

## ***Renaissance der Atomenergie?***

**von Hermann Scheer**

„Solar oder Atom“ hieß das Streitgespräch im österreichischen Fernsehen, das ich vor Jahren mit einem bekannten Atomphysikprofessor führte. Der Professor gehörte nicht zu denjenigen in seiner Zunft, die die Risiken der Atomenergie beschönigen. Er war aber überzeugt von der möglichen Weiterentwicklung, vor allem aber von der Unverzichtbarkeit der Atomenergie. Die Risiken fossiler Energienutzung seien nun einmal untragbar, und die erneuerbaren Energien hätten leider nicht genug nutzbares Potenzial, um den Energiebedarf der Menschen befriedigen zu können. Was er dazu vortrug, war ein Konvolut grotesker Vorurteile, die allesamt leicht mit empirischen Fakten widerlegbar waren – etwa die Behauptung, der Energieaufwand für die Produktion einer Solaranlage sei höher als deren Energieertrag. Der Professor war stark irritiert über sein „wissenschaftliches“ Material, dem er offensichtlich vertraut hatte. Nach der Sendung sagte er in einem bewegten und bewegenden Satz: „An dem gemessen, was Sie gesagt haben, war mein Berufsleben verfehlt.“

In den 50er Jahren glaubte fast eine gesamte jüngere Generation von Wissenschaftlern an eine auf Dauer von allen materiellen Nöten befreite Zukunft, wenn es nur gelänge, die Atombombengefahr zu bannen und stattdessen die „friedliche Nutzung der Atomenergie“ zu sichern. Nach den ersten Atomreaktoren würde der Schnelle Brüter kommen, der seinen eigenen Brennstoff produziere. Und dem würde alsbald die Atomfusion folgen und nahezu umsonst und rückstandsfrei beliebig viel Strom für alle Menschen und alle Zeiten produzieren: die Sonne auf der Erde. Der Philosoph Ernst Bloch schrieb in seinem berühmten Buch „Das Prinzip Hoffnung“: „Einige Pfund Uran und Thorium reichen aus, die Sahara und die Wüste Gobi verschwinden zu lassen, Sibirien, Nordkanada, Grönland und die Antarktis zur Riviera zu verwandeln.“<sup>ii</sup> Er machte sich keine Gedanken, wohin sich das in den Polarregionen schmelzende Wasser ergießen könnte. Und der Philosoph Karl Jaspers schrieb 1958 in seinem Buch „Die Atombombe und die Zukunft des Menschen“: „Wenn das Atom nicht die Vernichtung bringt, stellt es das gesamte Dasein auf neuen Grund.“<sup>iii</sup> Die Atomenergie verführte zu hypertrophen Vorstellungen der endgültigen Überwindbarkeit aller Grenzen und Nöte des ewigen Kampfes ums Dasein. Im 1954 veröffentlichten „Russell-Einstein-Manifest“, das von zahlreichen namhaften Geistes- und Naturwissenschaftlern unterschrieben wurde und eindringlich forderte, die Atomwaffen abzuschaffen, heißt es: „Erinnere dich an deine Menschlichkeit und vergiss alles andere. Wenn du das kannst, dann ist der Weg frei in ein neues Paradies, wenn nicht, dann ist das das Ende allen Lebens.“ Jetzt gab es nur noch die Wahl zwischen atomarer Hölle oder atomarem Paradies, vielleicht um sich selbst wieder in eine psychologische Balance zu bringen angesichts dessen, was die Atomphysik in Hiroshima und Nagasaki 1945 herbeigezaubert hatte. Das Versprechen der Atomenergie war eine grenzenlose Entfaltung der Produktivkräfte, die für alle Menschen genug Wohlstand bringen und den Weg vom Reich der Notwendigkeit in das der Freiheit radikal abkürzen würden. Eine Vollendung des ethischen Auftrags der Naturwissenschaften wurde in ihr gesehen, seit diese sich – in der geistigen Tradition von Francis Bacons utopischem Roman „Nova Atlantis“ – die Beherrschung der Natur im Dienste der Menschen zu ihrer Aufgabe gemacht haben.

