

zertrümmert werden, damit wir Menschen besser wohnen, besser heizen, besser essen, besser bauen oder auch besser Krieg führen können. Die Erkenntnis, daß die Materie nichts anderes ist als gebundene Elektrizität, wird irgendwann für uns von praktischer Bedeutung werden — falls sich die dann entstehenden urgewaltigen unsichtbaren Energiearmeen auch wirklich von Menschen lenken lassen, und falls nicht die „Kettenreaktion“ der mobilisierten Energien den Menschen samt seiner Erde über den Haufen wirft. Als Herr solcher Kräfte wird der Mensch dann wirklich tun und lassen können, was er will. Er hat es in der Hand, den Erdball stückweise zu verjubeln. Er kann aber vielleicht auch das wahr machen, was vor 2200 Jahren dem großen Archimedes Ziel alles technischen Schaffens zu sein schien: „Gebt mir im Weltall einen festen Punkt, und ich werde die Erde aus ihren Angeln heben“.

Es ist ein Glück für die Menschheit, daß das Zeitalter der jüdisch-kapitalistischen Wirtschaftsbeherrschung von dieser Art der Energieversorgung noch nichts gewußt hat. In den Händen gewissenloser Spekulanten und engstirniger Plutokraten ist die Mobilmachung solcher Kräfte der kürzeste Weg zum Untergang alles Menschlichen.

Wir energiehungrigen Menschen sehen heute im Aufbau der stofflichen Welt nichts als gespeicherte Energie. Bei der Öffnung dieser Speicher scheint es für den Ehrgeiz und den Machtwillen der Menschen keine Grenzen mehr zu geben, wenigstens keine Grenzen von außer her. Die Grenzziehung wird beim Menschen selbst liegen. Die Lenkung so gewaltiger Armeen setzt starke Staaten, disziplinierte und zum Gemeinschaftswerk erzogene Völker voraus — Voraussetzungen, die erarbeitet und erkämpft werden müssen.

den Himmel wachsen können, so kann der Mensch seine Macht nicht unbeschränkt vergrößern.

Energie aus Masse?

Gibt es wirklich Grenzen der Energieversorgung? Der Erdball hat, wie wir sahen, dank der Sonne ein genügend großes Energievermögen, um dem Menschen eine Verhundertfachung und auch Vertausendfachung seines Energiebedarfs und seines Machtwillens zu erlauben. Eine Grenze wird erst sichtbar, wenn Vervielfachungen von noch viel größerem Ausmaß eintreten.

Aber das Zeitalter, in dem wir leben, gleicht einer Explosion: der menschliche Geist will offensichtlich von Grenzen nichts wissen. Schon sind neue Wissenschaftler angetreten, deren Arbeiten uns eine Energiewirtschaft in Aussicht stellen, die noch viel phantastischer ist als ein ganzer Wald von Windkrafttürmen: Sie ist allen Anforderungen gewachsen, auch dann, wenn sie auf das Millionen- und Milliardenfache anschwellen. Der Weg zu dieser neuen Energiewirtschaft heißt „Atomzertrümmerung“.

Die griechischen Naturforscher Leukipos und Demokritos glaubten vor 2400 Jahren, daß die Welt sich aus lauter kleinsten, nicht mehr teilbaren Urbestandteilen zusammensetzt: das waren ihre Atome. Die Physik des zwanzigsten Jahrhunderts versteht unter einem Atom eine Art Planetensystem, wenn auch in winzigstem Maßstab: tief im Innern des völlig leeren, unvorstellbar kleinen Atomraums findet sich ein winziger „Kern“, der elektrisch positiv geladen ist. Um diesen Kern kreisen mit rasender Geschwindigkeit negativ geladene Elektronen. Vom Durchmesser des gesamten Atomraums entfällt auf den Kern nur der hunderttausendste Teil; aber selbst der leichteste

dieser „Kerne“, das Proton, ist doch noch fast 2000mal „schwerer“ als das Elektron.

