

Marcos Buser

**Wohin mit dem
Atom Müll?**



**Das nukleare Abenteuer
und seine Folgen**

Ein Tatsachenbericht

Rotpunktverlag.

nicht einer gewissen Ironie: »Die Atomenergie hatte das Pech, zu genau der Zeit entwickelt zu werden, als die modernen Umweltbewegungen aufkamen«, wird Alvin Weinberg im Rückblick dazu schreiben.¹⁶⁰ Aber diese Einschätzung ist eine Selbsttäuschung. Der erhoffte Siegeszug der Atomenergie scheitert an den eigenen Schwächen: an Problemen, die über Jahrzehnte von der Allianz der Befürworter übersehen und verdrängt werden. An Einschätzungen zu Risiken der Technik, die sich als unhaltbar erweisen. Und vor allem an einer grundsätzlichen Schwachstelle, die immer wieder zum Vorschein kommt: Der Mensch ist und bleibt unzuverlässig und fehlerhaft. Die Atomindustrie und mit ihr die Politik hat es versäumt, frühzeitig eine Kultur der Fehlererkennung und -berichtigung zu installieren. Dieses Versäumnis wird sie im Besonderen bei den Reaktorunfällen und im Umgang mit den radioaktiven Abfällen einholen.

Und so folgt der schon lange erwartete GAU. Die Katastrophe von Tschernobyl. Wir schreiben den 26. April 1986. Zum ersten Mal wird wahr, was Atomgegner seit langen Jahren befürchtet und angeprangert haben: ein GAU, ein größter anzunehmender Unfall. Die Einsatzkräfte, die den Brand des außer Kontrolle geratenen Blocks löschen, werden schwer und tödlich verstrahlt.¹⁶¹ Die freigesetzte Radioaktivität verteilt sich über Europa und den Mittelmeerraum, und das in Mengen, die Böden und Seen so stark belasten, dass der Konsum von Lebensmitteln – zum Teil über Jahrzehnte – eingeschränkt wird.¹⁶² Die Spät- und Langzeitfolgen für die verstrahlte Bevölkerung sind heute noch Gegenstand erbitterter Diskussionen.¹⁶³ Im Gegensatz zu den Katastrophen im sowjetischen Kyschtym und im britischen Windscale im Jahr 1957 lassen sich Tschernobyl und seine Folgen aber nicht mehr unter den Teppich kehren. Zum ersten Mal in ihrer Geschichte sind die Gefahren der Atomtechnologie in ihrem ganzen Umfang sichtbar geworden. Diskussionslos. Das Image der sicheren und billigen Atomenergie erleidet irreparablen Schaden.

Im Westen hat die staatlich-industrielle Allianz die Erklärung für die Katastrophe rasch zur Hand: Natürlich, die Sicherheit der sowjetischen Reaktoren!¹⁶⁴ Bei Reaktoren im Westen könne so etwas nicht passieren, liest und hört man allenthalben von dieser Seite. Aber das ist nur ein Teil der Wahrheit. Denn die Ursache für den GAU liegt in einem aus dem Ruder gelaufenen Testprogramm.¹⁶⁵ Wieder ist es die von George Weil frühzeitig erkannte Unzuverlässigkeit des Menschen, die in Kombination mit der Komplexität der Technik zur Katastrophe geführt hat. Und dieses Szenario sollte sich schon bald wiederholen.

2005 kommt es im Kernkraftwerk Forsmark in Schweden zu einem weiteren bedrohlichen Zwischenfall mit der Notstromversorgung, der auch schwere Mängel und Schwächen der Sicherheitskultur aufzeigt, aber glücklicherweise unter Kontrolle gebracht werden kann.¹⁶⁶ Es ist ein weiterer ernster Fingerzeig, dass nicht nur sowjetische und russische Reaktoren eine Bedrohung darstellen, sondern dass die Gefahren in der Technik selbst liegen. Dennoch fällt die westliche Welt einmal mehr in die dumpfe Trägheit des Glaubens zurück; die atomare Stromwirtschaft betreibt die weltweit rund 400 Kernkraftwerke bedenkenlos weiter und bereitet derweil die Renaissance der Atomenergie vor. Neue Konzepte werden seit der Jahrtausendwende entwickelt. Die internationalen

Atomorganisationen wie auch nationale Stromversorger unterstützen und koordinieren diese Anstrengungen, insbesondere auch durch die massive Förderung der Forschung in kernphysikalischen Laboratorien. Die Nuklearindustrie wähnt sich in einer grundlegenden Erneuerung. Die Visionen und Wachstumsträume, die in diesen Jahren von der Allianz der Kernenergiebefürworter entwickelt werden, stehen den Träumen aus vergangenen Zeiten in nichts nach.

