frühere Generationen. Zwar werden wir noch lange brauchen, bis wir den Hunger überall in der Welt besiegt haben. Aber was sind einige Jahrzehnte, wenn die Menschheit es in Jahrtausenden nicht geschafft hat? Noch vor 180 Jahren konnte Malthus es als ein Grundgesetz formulieren, daß der Hunger nicht ausrottbar sei. Weil wir ihn in der westlichen Welt ausgerottet haben, glauben wir auf einmal, er dürfte nirgends mehr bestehen. Aber solange Menschen ihr Land bebauen wie vor Jahrtausenden, können sie ihn nicht überwinden. Vielleicht lernen sie es in zwei oder drei Generationen, so wie es der Westen in wenigen Jahrhunderten erlernt hat. Das wäre, gemessen an den Erfahrungen der Geschichte, schon ein ungeheurer Schritt.

Es besteht auch kein Grund zur Annahme, daß uns die Ressourcen ausgehen. Wir leben in einem Zeital-

ter der Substitution, und die Not, der Vater vieler Erfindungen, wird uns veranlassen zu ersetzen oder zu sparen oder beides zugleich zu tun. Auch der Lebensraum wird nicht zu knapp werden, nimmt man nur an, daß die Bevölkerungsvermehrung nicht endlos weitergeht. Und zu dieser Annahme gibt die geschichtliche Erfahrung des Westen einigen Grund. Wir werden möglicherweise noch dichter beisammen leben. Aber bis überall in der Welt die Bevölkerungsdichte von Hongkong oder West-Berlin erreicht ist, ist noch ein langer Weg. Es ist ganz unwahrscheinlich, daß die Menschheit ihn bis zu Ende gehen wird. Auch die Energie wird uns nicht ausgehen. Wenn wir die Sonnenenergie nicht zähmen können, werden wir lernen müssen, mit der Atomenergie zu leben. Für einige Jahrhunderte schafft es auch noch die Kohle. Sie ist nur teuer und nicht sehr umweltfreundlich. Aber im Prinzip könnte sie das Energieproblem für einige Generationen allein lösen. Noch sind wir – zum Glück – nicht gezwungen, uns auf sie allein zu verlassen. Die Welt, in der unsere Kinder und Kindeskiner leben werden, wird sicherlich anders aussehen als die unsere, so wie unsere Welt anders aussieht als die unserer Großväter. Ob sie lebenswerter sein wird als die unsere oder die unserer Urgroßväter, ist mit wissenschaftlichen Kriterien nicht zu beantworten. Aller Wahrscheinlichkeit nach werden unsere Enkel weniger arbeiten müssen, um zu überleben, als wir, so wie wir weniger arbeiten – Professoren, Ärzte, Politiker und Vereinsvorsitzende ausgenommen – als unsere Vorfahren. Sicher werden sie größtenteils andere Arbeit verrichten. Die Produktion von Gütern werden sie vorwiegend planen und beaufsichtigen. Noch mehr als schon jetzt werden in Dienstleistungen aller Art tätig sein, noch mehr vor allem in Forschung und Entwicklung, Organisation, Verwaltung und Verkehr, Kranken- und Altenpflege, Tourismus und Freizeitgestaltung – in jetzt unterentwickelten Ländern auch in Erziehung und Ausbildung. Mit großer Wahrscheinlichkeit läßt sich voraussagen, daß ihr Leben noch «künstlicher» sein wird als das unsere. Wahrscheinlich aber werden sie auch einen größeren Freiheitsspielraum in der Gestaltung ihres Lebens haben.

Die Menschheit stand schon vor vielen Herausforderungen. Sie hat sie alle überlebt. Überlassen wir es zukünftigen Generationen zu beurteilen, wie wir die große Herausforderung der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts meistern.