Das Atom ist somit überhaupt keine „Masse“, sondern im wesentlichen ein leerer Raum. Die gesamte Materie, die ja aus unzähligen Atomen besteht, ist in Wirklichkeit ebenfalls überwiegend eine gähnende Leere. Die elektrische Kraft, die den Kern und die Elektronen aneinanderfesselt, ist aber so stark, daß beide zusammen das einheitliche feste Atomsystem ergeben. Es gibt überhaupt, sagt uns die neue Physik, gar keine Materie, so wie wir sie uns bisher vorgestellt haben: Es gibt letzten Endes nur elektrisch geladene Teilchen, und das Wesentliche an jedem Atom ist die Elektrizität, und zwar von solcher Stärke, daß sie uns Materie vortäuscht, während nichts vorhanden ist als eine Unzahl leerer Räume.

Die Atome verbinden sich miteinander zu Molekülen — manchmal nur wenige, manchmal auch Hunderte oder Tausende, so daß wir von „Riesenmolekülen“ sprechen. Sind nun die Atome, die ein Molekül bilden, alle von ein- und derselben Art, so haben wir einen „reinen“ Grundstoff, ein „Element“ vor uns. Zumeist jedoch sind es Atome verschiedener Art, die ein Molekül aufbauen: 2 Wasserstoffatome (H) und 1 Sauerstoffatom (O) bilden das Molekül des Wassers (H_2O), 2 Wasserstoffatome, 1 Schwefelatom und 4 Sauerstoffatome bilden das Molekül der Schwefelsäure (H_2SO_4). All unser chemisches und metallurgisches Arbeiten besteht darin, daß wir die Atome aus Verbindungen, die uns nicht passen, hinausdrängen und daß wir sie zwingen, neue Verbindungen einzugehen, die uns zweckmäßiger erscheinen. Die Industrie der neuen Roh- und Werkstoffe ist die praktische Nutzenanwendung unseres Eingriffs in die Welt der Moleküle. Und nun bringt uns die Physik als nächste und — vorläufig

— letzte Stufe den Eingriff in die Welt der Atomkerne.

Die Atome sind verschieden aufgebaut: Enthält zum Beispiel ein Atom nur ein Proton und ein Elektron, so handelt es sich um das Wasserstoffatom. Alle übrigen Grundstoffe, das heißt die 92 Elemente, unterscheiden sich untereinander durch gar nichts anderes als durch die Zahl ihrer Elektronen und durch den Aufbau ihrer Kerne. Wir kennen heute bereits die Bausteine der Atomkerne: sie bestehen aus den positiv geladenen Protonen und den Neutronen. Die Neutronen sind etwa ebenso „schwer“ wie ein Proton, aber elektrisch ungeladen. Der schwerste unter den Grundstoffen ist das Uran. Sein Atomkern enthält nicht weniger als 92 Protonen und 146 Neutronen; dieser wird von 92 Elektronen umkreist.

Die Atome und erst recht ihre Kerne sind viel zu winzig, als daß wir sie mit einem noch so starken Mikroskop bisher hätten sehen können — vielleicht wird auch hier unser Erkenntnisvermögen wachsen: So wie die Astronomie in immer fernere Welten bis zu den fernsten Sternennebeln vorgedrungen ist, gibt uns die Physik von heute die Möglichkeit, immer kleinere Dinge sichtbar werden zu lassen — freilich nicht durch das mit Glaslinsen ausgestattete Lichtmikroskop, sondern durch das in Deutschland in den letzten Jahren entwickelte „Elektronenmikroskop“, das entweder mit elektrostatischen oder magnetischen „Linsen“ arbeitet. Als Ergebnis dieses Fortschritts konnten in der Zeitschrift „Die Naturwissenschaften“ im Februar 1940 zum erstenmal Bilder von Molekülen — allerdings sogenannten „Riesenmolekülen“ — veröffentlicht werden.

