

„Unbequeme radioaktive Abfälle“

Marcos Buser, Geologe, Zürich

Vortrag Verein Ökopolis Thalwil

2. März 2016

Gegenwart ist - wie dies die Philosophen der Antike benannten - eine Schnittstelle von Vergangenheit und Zukunft. Hier kreuzen sich, wie der Heilige Augustin in seinen Bekenntnissen¹ feststellte, Erinnerungen und Erwartungen. Und obschon diese Schnittstelle im Augenblick scharf wie eine Grenze zu sein scheint, ist sie viel unbestimmter und dehnbarer, als wir meistens wahrhaben wollen. Denn Vergangenheit ist nicht nur das was hinter uns liegt und Zukunft das zuvor sehnlichst Erwartete oder Bevorstehende. Vergangenheit prägt auch die Zukunft wie auch die Zukunft die Vergangenheit in anderem Licht erscheinen lässt. Vergangenheit und Zukunft sind ineinander verwoben. Psychologie wie auch Geschichtswissenschaft können uns da einiges über diese Verflechtungen erzählen.

Wir werden heute einen kleinen Gang durch Gegenwart, Vergangenheit und Zukunft der nuklearen Entsorgung unternehmen. Wie bei allen Wissensgebieten zwingt ein solcher Exkurs in dieses unermesslich weite Feld dazu, sich auf einige wenige Themen und Momente zu beschränken. Dennoch soll mit diesen wenigen Bildern ein Türspalt für das Verständnis dieses ausserordentlichen und in gewisser Weise auch einzigartigen Problems geöffnet werden, das die Menschheit auch noch weit in die Zukunft begleiten wird.

Wir greifen dazu einige wenige Episoden, Entwicklungen und Erwartungen auf und versuchen diese zu verstehen. Wir werden uns dabei zweier Sinnbilder bedienen, mit denen wir Vergangenheit und Zukunft miteinander verketteten: das Bild des Nebels einerseits, das uns aufzeigt, wie sicher und unsicher unsere Wahrnehmung und unsere Konstruktion von Wahrheit immer wieder sind und das Bild der Kette, das zeigt, das etwas miteinander verbunden und vielleicht von der Anlage her auch vorgeprägt und in sich selber gefangen ist.

¹ Augustinus (354 – 430), Confessiones, Reclam

Das erste Thema umschreibe ich mit den beiden Stichworten „Visionen und Sachzwänge“ und lasse zwei Stimmen aus der Vergangenheit zu Wort kommen, welche die Spannweite sichtbar machen, die aus einer Vision und der dadurch entstandenen Sachzwänge entstehen können.

Visionen und Sachzwänge

Der Chemiker Alvin Weinberg, einer der grossen Wissenschaftler und Promotoren der Atomenergie, langjähriger Direktor eines der grossen amerikanischen Bomben-Labore im zweiten Weltkrieg, dem Oak Ridge National Laboratory ORNL, „König der technologischen Optimisten“ wie ihn der Biologe Paul Ehrlich spöttisch nannte, blickte in seinen Memoiren auf seine Vision der Atomenergie zurück, als er 1994 im Rückblick schrieb:

„Wir hatten als kleine Gruppe die Kernenergie angestossen; es war darum nur menschlich, dass wir die Kernenergie als einen grossen technischen Segen für die Menschheit sahen. Die Krisen der Überbevölkerung zu beseitigen, die Wüsten zum blühen zu bringen, die Steine verbrennen zu können – all dies schien in greifbarer Nähe.“²

Die Atomenergie war DIE grosse technische Vision der Nachkriegszeit, welche endlich das Darben der Kriegsjahre vergessen machen und die Verantwortlichen für Bau und Abwurf der Atombomben moralisch entlasten sollte. Denn neben seiner unbestrittenen zerstörerischen Seite sollte nun auch diese unvorstellbar mächtige Kraft nutzbringend für die Menschheit eingesetzt werden. Die westlichen Gesellschaften waren von dieser Vorstellung wie elektrisiert, um nicht zu sagen besessen. Alles war Atom und die Entwicklung der Menschheit wurde nur noch in atomaren Kategorien gesehen. Die Wüsten sollten erblühen, grosse Flussbette oder weitere Durchbrüche zwischen Atlantik und Pazifik (Panama-Kanäle) durch Atombomben freigesprengt werden und die Eiskappen der Pole einer Riviera des Nordens Platz machen, wie dies selbst der Philosoph Ernst Bloch in seinem „Prinzip Hoffnung“ beschrieb. Die Erde wurde auf Papier grundlegend umgestaltet. Mit dem Atom schienen alle Träume möglich zu werden, aber wirklich alle. Die Realität des paradiesischen Zeitalters stand aber in