Bis zum Unfall in Fukushima am 11. März 2011, der einen weiteren Rückschlag für die atomaren Visionen einer zweiten nuklearen Ära bedeutet.¹⁶⁷ Das Vertrauen der Öffentlichkeit ist schwer erschüttert. Deutschland steigt vorzeitig aus der Atomenergie aus.¹⁶⁸ Mit der Abstimmung zur Energiestrategie 2050 folgt die Schweiz im Jahr 2017 dem Beispiel ihres nördlichen Nachbarn.¹⁶⁹ Selbst in Frankreich soll das Atomprogramm zurückgefahren werden, wenn sich auch große Widerstände gegen diese Pläne regen.¹⁷⁰ Und trotz der mehr oder weniger in den Hinterzimmern der Politik, der staatlichen Administrationen und den großen Forschungslaboratorien laufenden Entwicklungsprogramme mehrt sich diese grundsätzliche Skepsis gegenüber der Kernenergie in der Gesellschaft. Die von den Atombefürwortern lange Zeit belächelten und bekämpften erneuerbaren Energien öffnen einen Königsweg für eine sichere und gefahrenlose Stromversorgung. Von den Zuwachsraten dieser neuen Energieträger kann die Atomtechnologie nur träumen.¹⁷¹ Die Gestehungskosten für die Erneuerbaren purzeln. Aber selbst diese unbestreitbaren Erfolge und die zunehmende Ablehnung der Technik werden die Atomallianz nicht von ihren Plänen abbringen. Sie klammert sich weiterhin an die alten Visionen einer Brütertechnologie, die sie mit Thoriumreaktoren zum Erfolg führen will. Und immer steht die Bombe verdeckt im Hintergrund der Entwicklungen – denn ohne die zivile Nutzung ist die militärische Anwendung der Atomenergie auch finanziell zunehmend schwer zu stemmen.

Die atomaren Utopien verblassen

Wer die Entwicklung der Atomenergie in den vergangenen siebenzig, achtzig Jahren betrachtet, kann die Ernüchterung und den Wandel vom atomaren Traum zum nuklearen Albtraum etappenweise verfolgen. Ciorans Bild der schwindenden Utopiereserven gewinnt immer klarere Konturen. Auf den relativ raschen Erfolg bei der Entwicklung und dem Bau von atomaren Bomben und der strategischen Aufrüstung der Supermächte mit einem zuletzt nur noch als absurd zu bezeichnenden nuklearen Waffenarsenal folgt eine erste zivile Entwicklungsphase für die nukleare Stromerzeugung, an die eine Phase der Stagnation und danach ein langsamer, aber stetiger Rückgang der Produktions- und Behandlungsanlagen anschließen.

Diesen Erfolgen stehen die schwere Verseuchung der Umwelt durch Bombentests gegenüber, mehrere schwere Unfälle in Atomanlagen, die weite Gebiete und Landstriche radioaktiv verstrahlen, sowie durchgehende Misserfolge bei der Entsorgung der radioaktiven Abfälle. Mehr als zwei Generationen nach dem Einstieg ins Atomzeitalter stapeln sich die Abfälle des nuklearen Abenteuers mehrheitlich in irgendwelchen Zwischenlagern bei den Kraftwerken, in zentralen Zwischenlagern oder bei Anlagen an anderen Standorten. Die beiden inzwischen stillgelegten deutschen Endlager Asse und Morsleben sowie das amerikanische Leuchtturmprojekt WIPP («Waste Isolation Pilot Plant») für transuranhaltige Abfälle aus Militäranlagen sind havariert – eines schwerer als das andere.¹⁷² Auch bisher eingerichtete oberflächennahe Deponien mit schwach- und mittelaktiven Abfällen lecken schon nach wenigen Jahren oder Jahrzehnten.¹⁷³ All diese Misserfolge zeigen, dass die Prozesse nicht unter Kontrolle sind – in allen Ländern, die Kernenergie nutzen. Weltweit. Die dafür verantwortlichen Strukturen – von internationalen Körperschaften wie der IAEA in Wien bis hin zu den nationalen Entsorgungsagenturen – stehen für diese Misswirtschaft nicht ein. Bisher haben nur wenige Länder die Versäumnisse der Vergangenheit aufgearbeitet, und dies auch nur teilweise. Mehrheitlich sind es universitäre Projekte, die Einblicke in die Misserfolge und Probleme geben. In selteneren Fällen beteiligen sich auch Behörden an der Aufarbeitung, etwa die Bundesrepublik Deutschland im Falle ihrer Versuchendlager¹⁷⁴ oder die Vereinigten Staaten bezüglich der Rolle der Atomic Energy Commission (AEC) oder des Endlagers