Obwohl bisher noch niemand ein Atom gesehen hat, konnte dennoch die Physik Gewicht, Größe und Energiegehalt der einzelnen Atomgebilde genau er-

rechnen. Eine ganze Trilliarde Wasserstoffatome hat ein Gewicht von 0,00166 Gramm. Die elektrische Energie, die in jedem einzelnen Atom gebunden ist, kann daher ebenfalls nur winzig sein. Im Vergleich zum Atomgewicht ist sie jedoch millionenfach größer, als unsere Energiewirtschaftstechnik vermuten würde. Die ungezählte Masse der Atome eines einzigen Kubikzentimeters Blei oder Wasser oder irgendeines anderen Stoffes enthält so viel Energie, wie ein mittleres Kraftwerk im Laufe eines ganzen Jahres erzeugt.

Lord Rutherford, der sein Leben der Atomforschung gewidmet hatte, meinte zwar: „Jeder, der in der Atomzertrümmerung eine Energiequelle sieht, ist ein Träumer“. Aber Ende 1938, etwa ein Jahr nach seinem Tode, gelang im Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie in Berlin-Dahlem den deutschen Forschern Professor Hahn und Dr. Straßmann ein entscheidender Versuch: Uranatome wurden mit Neutronen „beschossen“, und unter der Wirkung von Treffern zerfielen die Urankerne in zwei Bruchstücke: einen Bariumkern und einen Kryptonkern. Aus einem Grundstoff waren zwei völlig andere geworden. Diese beiden Kerne flogen mit großer Geschwindigkeit auseinander.

Bei der Zertrümmerung von Uran- und Thoriumkernen sind bis jetzt — in zunächst winzigen, noch nicht wägbaren Mengen — als „Trümmer“ folgende Grundstoffe festgestellt worden: Barium, Krypton, Lanthan, Cer, Xenon, Cäsium, Rubidium, Strontium, Yttrium, Zirkon, Tellur, Jod und Brom. Um einen einzigen Treffer zu erzielen, sind für derartige Atomkernzertrümmerungen im Durchschnitt nicht weniger als 1 Million Geschosse notwendig. Nur mit den allerempfindlichsten Mitteln der physikalischen Meßtechnik und der chemischen Analyse können die durch solche

Versuche erreichten Stoffumwandlungen nachgewiesen werden.

Entscheidend bei dem genannten Versuch war, daß mit der Zertrümmerung des Uranatoms noch einige weitere Neutronen frei wurden. Solche freigewordenen Neutronen können nun, falls genügend Uran vorhanden ist, ihrerseits weitere Uranatome zertrümmern, abermals Neutronen befreien, und dieser Vorgang, den die Wissenschaft „Kettenreaktion“ nennt, würde sich mit unvorstellbar großer Geschwindigkeit so lange fortsetzen, bis der letzte Uranvorrat aufgezehrt ist. Auf diese Weise könnte Energie von außerordentlich großem Umfang mobilisiert werden. Die Atome eines einzigen Kubikmeters Uranoxyd würden eine Energiemenge von 27 000 Billionen Meterkilogramm abgeben, das ist etwa gleichbedeutend mit 75 Milliarden Kilowattstunden.

Man braucht nun, um in dieser Weise aus wägbarem Stoff wirkende Energie zu machen, irgendein Mittel, das die Bildung der Neutronenlawine abschwächt. Denn diese Lawine im Ausmaß von 75 Milliarden Kilowattstunden entsteht im Verlauf einer hundertstel Sekunde. Eine so gewaltige Energiemenge auf so engem Raum und in einer so kurzen Zeit würde sich als katastrophale Explosion auswirken, die einem Vulkanausbruch gleichkommen mag.

Gibt es nun Möglichkeiten, diesen Energiestrom so zu bändigen, daß er uns Nutzen bringen kann? Dr. Flügge vom Dahlemer Forschungsinstitut hat darauf hingewiesen, daß es zur Abschwächung dieser Lawine nötig ist, dem Uran andere Stoffe zuzusetzen. Diese Stoffe sollen gleichzeitig auch dafür sorgen, daß die Neutronen innerhalb der Substanz möglichst nur kurze Wege zurücklegen, damit man mit einer verhältnismäßig geringen Uranmenge auskommen kann. Aus diesen Überlegungen heraus schlägt er eine „Uran-