² Weinberg, Alvin (1994): The First Nuclear Era, The Life and Times of a Technological Fixer, AIP Press, New York, S. 150: „ We were the tiny group who started nuclear energy; it was only human for us to view nuclear energy as a great technical boon for humanity. Eliminating the Malthusian crises, making the deserts bloom, burning the rocks – all these seemed to be in our grasp.“

eigenartigem Kontrast zu den Bombentestprogrammen: nie wurden mehr Atombomben oberirdisch gezündet, als gerade in dieser Zeit des total unkritischen Enthusiasmus.

Die zwiespältige Verschmelzung dieser beiden Seiten der Atomenergie – die unheimlich grossen Traumpotentiale eines paradiesischen Fortschritts wie auch die fürchterliche Zerstörungskraft durch atomare Waffen – prägen diese Technik bis heute. Wie die Langzeitfolgen von oberirdischen Atombombentests oder schweren Reaktorunfällen, vor allem jene in Tschernobyl und Fukushima, wie auch die Sünden mit radioaktiven Materialien und Abfällen zeigen, haben sowohl der friedliche wie auch kriegerische Einsatz dieser Technologie schon mittelfristig die gleichen zerstörerischen Auswirkungen: zivile Atome lassen sich von militärischen Atomen nicht unterscheiden. Beide sind für die menschliche Vorstellung unendlich lang wirksam und gefährlich. Und so stellt sich eigentlich sehr rasch die Frage nach der Verantwortung unseres Wirkens, vor allem des Wirkens des Wissenschaftlers und Zauberlehrlings der Technik, das Albert Einstein sehr treffend und wie folgt umschrieb. „Der Gelehrte ist gezwungen, sich auf Befehl der ständigen Vervollkommnung der Mittel für die allgemeine Vernichtung der Menschen zu widmen. Muss sich der Wissenschaftler wirklich dieser Herabwürdigung beugen? Hat er in blinder Suche nach der wissenschaftlichen Wahrheit seine menschliche Verantwortung und Würde vergessen?“³

Zeittafeln und Menschenketten

Kaum eine technische Entwicklung des Menschen hatte bisher derartig weitreichende zeitliche Konsequenzen, wie - als unerwünschte, aber zwangsläufige Folge - die Entstehung von radioaktiven Abfällen. Problematisch ist dabei vor allem die Tatsache, dass alle möglichen Behandlungstechniken dieser radioaktiven Stoffe keine wirkliche Entschärfung bringen, was ihre Gefährlichkeit angeht. Radioaktive Strahlung lässt sich nach den gültigen physikalischen Regeln nicht beeinflussen, ausser über eine weitere Umwandlung, d.h. eine energieintensive Zertrümmerung der radioaktiven Stoffe mit kernphysikalischen Methoden. Der radioaktive Zerfall einer Substanz läuft ab, chaotisch und doch gesetzmässig wie eine Uhr. Der radioaktive Stoff sucht nach einer neuen inneren Ordnung seiner atomaren Bauteile und wandelt sich um, indem er diese

³ Priller, Andrea, Der Begriff der Verantwortung bei Günter Ropohl und Günter Anders, <http://www.a-priller.homepage.t-online.de/anders.htm>

Bauteile neu positioniert. Bei dieser Neupositionierung werden kleine energiereiche Pakete oder elektromagnetische Wellen aus dem Kern des sich umwandelnden Stoffes herausgeschleudert, die biologisch ausserordentlich schädlich sind: die sogenannte radioaktive Strahlung. Man kann sich radioaktive Strahlung als Strahl oder Feld von winzig kleinen Energiebündeln oder –geschossen vorstellen, die von einem radioaktiven Material ausgesendet werden und andere Materie durchdringen können. Auf diese Weise entdeckte Henri Becquerel im Jahr 1896 die radioaktive Strahlung, als er Uransalze in einer verschlossenen Schublade versorgte und feststellen musste, dass seine im Dunkeln liegenden Photoplatten trotz fachgerechter Verpackung belichtet wurden.