WIPP¹⁷⁵ in New Mexiko. Von einer systematischen und umfassenden Auswertung der Gründe für diese Fehlschläge kann jedoch keine Rede sein.

Dass sich unter solchen Voraussetzungen Widerstand breitmacht, kann daher nicht erstaunen. Teils artikuliert sich diese Opposition von den Rändern der Zivilgesellschaft aus, teils kommt sie aber auch direkt aus den Institutionen und von den darin wirkenden Wissenschaftlern und Technikern. Und wie bereits erwähnt, reichen solche Warnungen und Proteste zeitlich weit zurück. Was sich nämlich schon in den Anfangszeiten der Atomenergie mit den von namhaften Wissenschaftlern unterstützten Ächtungskampagnen gegen Bombenabwürfe, oberirdische Atomwaffenversuche und Aufrüstungsprogramme abzuzeichnen begann, bekommt in den 1960er-Jahren zunehmend Konturen. Der Widerstand in der Zivilgesellschaft entzündet sich an den oberirdischen Atomwaffenversuchen. Mit dem »Partial Test Ban Treaty« wird 1963 schließlich auch das Ende der Testprogramme in der Atmosphäre und unter Wasser besiegelt.¹⁷⁶ Bereits in diesem Kontext zeigt sich, dass die Rolle einer Berufsgruppe besonders aufschlussreich ist: jene der Wissenschaftler, die mit Radioaktivität, Strahlung und der nuklearen Technik zu tun haben. Aufgrund des direkten Zugangs zu sensitiven Informationen und Messdaten sowie aufgrund der direkten Teilnahme und der damit verbundenen Frage der Verantwortlichkeit für die schon bald sichtbaren Schäden ionisierender Strahlung wird sich diese Gruppe schon früh der Risiken und der Sicherheitsfragen im Umgang mit Strahlung bewusst. Nicht allein in Krankenhäusern, Elitehochschulen und Universitäten, sondern auch innerhalb des atomaren Systems, das ab den 1940er-Jahren rasch an Bedeutung gewinnt. So werden Wissenschaftler unterschiedlichster Disziplinen im Laufe der Geschichte der Nukleartechnologie immer wieder unangenehme Fragen zur Strahlenschädigung und zu den Gefahren dieser Technik aufwerfen.

Enrico Fermis Mahnung im Jahr 1944 bildet den Anfang einer langen Kette von Warnungen über die Gefahren der Radioaktivität. Danach reihen sich höchst verdiente Atomphysiker und -chemiker, Ingenieure, aber auch Ökonomen in die lange Liste der warnenden Stimmen ein, unter ihnen Schwergewichte wie die bereits erwähnten James Conant oder George Weil. Mit dem Aufkommen neu entwickelter Reaktoren stellen sich neue Fragen. Die großen Mengen an radioaktiven Abfallstoffen bereiten auch Anhängern der neuen Technologie Kopfzerbrechen, sowohl innerhalb der Behörden wie auch der Industrie. Die Technik ist – wie alle wissen – längst nicht ausgereift.¹⁷⁷ Das Herumprobieren bei der Entwicklung mit neuen Reaktorlinien und Sicherheitskonzepten gehört zum Alltag. Fehlschläge mehren sich. Aller Begeisterung für die neue Technik zum Trotz beginnen einzelne Wissenschaftler die sich einspielenden Praktiken im Umgang mit der Gefahr zu hinterfragen. Ihr Antrieb ist in erster Linie die Sorge um die Nicht-Beherrschung der Atomtechnologie. Sie handeln mit gefährlichen Stoffen. Sie kennen die Risiken der Strahlung, oder zumindest so viel, wie damals darüber bekannt ist und von der Militäradministration nicht gezielt unterdrückt wird.¹⁷⁸ Sie wissen um die Schwächen der Technik. Und sie wissen auch um die Schwächen des Menschen und der politischen Systeme. Dies gibt ihrer Stimme ein besonderes Gewicht.