## Mit der Atomkraft leben?

Von den ebenso träumerischen wie vermessenen Verheißungen ist nichts mehr übriggeblieben. Sie sind aufgrund der realen Erfahrungen von Tschernobyl zu Alpträumen geworden. Aber geblieben sind die nationalen und internationalen Strukturen der Atomindustrie, die um ihre Selbsterhaltung ringt und sich mit den Restaufgaben der Abwicklung der Atomenergie nicht begnügen will: Auf der Weltebene die 1957 gegründete International Atomic Energy Agency (IAEA), auf der europäischen ist die Europäische Atomgemeinschaft (EURATOM). Geblieben sind große atomare Forschungsinstitute nicht nur in Russland, Japan, Frankreich, China, Indien oder den USA, sondern auch – inzwischen unter anderem Namen – in Deutschland; die Haushaltspriorität in der Energieforschung für die Atomenergie, das in der Wirtschaftsgeschichte beispiellose Privileg, dass bei atomaren Großunfällen die jeweiligen Staaten selbst haften – weil das Risiko für eine private Versicherungsgesellschaft zu hoch ist. Und geblieben ist, dass eine Zukunft ohne Atomkraftwerke vielen Menschen – insbesondere Naturwissenschaftlern und Technikern – als unreal erscheint. Weil niemand hinter das vorhandene Wissen zurück könne, sei die Atomenergie ein nicht mehr wegzudenkendes Faktum. Die Welt müsse deshalb lernen, auf Dauer mit Atomkraftwerken zu leben.

Genauso wurde und wird über Atomwaffen geredet: Auch diese, so die Befürworter, seien eine nicht mehr zu beseitigende Realität, weshalb man „mit der Bombe leben“ müsse. Daraus wurde sogar der Versuch abgeleitet, der Atombombe die höhere Weihe eines Instruments dauerhafter Friedenssicherung zu geben. Die atomare Abschreckung wurde zu einem einzigartigen Mittel der Kriegsverhinderung erklärt, das künftig jeden davon abhalten werde, nochmals einen Krieg zu beginnen. Als zentraler Beleg dieser These gilt, dass der jahrzehntelange „kalte Krieg“ zwischen den beiden ideologisch konträren Weltmächten nie zum heißen Krieg führte und auch der Zerfall der sowjetischen Weltmacht unblutig erfolgte. Den Gegenbeweis, dass auch ohne wechselseitige Atomabschreckung kein Dritter Weltkrieg ausgebrochen wäre, kann niemand erbringen: aus einem Nicht-Ereignis, in diesem Fall der Nicht-Abrüstung der Atomwaffen, lassen sich keine logischen Schlussfolgerungen ableiten. Doch durch dieses Argument werden nachträglich die Appelle und Initiativen für eine weltweite kontrollierte Atomabrüstung zu delegitimieren versucht. Was die atomare Abschreckung jedenfalls nicht verhindern konnte, war der Ausbruch zahlreicher Stellvertreterkriege in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Was sie bewirkte, war ein historisch beispielloser Rüstungswettlauf mit einer globalen Fehllenkung von Ressourcen – und eine intensive ideologische Feindbildpflege. Atombewaffnung braucht ein fundamentales Feindbild. Lieber tot als rot oder lieber rot als kapitalistisch. Und demnächst lieber westlich als islamisch oder umgekehrt?

Trotz aller Betonung der friedenserhaltenden Wirkung der Atombewaffnung wurde jedoch versucht, die Atombewaffnung weiterer Staaten zu verhindern. Das politische Instrument dafür wurde der atomare Nichtverbreitungsvertrag (Nuclear Non-Proliferation Treaty), der am 1. Juli 1970 in Kraft trat. Er sollte möglichst auf Dauer das Entstehen weiterer Atomwaffenstaaten verhindern, dafür der weltweiten „friedlichen Nutzung der Atomenergie“ den Weg ebnen. Staaten mit Atomwaffen verpflichten sich in diesem Vertrag zu atomarer Abrüstung – eine Verpflichtung, die seitdem nie konkretisiert wurde. Staaten ohne Atomwaffen verpflichten sich zu atomarer Nichtrüstung, aber sie erhalten gleichzeitig das Recht auf Unterstützung,

bei der zivilen Nutzung der Atomenergie. In Art. IV. des NPT heißt es: „Alle Vertragsparteien verpflichten sich, den weitestmöglichen Austausch von Ausrüstungen, Material und wissenschaftlichen und technologischen Informationen zur friedlichen Nutzung der Kernenergie zu erleichtern, und sind berechtigt, daran teilzunehmen. Vertragsparteien, die hierzu in der Lage sind, arbeiten ferner zusammen, um allein oder gemeinsam mit anderen Staaten oder internationalen Organisationen zur Weiterentwicklung der Anwendung der Kernenergie für friedliche Zwecke, besonders im Hoheitsgebiet von Nichtkernwaffenstaaten, die Vertragspartei sind, unter gebührender Berücksichtigung der Bedürfnisse der Entwicklungsgebiete der Welt beizutragen.“ Eine klare Trennlinie zwischen militärischer und ziviler Nutzung sollte gezogen werden: Einhegung der einen, Expansion der anderen. Der Vertrag wurde zur Arbeitsbasis der IAEA. Diese soll weltweit überwachen, dass kein atomares Material zum Atombombenbau abgezweigt wird, und zum anderen Regierungen bei der Entwicklung von Atomkraftwerkprogrammen uneingeschränkt unterstützen.