Strahlung durchdringt also Materie, vor allem auch das lebende Gewebe, und ist für dieses besonders schädlich. Eindrückliche und frühe Schilderungen zur Wirkung von hohen Strahlendosen beim Abwurf der Atombomben über Japan stammen etwa vom amerikanischen Reporter George Weller⁴, vom deutschen Publizisten Robert Jungk⁵ und in jüngster Zeit auch in der Erinnerung von Zeitzeugen aus Hiroshima, wie der Krankenschwester Chizuko Uchida oder dem Arzt Dr. Shuntaro Hida in Aya Domenigs Film „Als die Sonne vom Himmel fiel“⁶. Aber nicht nur hohe Strahlendosen sind tödlich oder gefährlich. Auch niedrige Strahlendosen stehen im Verdacht, dass sie Zellen schädigen und Krebs auslösen können.

Radioaktives Material lässt sich nicht vernichten, ausser durch die sogenannte Transmutation – dem Beschuss dieser Materialien mit Neutronen. Damit kann es gelingen, langlebige radioaktive Stoffe in Elemente mit kürzerer Halbwertszeit umzuwandeln. Transmutation könnte ein Schlüssel sein, die Probleme der Radioaktivität zu entschärfen. Bis heute ist die Transmutation allerdings ein Wunschtraum von Nuklearphysikern geblieben, welcher weder technisch und industriell ausgereift noch finanzierbar ist. Ob dies jemals anders sein wird, kann heute niemand beurteilen. Man kann nur hoffen, dass eine Technik einmal soweit ist, dass sich die Gefahren radioaktiver Stoffe tatsächlich entschärfen lassen.

⁴ Weller, George, Weller Anthony (2006): First into Nagasaki, The Censored Eyewitness Dispatches on Post-Atomic Japan and Its Prisoners of War. New York, Crown Publishers, ISBN 978-0307342010, Berichte aus Nagasaki, September 1945

⁵ Jungk, Robert (1963): Strahlen aus der Asche, Scherz Bern München Wien, Bericht über den Abwurf der Atombombe über Hiroshima

⁶ Domenig Aya (2015): Als die Sonne vom Himmel fiel, Dokumentarfilm über Zeitzeugen aus Familie und Spitalpersonal über den Atombombenabwurf von Hiroshima

Bis dahin bleibt uns aber nichts anderes übrig, als diese hochgradig gefährlichen Stoffe möglichst aus der belebten Umwelt weg zu sperren. Und das heisst nach heutigem Wissenstand, diese Stoffe tief in den geologischen Untergrund zu verbringen, wo sie dann - so hoffen die dafür Verantwortlichen - über die nächsten Millionen Jahre verbleiben sollen, bis die Strahlung weitgehend abgeklungen ist. Ob dies auch gelingen wird, ist unklar. Die bisherigen Erfahrungen mit Endlagereinrichtungen genügen jedenfalls den von den Spezialisten geforderten Sicherheitsanforderungen noch nicht.

Werden solche Zeiträume in Anzahl Generationen umgerechnet, lässt sich die Absurdität etwas besser fassen. Eine Million Jahre sind rund 33'000 Generationen, unter der Annahme von einer Generationszeit von 30 Jahre. Man stelle sich eine solche Ahnengalerie vor; oder eine solche Menschenkette, die Meter an Meter aneinandergereiht 330 km messen würde, die Luftdistanz von Zürich nach Genua!

Nur schon bis das Inventar der aggressivsten Spaltprodukte zerfallen ist, dauert es rund 1'000 Jahre: 30 Generationen. Auch diese kürzere Zeitspanne zeigt die ungeheure Dimension auf. Wenn wir zurückschauen, sind wir bei dieser Zeitspanne am Ende des Frühmittelalters.

Welche Warnzeichen und Sprachen sollen unseren Nachfahren während 10'000 Jahren das Wissen über die Gefahren durch Radioaktivität vermitteln. Nach hinten geschaut ist dies der Beginn des neolithischen Umbruchs zu Ende der letzten grossen Eiszeit.