maschine“ vor, die er sich etwa folgendermaßen denkt: „Es werden 4,2 Tonnen Uranoxyd (1 Kubikmeter) mit 56 Gramm Kadmium gut vermischt und das Ganze mit 280 Liter Wasser aufgeschlemmt. Eine solche Anordnung sollte — vorbehaltlich der zur Zeit immer noch großen Unsicherheit, mit der alle Zahlenangaben behaftet sind — bei einer Temperatur von 330 Grad Celsius langsam verbrennen. Man könnte etwa daran denken, daß das bei dieser erhöhten Temperatur ständig verdampfende Wasser durch eine Berieselung fortlaufend ersetzt wird und der entweichende Wasserdampf zur Speisung einer Dampfmaschine benutzt wird. Die gesamte Energie, die bei dieser Anordnung nach und nach frei wird, reicht etwa aus, um den ganzen Elektrizitätsbedarf des Deutschen Reichs ein Jahr lang zu decken“.

Zweifellos liegt zwischen diesem Gedanken und der Verwirklichung noch ein weiter Weg. Erschwerend ist es vor allem, daß hierbei nach Ansicht der Forscher ein Probeversuch kleineren Umfangs nicht möglich ist: Denn um die gewünschte Kettenreaktion, die anhaltende Freimachung der Atomenergien auszulösen, muß mindestens mit etwa einem Kubikmeter Uran begonnen werden. Wenn die Uranmenge kleiner ist, so würden die Neutronen die Uranmasse verlassen, ohne wünschgemäß die Atome zertrümmert zu haben. Aber trotz aller Schwierigkeiten sieht Dr. Flügge in einer Weiterarbeit an diesem Verfahren „zum erstenmal einen Weg, der, gleichviel ob in naher oder fernerer Zukunft, es grundsätzlich ermöglicht, die ungeheuren Energievorräte der Atomkerne in den Dienst der Menschheit zu stellen“.

Heute haben wir noch keinen Anhaltspunkt dafür, zu welchem Zeitpunkt einmal in solchen „Urankraftwerken“ oder späterhin ähnlichen Massekraftwerken Quintillionen von kunstvoll aufgebauten Atomwelten

zertrümmert werden, damit wir Menschen besser wohnen, besser heizen, besser essen, besser bauen oder auch besser Krieg führen können. Die Erkenntnis, daß die Materie nichts anderes ist als gebundene Elektrizität, wird irgendwann für uns von praktischer Bedeutung werden — falls sich die dann entstehenden urgewaltigen unsichtbaren Energiearmeen auch wirklich von Menschen lenken lassen, und falls nicht die „Kettenreaktion“ der mobilisierten Energien den Menschen samt seiner Erde über den Haufen wirft. Als Herr solcher Kräfte wird der Mensch dann wirklich tun und lassen können, was er will. Er hat es in der Hand, den Erdball stückweise zu verjubeln. Er kann aber vielleicht auch das wahr machen, was vor 2200 Jahren dem großen Archimedes Ziel alles technischen Schaffens zu sein schien: „Gebt mir im Weltall einen festen Punkt, und ich werde die Erde aus ihren Angeln heben“.

Es ist ein Glück für die Menschheit, daß das Zeitalter der jüdisch-kapitalistischen Wirtschaftsbeherrschung von dieser Art der Energieversorgung noch nichts gewußt hat. In den Händen gewissenloser Spekulanten und engstirniger Plutokraten ist die Mobilmachung solcher Kräfte der kürzeste Weg zum Untergang alles Menschlichen.

Wir energiehungrigen Menschen sehen heute im Aufbau der stofflichen Welt nichts als gespeicherte Energie. Bei der Öffnung dieser Speicher scheint es für den Ehrgeiz und den Machtwillen der Menschen keine Grenzen mehr zu geben, wenigstens keine Grenzen von außer her. Die Grenzziehung wird beim Menschen selbst liegen. Die Lenkung so gewaltiger Armeen setzt starke Staaten, disziplinierte und zum Gemeinschaftswerk erzogene Völker voraus — Voraussetzungen, die erarbeitet und erkämpft werden müssen.