Sie halten in den nun aufkommenden Debatten an ihrem Respekt für wissenschaftliche

Methoden und Vorgehensweisen und an der Unvoreingenommenheit ihrer wissenschaftlichen Arbeit fest: Es geht um Werte wie Objektivität, Nachvollziehbarkeit oder Überprüfbarkeit bei der Planung und Durchführung von Versuchen, um Transparenz und Redlichkeit bei der Analyse und Deutung von Phänomenen und um die offene Auseinandersetzung über strittige Fragen.

Diese Haltung führt auch in der westlichen Welt unweigerlich zu Problemen mit zentralen Verwaltungen, mit der Chefetage von Konzernen wie General Electric oder Westinghouse und auch mit Wissenschaftlern aus anderen Disziplinen, denen in erster Linie an der Umsetzung politischer Aufrüstungs- und Entwicklungsprogramme gelegen ist. So kommt es schon bald zu ersten Konflikten zwischen den offiziell mit der Förderung dieser atomaren Programme betrauten Bürokratien, Industrien und befürwortenden Wissenschaftlern auf der einen Seite und vorsichtigeren und kritischeren Wissenschaftlern auf der anderen. Ein erster Riss in diesen Beziehungen zeichnet sich schon frühzeitig im Umgang mit den Abfallstoffen ab, die zu dieser Zeit bedenkenlos an die Umgebung abgegeben werden, in Flüsse und Grundwasser verdünnt oder in Versickerungsbecken, Gräben und Deponien abgelagert werden.¹⁷⁹ Konflikte innerhalb der verschiedenen beteiligten Institutionen – etwa der AEC oder unter den Betreibern der militärischen Urananreicherungs- und Plutoniumbrutfabriken wie DuPont oder Clinton Laboratories – entzündeten sich am Umgang mit dem radioaktiven Legat.¹⁸⁰ Viele Atomphysiker der ersten Stunde – wie etwa Robert Oppenheimer, der ehemalige wissenschaftliche Leiter des amerikanischen Atombombenprojekts – haben für die Umweltprobleme wenig Verständnis und halten das Abfallproblem für »unimportant«, also unwichtig oder gar belanglos.¹⁸¹ Führende Ingenieure im Bereich des Trinkwasser- und Gesundheitsschutzes widersprechen: etwa Abel Wolman, der in den USA die flächendeckende Chlorierung des Leitungswassers durchsetzt, oder sein Kollege Arthur Gorman. Sie sind nun mit Fragen nach den Auswirkungen dieser Verdünnungspraktiken konfrontiert und wagen es, unbedachten Urteilen dieser Art entgegenzutreten. Bereits in den späten 1940er-Jahren fordern sie Maßnahmen für die Eindämmung dieser Zwischenlagerungs- und Beseitigungsmethoden.¹⁸² Bezeichnenderweise werden die acht bis 1955 erbauten Reaktoren in der Plutoniumbrutfabrik Hanford direkt mit dem Flusswasser des Columbia River gekühlt; große Mengen an radioaktiven Stoffen gelangen auf diese Weise direkt in die Umwelt, indem Millionen Kubikmeter teils schwer verseuchten Kühlwassers über das Absatzbecken in den Fluss oder das Grundwasser abgelassen werden.¹⁸³ Solche Zustände fordern Widerspruch geradezu heraus, und Wolman und Gorman werden sich als ausgesprochene Kritiker solcher von der AEC unterstützten oder geduldeten Praktiken hervortun.¹⁸⁴ Aber die Widerstände innerhalb der Behörden sind zu groß. Trotz punktueller Erfolge der Kritiker werden die Praktiken in Hanford und anderen Standorten unbesehen fortgesetzt und führen weitflächig zu schweren und langanhaltenden Kontaminationen. Können Wolman und Gorman als äußerst anerkannte Fachleute dank ihres persönlichen Geschicks eine offene Eskalation mit der AEC noch weitgehend verhindern, so gilt dies nicht für andere Konflikte und andere involvierte Wissenschaftler in einer späteren Zeit.

Mit dem Einstieg in das Programm der friedlichen Nutzung der Atomkraft und der stark