Nach rund einer Viertelmillion Jahre ist Plutonium 239, das Bombenplutonium, auf ein Tausendstel seiner ursprünglichen Aktivität zerfallen. Gerade mal halb so weit zurück liegt der Zeitpunkt, als der Homo sapiens in der Geschichte der Hominiden auftaucht. Nie in der bisherigen Geschichte der Menschheit wurden so viele Generationen in die Folgen einer bestimmten Technik gefangen genommen und in Ketten gelegt. Nicht nur bei der Atomtechnologie, aber hier ganz ausgeprägt, wird der Anspruch auf Nachhaltigkeit in extremis kompromittiert.

Von der Technik der Abfallentsorgung

Rund 70 Jahre nach den ersten Atombombenexplosionen und 60 Jahre nach Beginn der friedlichen Nutzung der Kernenergie - der erste zivile Atomreaktor in Shippingport, Pennsylvania, in den USA nahm 1954 seinen Betrieb auf - hat sich ein furchterregendes Arsenal an radioaktiven Stoffen auf unserem Planeten angesammelt. Zum einen haben

die Plutonium-brütenden Reaktoren und die Urananreicherungsanlagen in allen Bomben produzierenden Ländern einiges an Radioaktivität hinterlassen. Während des kalten Kriegs wurden weltweit rund 70'000 nukleare Sprengköpfe produziert. Zum anderen hat die zivile und friedliche Nutzung der Atomenergie in den letzten Jahrzehnten zwischen 300'000 und 400'000 t abgebrannte Brennelemente und hochaktive Abfälle hinterlassen, so genau weiss dies eigentlich niemand. Jährlich dürften 10'000 bis 12'000 t abgebrannte Brennelemente dazukommen. Dazuzurechnen wären die Millionen m³ an schwach- und mittelaktiven Abfällen, die bei der Erzeugung der Kernenergie mit anfallen. Hinzu kommen noch namhafte Mengen an Abfällen aus Medizin, Industrie und Forschung (MIF). Von der Masse her sind diese Zahlen nicht sonderlich beeindruckend, gemessen an den mehr als 10 Millionen Tonnen an anderen Abfällen (Kehricht, Bauabfälle, ARA-Schlämme usw.), die allein in der Schweiz anfallen. Jedoch ist die weltweit angesammelte Menge an radioaktivem Abfall angesichts ihrer radiotoxischen Eigenschaften beängstigend gross. Schon Enrico Fermi, eine der Grössen unter den damaligen Nuklearphysikern, äusserte an einem Seminar über die Brutreaktoren im Jahr 1944: „Es ist nicht klar, ob die Öffentlichkeit eine Energiequelle akzeptieren wird, die soviel Radioaktivität erzeugt und die eine Abzweigung von spaltbarem Material für den Bau von Atombomben ermöglichen kann“.⁷

Offenbar hat sich die Gesellschaft mit der Akkumulierung der Abfälle abgefunden, nachdem die ersten Versuche, diese loszuwerden gescheitert waren. Heute konsumieren die industrialisierten Gesellschaften weltweit die Kernenergie und lagern die dabei produzierten Abfälle zum grossen Teil in Zwischenlagern ein. Alle Proteste der 1970er und 1980er Jahre haben nichts daran geändert, dass diese Technologie ohne „Klosett“ geplant und umgesetzt wurde – bis zum heutigen Tag. Die für die Abfälle zuständigen oder verantwortlichen internationalen und nationalen Institutionen publizieren zwar tausende von Berichten pro Jahr und übertreffen sich in Absichtserklärungen, wonach die Last nicht künftigen Generationen aufgebürdet werden darf. Ein einfacher Blick auf die Realisierungspläne von Endlagern weltweit zeigt aber, dass zumindest die nächsten 3 bis 5 Generationen mit der Bewältigung der von uns hinterlassenen Erblast beschäftigt sein werden.