### **Die durchlässige Trennlinie zwischen friedlicher und atomarer Atomkraft**

Die Geschichte der IAEA zeigt, dass es nicht möglich ist, über Atomenergie zu reden und über Atomwaffen zu schweigen. Denn eine saubere Trennung zwischen militärischer und ziviler Nutzung ist – wie schon erwähnt – schwieriger denn je. Die einmalige Chance, die Zeitenwende 1990/91 für eine Initiative zur weltweiten kontrollierten Atomabrüstung zu nutzen, wurde nicht einmal zu ergreifen versucht, jedenfalls nicht von der Siegerseite des Kalten Krieges. Dabei ist das Argument, dass eine volle Abrüstung wegen des weltweit verbreiteten Wissens um den Bau von Atomwaffen unmöglich sei, nur vorgeschoben. Immerhin gibt es ja auch einen Vertrag zur weltweiten Ächtung von Chemiewaffen, dessen Befolgung wesentlich schwerer zu kontrollieren ist, weil es viel mehr Möglichkeiten zur Herstellung chemischer als atomarer Waffen gibt. Noch im Jahr 2000, bei der Überprüfungskonferenz zum NPT in New York, wurde zwar der bis dahin zeitlich befristete Vertrag auf unbefristete Zeit verlängert – aber nur, weil sich die Clinton-Regierung zu einer Beendigung aller Atombombenversuche bereit erklärte. Diese Bereitschaft hat Clintons Nachfolger Bush jr. wieder aufgekündigt und sogar die Entwicklung neuer Atomwaffen („Mini-nukes“) offiziell veranlasst. Dass sich gleichzeitig ein neuer ideologischer Weltkonflikt in Form eines islamisch-westlichen Kulturkampfes zusammenbraut, steigert in islamischen Staaten die Motive zu atomarer Bewaffnung.

Der Weg zu atomarer Bewaffnung geht heute immer über die zivile Nutzung: Gestützt auf den NPT, kann man die Vorbereitung auf eine Atombewaffnung tarnen und sich dabei helfen lassen. In der internationalen Rüstungskontrolldiskussion hieß es immer, und vollkommen zu Recht, es komme vor allem auf das Potenzial an und nicht nur auf eine Bewertung der Absichten einer gerade amtierenden Regierung. Diese mag glaubwürdig sein und nicht die geringsten Absichten haben, ein ziviles Atomprogramm in ein militärisches umzuwandeln. Aber was tut die nächste Regierung, wenn sie das technische Potenzial dafür schon griffbereit hat? Künftige Atomwaffenstaaten –neben den fünf Ständigen Mitgliedern des Weltsicherheitsrats zählt Israel inoffiziell dazu, Indien, Pakistan und Nordkorea sind es geworden, Brasilien und der Irak beinahe dazu geworden und Iran wird es möglicherweise in absehbarer Zeit sein – brauchen dann nur nachzumachen, was ihnen die anderen vorgemacht haben. Roland Kollert beschreibt in seinem Buch „Die Politik der latenten

Proliferation“, dass das Programm „Atoms für Peace“ eher ein politischer Betrug – oder auch Selbstbetrug – gewesen ist. Außer den USA und der Sowjetunion haben alle heutigen Atommächte – auch Frankreich und Großbritannien – mit der „friedlichen Nutzung“ angefangen und erst in der „letzten Minute“ des Übergangs zur Atombewaffnung ihre militärischen Absichten zugegeben.<sup>iii</sup>

Das Propagieren einer Renaissance der Atomenergie ist schon deshalb haarsträubend unverantwortlich. Die Mindestvoraussetzung einer Nutzung der Atomenergie sind stabile innere und internationale Verhältnisse eines Staates. In wie vielen Staaten der Welt, in welchen Weltregionen können diese gewährleistet und auf Dauer erhalten werden? Die Weltsituation ist alles andere als stabil. Die bittere Ironie der Atomgeschichte könnte eines Tages durchaus darin bestehen, dass sich die Wunschvorstellung der 50er Jahre – nein zu Atomwaffen, aber ja zur so genannten friedlichen Nutzung – genau ins Gegenteil verkehrt: Immer weniger Atomkraftwerke und schließlich gar keine mehr, dafür aber mehr atomar gerüstete Staaten als heute.