⁷ Weinberg, Alvin, op. cit. S. 41 : „It is not clear, that the public will accept an energy source that produces this much radioactivity and that can be subjected to diversion of material for bombs.“

Abfall wurde von allen Überfluss-Gesellschaften immer als etwas angesehen, das man der Allgemeinheit, sprich der Umwelt, überlassen möchte. Und darin unterscheidet sich auch radioaktiver Abfall nicht von anderen Abfällen, ob diese nun als Treibhausgase vorliegen, im Wasser verdünnt werden oder als feste Stoffe irgendwohin gekippt werden. Zur Hauptsache dürfte und soll Abfall nichts oder bestenfalls möglichst wenig kosten. Dieses kurzsichtige Wirtschaften hat uns nicht nur die bekannten Altlastenprobleme bei den Industrie- und Siedlungsabfällen beschert, sondern setzt sich heute auch bei den nuklearen Altlasten fort. Hier eine verkürzte Chronologie:

Zunächst wurden die radioaktiven Abfälle der Umwelt überlassen, via Luft, Fließgewässer oder Meerversenkung; das war in den 1950er Jahren. Als dies aufgrund von Protesten der betroffenen Gemeinden oder der Zivilbevölkerung nicht mehr möglich war, gingen die verantwortlichen Institutionen in den 1960er und 1970er Jahre dazu über, die Abfälle in Gräben zu kippen oder in sogenannten Körben und Sickerbecken zu verdünnen oder via Bohrungen in den Untergrund zu pumpen. Als dies ebenfalls schwieriger wurde – in Russland hält sich das Verpressen in Bohrlöchern heute noch – lagerten die Institutionen in den späten 1960er bis in die 1990er Jahre ihre schwach- und mittelaktiven Abfälle in alten Bergwerken ein, während die hochaktiven Abfälle in Zwischenlager wanderten. Inzwischen suchen dieselben Institutionen mit bedeutend höheren Budgets krampfhaft nach neuen Wegen, um die Abfälle in sogenannten geologischen Tiefenlagern loszuwerden.

Bisher ohne Erfolg: die wenigen weltweit umgesetzten Endlagerprojekte sind allesamt in Problemen, zum Teil in sehr schwerwiegenden. Als letztes Beispiel musste der Betrieb des sogenannten Waste Isolation Pilot Plant (WIPP) eingestellt werden, das weltweit als das erfolgreichste Tiefenlager verkauft und gefeiert wurde. Wer die Einlagerungspraxis in dieser Anlage betrachtet, kommt aus dem Staunen und Kopfschütteln nicht heraus: die Betreiber stellten radioaktive Abfälle in Fässern, Kunststoffbehältern und sogar Pappkartonkisten in die neu aufgefahrenen Stollen des Salzbergwerks und nahmen an, die Salzsichten würden die eingelagerten Abfälle rasch und für ewig fest umschliessen. Bis im Februar 2014 ein 200-l Fass mit Plutonium-haltigen Abfällen explodierte und einen ansehnlichen Teil der Anlage radiologisch so verseuchte, dass das Endlager zumindest provisorisch geschlossen werden musste.

Mit dem gleichen Optimismus werden auch die Endlagerplanungen in Finnland, Schweden oder Frankreich heute de facto schon als Erfolg verkauft.

Ansätze zu einer Lösung

Erfahrungen dieser Art und Proteste oder Abwehrreaktionen von Regionen, die mit konkreten Projekten konfrontiert sind, führen regelmässig dazu, dass Endlagerkonzepte überprüft oder weiterentwickelt werden. In der Schweiz war dies Ende der 1990er Jahre der Fall, als der damalige Bundesrat Moritz Leuenberger die sogenannte Expertenkommission „Entsorgungskonzepte radioaktive Abfälle“ (EKRA) einsetzte, welche ein besser kontrollierbares Endlagerkonzept vorschlug, das auch in der Schweizerischen Kernenergiegesetzgebung von 2003 Eingang fand. Darauf beruhend wurde ein neues Standortsuchverfahren – der Sachplan geologische Tiefenlager – in Gang gesetzt. Die Erfahrungen bei der Durchführung dieses Verfahrens sind gemischt. Von der Geologie des Untergrundes her gesehen lässt sich die Qualität nicht verbessern. Für alle drei heute für die Lagerung hochradioaktiver Abfälle zur Untersuchung vorgesehenen Standorte bestehen Zweifel an der Eignung. Zum einen liegt – ähnlich wie im Rheintalgraben - ein mächtiger und tiefer Trog unterhalb der Standorte (Permo-Karbon-Trog), in welchem wertvolle Rohstoffe (insb. Kohle, Gas, Wasser) nachgewiesen sind oder vermutet werden. Diese Situation ist für die Einrichtung eines Endlagers grundsätzlich ungünstig. Hinzu kommt, dass der tiefe Untergrund tektonisch stark überprägt wurde, sei es durch Bruchtektonik, sei es durch Faltungen oder flache Aufschiebungen. Zum anderen kann ein Endlager in 500 oder 600 m Tiefe im Laufe des Betriebs auch von oben her bedroht werden, etwa durch den Vorstoss von Gletschern und der tiefen Erosion von Gletscher- und Schmelzwassertalungen.

Kommt hinzu, dass die Lagerkonzepte heute noch lange nicht ausgereift sind und intensiver Forschung bedürfen. Dies betrifft nicht nur die Behälter und Materialien, in welche die Abfälle verpackt werden sollen. Im gleichen Masse ist die bisherige Einlagerungskonzeption nun zu definieren. Modelle und Filme, die zeigen, wie eingelagert könnte, reichen nicht mehr. Die Techniken sind im industriellen Massstab zu erproben und die kritische Überwachung ist sicherzustellen. Es sind gewaltige Herausforderungen, vor denen die Planer stehen.

Niedergang, Trägheit und Zäsuren

Die Schweiz steht nicht allein an diesem Punkt. Gegenwärtig ist die Bundesrepublik daran, ihre nach dem Atomausstieg deblockierte Endlagerdebatte wieder neu zu ordnen. Andere Länder warten zu und bauen zentrale Langzeitzwischenlager, wie etwa Spanien oder die Vereinigten Staaten. Wie dem auch sei: die Entwicklung ist eigentlich erschreckend, umso mehr sich grundlegende Veränderungen anbahnen. Zum einen laufen die Nachsorgekosten der Atomenergie ausser Rand und Band, während dem sich die Löcher in den Kassen für die künftige Stilllegung der Werke und die Entsorgung der Abfälle auftun. In ganz Europa treffen Schreckensnachrichten dazu ein, denn die Kosten für die Stilllegung und Entsorgung sind überall massiv unterschätzt worden. Es ist bereits abzusehen, dass der Steuerzahler für den aufkommenden Schaden zur Kasse gebeten werden soll.

Aber nicht nur die Frage der Kosten und der fehlenden finanziellen Rückstellungen lassen aufhorchen. Der Niedergang der Atomtechnologie mit den bestehenden Reaktorlinien führt auch dazu, dass langfristige Planungen und Verantwortlichkeiten durch die zuständigen Instanzen vernachlässigt werden. Die Ausbildung des Personals wird nicht im erforderlichen Ausmass wahrgenommen. Der Anreiz für junge Leute, sich dieses vergifteten Themas anzunehmen, ist minimal. Gut ausgebildete kreative Leute wenden sich anderen Gebieten zu (brain-drain). Die Strukturen bei den zuständigen Institutionen sind verkrustet. Eine verlässliche, formalisierte Kultur der Fehlererkennung, wie das bei Risikoanlagen zwingend notwendig wäre und auch von internationalen Organisationen der Atomenergie gefordert wird, existiert nur auf dem Papier. In Tat und Wahrheit fehlt analytischer Verstand und Vorstellungsvermögen, diese Regeln sinnvoll zu interpretieren. Vor allem aber: es fehlt der Wille zu einer umfassenden und weitblickenden Analyse der heutigen Situation – hier unterscheidet sich die Entsorgung radioaktiver Abfälle nicht von anderen Bereichen, die unter die Räder eines auf einfachste Marktregeln zurückgefallenen Neoliberalismus geraten sind. Die installierten Strukturen im Bereich der nuklearen Entsorgung sind schwach, ihre Durchsetzungsfähigkeit ist klein, die Glaubwürdigkeit der wichtigen Handlungsträger kompromittiert. Offenbar glauben unsere modernen Gesellschaften, dass alles so weitergehen wird wie bisher und überlassen die Probleme den künftigen Generationen.