Ohne jeden Zweifel zählt die Atomphysik zu den anspruchsvollsten wissenschaftlichen Disziplinen. Je weiter der Atomweg bis hin zur Atomfusion beschritten wird, desto größer ist der allgemeine Respekt vor der wissenschaftlich-technischen Höchstleistung, die dafür erbracht werden muss – vor allem für den Versuch, die in der Sonne stattfindende Atomfusion tatsächlich auf der Erde in einem geschlossenen technischen System zu kopieren. Dass dieses technologische Wunderwerk gleichwohl keinen gesellschaftlichen Nutzwert haben könnte erscheint undenkbar. Das ist vielleicht der Grund, warum die Atomfusion bis heute in Windschatten der Kritik an der Atomenergie steht, als habe sie mit dieser gar nichts zu tun. Sicher ist es aber der Grund, warum sich die Atomphysiker und –institutionen bis heute leisten können, immer wieder neue atomtechnische Errungenschaften zu verkünden – Versprechungen, die sich wenig später als uneinlösbar herausstellen. Dennoch wird ihnen großenteils mehr Zukunftsrealismus bescheinigt als ambitionierten Zukunftsprojekten mit bereits funktionstauglichen erneuerbaren Energien.

Der Soziologe Ulrich Beck hat 1993 den Psychologismus beschrieben, mit dem in regelmäßigen Abständen eine Atomenergie-Renaissance versucht wird: nämlich durch eine „Risikodramaturgie“ in Form eines „Verdrängungswettbewerbs der Großrisiken“. Man müsse die atomare Gefahr „nicht mehr leugnen – nur die anderen Gefahren als noch größer hinstellen.“<sup>iv</sup> Damit steigen die Chancen der Atomenergie wieder, „und da kann es schon einmal sein, dass die Umweltbewegung, der Gegner von gestern, zum unfreiwilligen Verbündeten von morgen wird.“ Vor diesem psychologischen Hintergrund findet die Kampagne zur „Renaissance“ der Atomenergie statt und beeindruckt erneut politische Institutionen und Medien. Die drei Kampagnenelemente sind das Versprechen neuer Reaktoren mit geringeren Unfallgefahren, die Klimakatastrophe und die Behauptung, dass es ohne Atomenergie keine Chance zur Substitution fossiler Energien gebe.

Die neue Pro-Atom-Kampagne zeigt, welche fatalen Wirkungen es im Bewusstsein der Öffentlichkeit und politischer und wirtschaftlicher Entscheidungsträger haben kann, wenn das Ziel und die Möglichkeiten eines Umstiegs auf erneuerbare Energien nicht offensiv artikuliert werden. Das Resultat sind dann Feststellungen, wie sie die Autoren des deutschen Magazins „Stern“ in ihrem Artikel „Zurück zur Atomkraft?“ im

Juni 2004 getroffen haben: „Schnelle Erlösung durch die Kernenergie wird es nicht geben. Weder sind ihre Probleme der Vergangenheit gelöst, noch stehen ihre Konzepte der Zukunft alsbald zur Verfügung – sollten sie überhaupt je wie versprochen funktionieren. Für alle Zeiten ganz auf die Kernkraft zu verzichten, scheint allerdings auch vermessen. Was also bleibt, sind Pest und Cholera: die Erwärmung der Atmosphäre und die Risiken der Nukleartechnik. Gesucht wird ein Medikament gegen Pest und Cholera. Der Wettlauf hat begonnen.“<sup>v</sup> Dieser groß aufgemachte Artikel im zweitgrößten politischen Magazin Deutschlands – das in den 70er und 80 Jahren Plattform der Anti-Atomkraftbewegung war – erschien zwei Wochen nach der „Renewables 2004“-Konferenz. Dennoch „sucht“ er nach einem Medikament gegen Pest und Cholera. Offenbar hat diese Konferenz das Magazin nicht überzeugt, dass die erneuerbaren Energien dieses Medikament sind. Eine solche Überzeugungsarbeit wurde dort auch nur halbherzig versucht.

### **Gefahrensteigerung statt -minderung**

Die Atomenergie erhielt in den 50er Jahren breite Unterstützung, weil sie in leuchtenden Farben als historische Perspektive dargestellt wurde: als Menschheitsprojekt. Noch 1974 versprach die IAEA, dass es bis zum Jahr 2000 weltweit eine installierte Atomkraft-Kapazität von 4,45 Mio. MW geben würde. Das ist nahezu das Doppelte der gegenwärtigen weltweit installierten Gesamtkapazität zur Stromerzeugung. Die „nuclear community“ legte sich keinerlei Zurückhaltung auf, weder in Bezug auf die prognostizierten Zahlen noch auf die Einführungsgeschwindigkeit. Sie musste ihre Prognosen seitdem immer weiter herunterschrauben. 1976 lagen sie nur noch bei 2,3 Mio. MW, 1978 nur noch bei 800.000 MW. Und dann kam am 26. April 1986 der Tschernobyl-Unfall. Tatsächlich sind heute weltweit 439 Atomkraftanlagen mit einer Gesamtkapazität von rund 300.000 MW in Betrieb, verteilt auf 32 Staaten. Für die „höhere Klasse“ von Atomreaktoren – den Schnellen Brüter – projizierte das Atomforschungszentrum Karlsruhe 1965 allein für die Bundesrepublik Deutschland eine installierte Kapazität von 80.000 MW, für die USA projizierte 1974 deren Atomenergiebehörde 450.000 MW – jeweils bis zum Jahr 2000. Und auch für den Atomfusionsreaktorreihen sich die unerfüllten Prognosen zu einer Endloskette: Als 1955 die UN eine Atomkonferenz in Genf durchführte, wurde der erste Fusionsreaktor für 1975 avisiert. Heute, 50 Jahre später, ist der Fusionsreaktor für das Jahr 2060 angekündigt. Obwohl sich also das Zielversprechen immer weiter entfernt, fließen die Gelder anhaltend und reichlich.<sup>vi</sup>