Dabei ist unsere moderne Gesellschaft auf Krisen mit den bestehenden Risiken alles andere als gut vorbereitet. Die verantwortlichen Institutionen und Administrationen schieben die Probleme vor sich hin, denn Eile scheint nicht besonders geboten und Entscheidungen können warten. Festzustellen ist eine zunehmende Verlagerung von konkreten Handlungen zu Absichtserklärungen, die sich in unzähligen Berichten und Protokollen niederschlagen und in endlose Sitzungsmarathons ergiessen. Wie die Gesellschaft in Zeiten schwerer Finanzrisiken, leeren Kassen oder überforderter Behörden reagieren soll, steht auf einem anderen Stern. Das Interesse der Gesellschaft an dieser Technologie mit ihren enormen Risiken für die lebende wie für zukünftige Generationen scheint wie eingeschlafen zu sein. Und die darüber wachenden und verantwortlichen Institutionen verwalten die Risiken, statt sie gezielt abzubauen.

Gedanken zu Verantwortung und Überschwelligkeit

Die Wahrnehmung ist eng an unseren Wahrnehmungsapparat gebunden. Aber nicht nur: Sie wird auch durch soziale Normen oder Verhaltensweisen bestimmt. Ist eine Gesellschaft nicht mehr empfänglich für bestimmte Wahrnehmungen, etwa von übergeordneten Risiken wie jener der Atomenergie, tritt sie auf der Stelle und wähnt sich in falscher Sicherheit. Selbstgefälligkeit und Herdenverhalten fördern die mangelnde Voraussicht und die Kurzsichtigkeit beim Ermessen des eigenen Handelns. Einige Philosophen wie Hans Jonas, Hannah Arendt oder Günther Anders haben ab den 1950er Jahren die Fragen der Technikfolgen und der Verantwortung aufgegriffen. Besonders Günther Anders hat sich der Fragen von Risikotechniken angenommen, insbesondere bei der Atomtechnologie. Es ist empfehlenswert, seine Schriften wieder aus der Mottenkiste der Vergangenheit hervorzuholen und die Weitsicht seiner Analysen zu bedenken. Viele seiner prognostischen Einschätzungen, mit denen er die atomare Unvernunft beschrieben hat, sind längstens eingetroffen. Die „Grenzenlosigkeit der Verantwortung“ wie auch die Generationen übergreifende Verantwortungslosigkeit sind trotz Nachhaltigkeitsdebatte bei der atomaren Diskussion untergegangen. Es ist die Erkenntnis über das Ausmass der menschlichen Stupidität, die Anders mit der Grösse der übersehenen Konsequenzen in Bezug brachte.

Eine der wichtigsten Erkenntnisse hat Anders mit dem Begriff der „Überschwelligkeit“ umschrieben. Er ortete das „Überschwellige“ in der Unfähigkeit des Menschen, Dinge

und Entwicklungen aus einer umfassenderen Perspektive zu erkennen. In der heutigen Situation einer hochgradig komplexen, aber individuell atomisierten Gesellschaft scheint die Fähigkeit, Entwicklungen ganzheitlich zu erkennen offenbar besonders herabgesetzt. Das einzelne Individuum ist verloren in einem Ozean der Informationsfülle - zugedeckt und der Möglichkeit beraubt, sich gegen die vielleicht sichtbaren, aber viel zu mächtigen Entwicklungen und Wellen zu stemmen. Die Orientierung des Einzelnen stützt sich am Verhalten des Nachbarn und der Anderen („Wenn der, dann auch Ich“) und nicht an ethischen Wertmassstäben oder Normen wie etwa der intergenerationellen Gerechtigkeit. In der Orientierungslosigkeit versagen Emotionalität und Empathie, zentrale Leitfäden des Handelns. In diesem Sinne sind atomare Abfälle ein besonders hässliches Beispiel für die intergenerationelle Aufteilung von Vor- und Nachteilen: den einen zu Beginn der Nutzen der billigen Energie, den vielen vielen Nachfolgenden die Folgerisiken und Folgekosten der wohl gefährlichsten Rückstände, die der Mensch bisher erschaffen hat.

Wenn wir die Langfristigkeit und Konsequenzen der atomaren Abfälle bedenken, müssen wir allerdings auch eingestehen, dass uns die Zukunft verschlossen ist und viele der bereits heute drängenden Fragen nicht oder nur ansatzweise zu beantworten sind. Dies dürfte für jede Risikotechnologie mit Langzeitcharakter zutreffen. Bei der technologischen Entwicklung ist dies vermutlich noch nachvollziehbarer als bei der gesellschaftlichen Zukunft. Wie werden künftige Generationen mit den Altlasten umgehen, die wir ihnen im Tiefuntergrund hinterlassen? Dies ist eine der Fragen, mit der sich die Erinnerungsforschung für Nuklearabfälle beschäftigt. Werden sich die Aufzeichnungen erhalten lassen, sind sie dann lesbar, zu einem Zeitpunkt, da noch unmittelbare Gefahr im Untergrund lauert oder möglicherweise bereits Kontaminationen erfolgt sind? Wird die Neugier Menschen in ferner Zukunft verleiten, in ein Endlager einzudringen? Oder sucht man atomare Ressourcen für eine zweite nukleare Ära mit Brutreaktoren, wie dies der eingangs zitierte Alvin Weinberg, der auch der Vater der Atompriesterschaften und des atomaren faustischen Pakts war, postulierte? Oder sind unsere Befürchtungen vielleicht doch grundlos, weil sich die Technik zur Zertrümmerung der radioaktiven Stoffe einfacher umsetzen lässt, als heute angenommen? Wir wissen es nicht. Der Nebel der Zukunft legt sich über diese Fragen. Was wir heute aber wissen, ist, dass diese Fragen bisher nicht gelöst sind und von uns

aufgenommen und soweit als möglich beantwortet werden müssen. Mit diesen Überlegungen und Fragen möchte ich diese Gedanken dem Schluss zuführen.

Hoffnung, Vernunft und Handeln

So bedrohlich die Welt heute erscheint und auch ist, so wichtig ist es für die heute Lebenden, nicht daran zu verzweifeln oder in Apathie oder Verdrängung zu verfallen. Das Ende der Welt und alle mit ihm verbundenen apokalyptischen Vorstellungen sind so alt wie die Menschheit selbst. Der rumänische Philosoph Emile Cioran hat die Mechanismen der Utopien und Apokalypsen messerscharf seziert⁸ und sein Historikerkollege Lucian Boia⁹ setzte zum Thema des Weltenendes trocken nach: „Das Ende der Welt, eine Geschichte ohne Ende.“

Natürlich hat die Technik eine neue Dimension der Vernichtungsmöglichkeiten geschaffen, die nicht von der Hand zu weisen ist. Aber es gibt auch Entwicklungen, die trotz der universellen Bedrohungssituation, in der wir leben, hoffnungsvoll stimmen.

Ich möchte Ihnen daher in diesem Punkt und am Ende dieses Vortrags Mut machen, ganz besonders den jungen Menschen. Bildung, Vernunft, Weitsicht, Mut sind Voraussetzungen für das Handeln und die Veränderung. Nichtstun ändert nichts. Millionen von Menschen auf dieser Welt tragen ihren Teil dazu bei, dass der Wahnsinn, den wir alle erleben, nicht überbordet. Ich mag noch an die Zeiten des Gleichgewichts des Schreckens erinnern, als weit über 70'000 nukleare Sprengköpfe weltweit aufeinander gerichtet waren – heute sind es noch knapp 16'000 Gefechtsköpfe und die meisten davon sind entschärft. Die Atomenergie steht vor dem Ende. Stück um Stück müssen wir dafür Sorge tragen, dass diese Gefahren rück- und abgebaut werden bis sie verschwinden. Und das gilt auch für die Atomtechnologie mit ihren Abfällen. Auch hier gilt es – wie in vielen anderen Gebieten – die heutige Situation auch als Chance wahrzunehmen, etwas zu verändern. Indem wir – aller Rückschläge zum Trotz – uns weiter für diesen einzigartigen Planeten Erde einsetzen und für die Zukunft unseres kleinen Raumschiffs. In diesem Sinne wünsche ich Ihnen trotz der schweren atomaren Kost des Abends eine gute seelische Verdauung und einen schönen Abend.

Weitere Informationen finden Sie unter: **www.nuclearwaste.info**

⁸ Cioran E. (1960): *Histoire et utopie, folio essais*

⁹ Boia L. (1989): *La fin du monde: une histoire sans fin*, Ed. La Découverte, Paris