Die neue Projektion der IAEA, auf die sich die in der Einleitung genannten Ankündigungen einer Renaissance der Atomenergie stützen, ist gegenüber früheren sogar zurückhaltend. Konkrete Entscheidungen oder Projekte dienen als Beleg: dass in Finnland ein neuer Reaktor gebaut wird, dass Frankreich für 2007 einen Neubau angekündigt hat mit dann 60 Jahren Laufzeit und danach alle jetzigen Atomreaktoren durch neue ersetzen will; dass derzeit weltweit 27 Anlagen neu erstellt werden, davon 18 in Asien, und dass die USA für 56 ihrer 102 Reaktoren die genehmigte Laufzeit von 40 auf 60 Jahre verlängern.

Parallel dazu werden die Folgen der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl heruntergespielt. Gero von Randow schreibt in der angesehenen deutschen „Zeit“, es habe dort nur 45 Tote gegeben und „bloß“ 2000 registrierte Fälle von Schilddrüsenkrebs.<sup>vii</sup> Doch die Zahlen stammen von interessengebundenen Institutionen. Unabhängige Untersuchungen wie die des Münchner Strahleninstituts

haben 70.000 Todesopfer einschließlich der Selbstmorde aus Verzweiflung ermittelt und erwarten zehntausende weitere Spätopfer. Zur Verharmlosungsstrategie zählt auch, die Opfer mit denen des Kohlebergbaus und fossiler Energieemissionen zu verrechnen.<sup>viii</sup> Um die angeblichen wirtschaftlichen Vorteile der Atomenergie ins rechte Licht zu rücken, wird kein Wort darüber verloren, dass ihre wirtschaftliche Basis eine politische Subventions- und Privilegierungsmaschine ersten Ranges war und ist. Neben der Steuerbefreiung für atomare Brennstoffe und der Freistellung von Haftungsverpflichtungen erhielten Atomkraftwerkbauer Vorzugskredite und vielerorts Investitionsbeihilfen in unbekannter Höhe. Dass die EdF, die 85 Prozent ihrer Stromproduktion aus Atomkraftwerken bezieht, zu den höchstverschuldeten Unternehmen der Welt zählt, hat vor allem „atomare“ Gründe. Für Forschung und Entwicklung der Atomenergie gaben die OECD-Regierungen zwischen den 50er Jahren und 1973 über 150 Mrd. Dollar (nach heutigen Preisen) aus – für erneuerbare Energien dagegen praktisch nichts. Zwischen 1974 (seitdem die Internationale Energie-Agentur Daten erhebt), und 1992 waren es nochmals 168 Mrd. – für erneuerbare Energien dagegen fielen nur 22 Mrd. ab. Die üppige Atomförderung der EU wird dabei gar nicht mitgezählt, und die französischen Zahlen sind bis heute geheim. Zusammen mit den Fördermitteln der Nicht-OECD-Länder, allen voran denen des einstigen Ostblocks, liegt die gesamte weltweite Staatsförderung bei mindestens einer Billion Dollar – die für die erneuerbaren Energien dagegen in den letzten 30 Jahren höchstens bei 40 Milliarden, einschließlich der Markteinführungsprogramme. Allein in Deutschland wurde die Atomenergie seit den 50er Jahren mit folgenden Beträgen subventioniert: etwa 20 Mrd. Euro für den Bau von Forschungsreaktoren; 9 Mrd. für gescheiterte Projekte wie den Schnellen Brüter, den Hochtemperaturreaktor und die Wiederaufbereitungsanlage; 14,5 Mrd. für die Stilllegungen, Rückbauten, die Sanierung von Lagerstätten und die Endlagerung von Materialien; etwa 20 Mrd. verlorener Steuereinnahmen für die steuerfreien Rückstellungen, die für eine spätere Endlagerung von Atommüll vorgesehen sind. Nicht gerechnet polizeiliche Sicherungsmaßnahmen und die Ausgaben für die Universitätsinstitute sowie die Grundfinanzierung von Forschungszentren.

Mehr noch aufgrund massiver Kostensteigerungen als wegen des wachsenden öffentlichen Widerstandes wurde die Atomenergie seit Mitte der 70er Jahre weitgehend ausgebremst. Die Ausbaugrenzen sind seitdem noch enger gezogen. Schätzungen, dass die Uranvorkommen nur noch maximal 60 Jahre geschätzten Uranvorkommen beziehen sich auf den Verbrauch der laufenden Anlagen, d.h. schon bei verdoppelter Anzahl halbiert sich unweigerlich der Verfügbarkeitszeitraum. Ohne unverzüglichen Übergang zu Schnellen Brütern, die das Spaltmaterial um den Faktor 60 strecken könnten, wäre demnach nicht einmal der von der IAEA errechnete Zuwachs realisierbar. Ohne die Brutreaktoren wäre gar kein umfassender Atomenergieausbau möglich, worauf schon 1980 die Enquete-Kommission des Bundestages unter dem Vorsitz des SPD-Abgeordneten Reinhard Ueberhorst hingewiesen hat. Doch die Geschichte der Brutreaktoren ist ein Fiasko. Die hohen Kosten und die Störanfälligkeit machten sie bisher untauglich für den kommerziellen Betrieb. Klaus Traube – in den 70er Jahren Leiter des deutschen Schnelle Brüter-Kraftwerksprojekts, der seit einem Vierteljahrhundert prominentester deutscher Atomenergiekritiker ist – hat das Scheitern der Schnellen Brutreaktorambitionen dokumentiert:

„Der 1972 in Kalkar begonnene deutsche 300 MW-Brüter wurde 1991 aufgegeben – nach 19 Baujahren, die sieben Milliarden DM (das 25-fache des ursprünglichen

Vorschlags) kosteten. Das analoge US-Projekt wurde nie ausgeführt. Demonstrationsbrüter mittlerer Leistung wurden zwar Mitte der 70er Jahre in Frankreich, Großbritannien und der Sowjetunion in Betrieb genommen, aber im Verlauf der 90er Jahre stillgelegt. Während der Inbetriebnahme des japanischen Parallelprojekts kam es 1995 zu einem schweren Unfall. Seitdem liegt dieses Brüterkraftwerk still; es ist unklar, ob es noch in Betrieb gehen wird. Das weltweit einzige, 1200 MW Brütergroßkraftwerk (Superphenix) ging 1986 in Frankreich in Betrieb und wurde 1997 stillgelegt; es hatte in 10 Betriebsjahren eine Strommenge erzeugt, die einer siebenprozentigen Ausnutzung seiner Kapazität entsprach. Übrig geblieben ist nur ein russisches 600 MW-Brüterkraftwerk. Mitte der 80er Jahre begann zudem im Ural der Bau von zwei kommerziellen 800 MW-Brütern, die im Jahr 2000 in Betrieb gehen sollten, tatsächlich aber auch aufgegeben wurden. Dieses klägliche Ende des mit enormen Mitteln veranstalteten Brüterwettlaufs ist letztlich der enormen technischen Komplexität und den sicherheitstechnischen Mängeln des Brüterkonzepts zuzuschreiben. Diese Eigenschaften führten einerseits zu enormen Kosten, andererseits zu katastrophalen Betriebsergebnissen infolge andauernder Pannen. Vier Jahrzehnte Entwicklung in allen großen Industriestaaten haben das Brüterkonzept ad absurdum geführt.“<sup>x</sup>

Sechs weitere Gründe sprechen gegen die Zukunftsfähigkeit der Atomkraft.

- Das Wasserproblem: der enorme Wasserbedarf der Reaktoren für Dampfprozesse und Kühlung konkurriert mit dem Wasserbedarf der wachsenden Weltbevölkerung.
- Die geringe Effizienz: die Abwärme der Atomkraftwerke eignet sich kaum für Kraft-Wärme-Kopplung. Grund sind die hohen Kosten für die Fernwärmeleitungen von zentralen Kraftwerkblöcken. Deshalb ist die Atomenergie diejenige Energie mit den geringsten Effizienzsteigerungsmöglichkeiten.
- Die Gefahrenanfälligkeit: mit der Gefahr „neuer Kriege“, die nicht mehr zwischen Staaten ausgetragen werden, wächst weltweit die Gefahr des Atomterrorismus, nicht nur durch Flugkörperattacken auf Reaktoren.
- Das falsche energiewirtschaftliche Konzept: da Atomkraftwerke besonders kapitalintensive Investitionen sind, steht deren Bau im Widerspruch zur Liberalisierung der Strommärkte mit kurzfristigen Amortisationszeiten.
- Die Zeitperspektive der Endlagerung: Atommüll für 100.000 Jahre sicher gelagert werden. Welches politische System kann angesichts zunehmender gesellschaftlicher Destabilisierungsrisiken für eine solche Dauer Garantien abgeben?
- Die schleichende radioaktive Verseuchung: niemand kann die Risiken abschätzen, die radioaktive Freisetzungen auch in kleinem Umfang auf Natur und Menschen langfristig haben. Die Gefahr wächst, je mehr Atomkraftwerke in Betrieb sind.

### *Atomfusion: Der letzte Strohhalm*

Somit bliebe allein die Perspektive des Atomfusionsreaktors, von dem heute niemand wissen kann, ob er jemals funktionieren wird. Das Funktionsprinzip dieses Reaktors ist, dass zwei Wasserstoffatome (Deuterium und Tritium) in einem heißen Gas fusionieren. Das Gas muss für einige Sekunden auf 100 Mio Grad Celsius erhitzt werden – „heißer als das Sonnenfeuer“, wie der Atomfusionsforscher Rebhan ein Buch betitelte.<sup>x</sup> Für die Zündung sind sogar 400 Mio. Grad nötig. Selbst wenn es sonst keine Umweltrisiken gäbe und wir allein die von den Atomfusionsforschern geschätzten Kosten zugrunde legen würden – zur Erinnerung: alle Kostenprojektionen der Atomforscher erwiesen sich stets in der Praxis als weit untertrieben – zugrunde legen würden, gibt es keinen wirtschaftsrationalen Grund für die Entwicklung und die Einführung solcher Reaktoren.

So gibt die japanische Fusionsforschung Konstruktionskosten zwischen 2400 und 4800 US-Dollar pro KW-Leistung an, was einen Preis zwischen 14 und 38 Cent pro erzeugter Kilowattstunde ausmachen würde.<sup>xi</sup> Die untere Ziffer liegt schon höher als die *heutigen* Durchschnittskosten von Windstrom in Deutschland, die obere liegt höher als die heutigen Photovoltaikkosten in Südeuropa. Alexander Bradshaw, Direktor des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik und wissenschaftlicher Leiter der deutschen Atomfusionsforschung, gab beim Hearing des Deutschen Bundestages Kosten zwischen 6 und 12 EURO-Cent an.<sup>xii</sup> Allerdings hat er, ebenso wie die vorgenannte japanische Studie, nicht erwähnt, dass die Wände des Reaktors alle fünf bis acht Jahre ausgetauscht werden müssen, was ein bis zwei Jahre in Anspruch nimmt. Das wären die bestrahlten Teile, die als Atommüll eingelagert werden müssten. Durch die langen Ausfallzeiten müsste für zwei oder drei laufende mindestens ein Ersatzreaktor bereitstehen, was die Kosten nach oben schnellen lässt.

Eine Studie, die nicht von einem Fusionsforscher kommt, ist die im Auftrag der EU-Kommission von Emanuele Negro erstellte: Diese kommt auf sieben Mal höhere Stromerzeugungskosten als bei einem Atomspaltungsreaktor, berechnet auf eine Laufzeit von 30 Jahren. Diese Kosten vergleicht er mit denen für die Photovoltaik ermittelten Kostendegressionen bis zum Jahr 2050, bevor also die Atomfusion theoretisch verfügbar wäre. Er kommt zu dem Ergebnis, dass die PV-Kosten mit denen der heutigen fossilen Stromerzeugungskosten gleichziehen können, während „at the best of our knowledge“ die Atomfusionskosten fünf mal höher liegen würden.<sup>xiii</sup> Dies bestätigt, was der einstige stellvertretende Leiter des Plasma Fusion Centre des Massachusetts Institute of Technology, M.L. Lidsky schon vor mehr als zwei Jahrzehnten erklärte: niemand werde diesen Reaktor, so es ihn geben sollte, haben wollen.<sup>xiv</sup>

Im Übrigen ist es eine Legende, dass Atomfusionsreaktoren keine Umweltrisiken hätten. Während der Betriebszeit wird das Material im inneren Reaktor hochradioaktiv, weshalb es regelmäßig ausgetauscht werden muss, was die langen Betriebsstilllegungszeiten begründet. Dieses Material ist zwar im Gegensatz zu den atomaren Brennstäben der Atomspaltungsreaktoren nur etwa 100 Jahre aktiv, dafür sind jedoch die Mengen erheblich größer. Das für die Fusion erforderliche Tritium kann feste Strukturen durchdringen und bildet sich im Kontakt mit Luft zu tritiiertem Wasser, das schwerste biologische Schäden verursachen kann, wenn es in den Wasserkreislauf kommt. Der Kühlwasserbedarf für die Atomfusionsreaktoren ist



extrem hoch. Schon aus dem letztgenannten Grund liegt in dieser Reaktortechnik die Tendenz, sie in hochkonzentrierter Produktionszentren einzusetzen. In der Diskussion sind Reaktoren in den Größenordnungen von 5000 bis sogar 200.000 MW.

Die Gesamtkosten der OECD-Länder für die Atomfusion zwischen 1974 und 1998 lagen schon bei 28,3 Mrd. Dollar. Der in internationaler Kooperation geplanten, ITER genannten Testreaktor, der Mitte der 20er Jahre fertig sein soll, wird auf Baukosten von 3,5 Mrd. Dollar geschätzt). Anschließend soll für acht Mrd. Dollar den Demonstrationsreaktor gebaut werden. So qualifiziert die Atomfusionsforscher ausgebildet sein und arbeiten müssen, so unqualifiziert sind ihre Äußerungen, wenn sie auf erneuerbare Energien angesprochen werden. Deren technologische Mängel, obwohl die erneuerbaren Energien schon längst Produktionsleistungen erbringen, werden als auf Dauer unüberwindbar denunziert. Dass es gelingen könnte, Materialien zu entwickeln, die über 100 Mio. Grad aushalten, wird von ihnen für realistischer gehalten als die Breitereinführung von erneuerbaren Energien.

Die atemberaubende technologische Entwicklungsleistung für einen Fusionsreaktor, sollte sie je gelingen, korrespondiert bei Atomfusionsforschern mit einem geradezu unterirdischen Niveau der Bewertung der erneuerbaren Energien. Alexander Bradshaw meinte in dem genannten Hearing des Bundestages auf die Frage, ob denn die Atomfusion angesichts der erneuerbaren Energien überhaupt notwendig sei: „Die Predigten der Bettelorden im hohen Mittelalter, das Glück in einem einfachen und armen Leben zu suchen, wurde schon damals nur von wenigen Menschen befolgt.“<sup>xv</sup> Den Protagonisten der Atomenergie-Renaissance mangelt es wohl nicht an Erkenntnisfähigkeit, auf jeden Fall aber an dem Willen, sich Erkenntnisse über erneuerbare Energien anzueignen. Wären sie dazu bereit, müssten sie die Einstellung des Atomfusionsprogramms und eine Konzentration auf die technologische Optimierung erneuerbarer Energien befürworten. Da sie selbst diesen Weg nicht beschreiten werden, bleibt nur noch die politische Einstellung der Fusionsforschung.

*(Auszug aus Hermann Scheer: Energieautonomie. Eine neue Politik für erneuerbare Energien. Antje Kunstmann Verlag, München 2005.)*

---

<sup>i</sup> Ernst Bloch: *Das Prinzip Hoffnung*

<sup>ii</sup> Karl Jaspers: *Die Atombombe und die Zukunft des Menschen*, 1958

<sup>iii</sup> Roland Kollert: *Die Politik der latenten Proliferation*

<sup>iv</sup> Ulrich Beck: 1993 den Psychologismus beschrieben, mit dem in regelmäßigen Abständen eine Atomenergie-Renaissance

<sup>v</sup> die Autoren des deutschen Magazins „Stern“ in ihrem Artikel „Zurück zur Atomkraft?“ im Juni 2004

<sup>vi</sup> Heute, 50 Jahre später, ist der Fusionsreaktor für das Jahr 2060 angekündigt. Obwohl sich also das Zielversprechen immer weiter entfernt, fließen die Gelder anhaltend und reichlich

<sup>vii</sup> Gero von Randow schreibt in der angesehenen deutschen „Zeit“, es habe dort nur 45 Tote gegeben und „bloß“ 2000 registrierte Fälle von Schilddrüsenkreb

---

<sup>viii</sup> Münchner Strahleninstituts haben 70.000 Todesopfer einschließlich der Selbstmorde aus Verzweiflung ermittelt und erwarten zehntausende weitere Spätöper. Zur Verharmlosungsstrategie zählt auch, die Opfer mit denen des Kohlebergbaus und fossiler Energieemissionen zu verrechnen

<sup>ix</sup> Klaus Traube: in den 70er Jahren Leiter des deutschen Schnelle Brüter-Kraftwerksprojekts

<sup>x</sup> Rebhan: *Heißer als das Sonnenfeuer*

<sup>xi</sup> So gibt die japanische Fusionsforschung Konstruktionskosten zwischen 2400 und 4800 US-Dollar pro KW-Leistung an

<sup>xii</sup> Alexander Bradshaw: Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik und wissenschaftlicher Leiter der deutschen Atomfusionsforschung, gab beim Hearing des Deutschen Bundestages Kosten zwischen 6 und 12 EURO Cent

<sup>xiii</sup> Emanuele Negro: die im Auftrag der EU-Kommission von erstellte Studie

<sup>xiv</sup> M.L. Lidsky: stellvertretende Leiter des Plasma Fusion Centre des Massachusetts Institute of Technology, schon vor mehr als zwei Jahrzehnten erklärte: niemand werde diesen Reaktor, so es ihn geben sollte, haben wollen.

<sup>xv</sup> Alexander Bradshaw: meinte in dem genannten Hearing des Bundestages auf die Frage, ob denn die Atomfusion angesichts der erneuerbaren Energien überhaupt notwendig sei