

Werden Tschernobyl und Fukushima Wendepunkte für die Bewertung der Kernenergie?

Markus Vogt¹, Uzgorod Mai 2011

1. Der deutsche Alleingang

Die Reaktorunfälle am 26. April 1986 in Tschernobyl und am 11. März 2011 in Fukushima sind bisher die beiden einzigen auf der INES-Skala (Internationale Bewertungsskala für nukleare Ereignisse) mit „sieben“, also dem höchsten Wert, eingestuften nuklearen Katastrophen. In Deutschland haben diese beiden Ereignisse zu erheblichen politischen Konsequenzen geführt: Wenige Wochen nach Tschernobyl wurde 1986 das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gegründet. Als Reaktion auf Fukushima hat die deutsche Bundesregierung eine Ethikkommission gegründet, um (nach einigem Hin und Her) den Ausstieg aus der Atomenergie verbindlich zu regeln und eine Strategie für eine umfassende Energiewende zu erarbeiten. Diese Reaktionen haben bisher jedoch weitgehend den Charakter eines nationalen Alleingangs, der nicht zuletzt mit der Besonderheit der deutschen Atomdebatte als zivilgesellschaftliches Mobilisierungsthema zu tun hat.²

In der deutschen Umweltbewegung gilt die Atomenergie seit Ende der 1970er Jahre als Symbol für die Ambivalenzen der Technik. In diesem Kontext sind Tschernobyl und Fukushima hier in besonderer Weise zu politisch wirksamen Referenzpunkten der ökologischen Kommunikation geworden. Die überwiegende Mehrheit der Länder hat die beiden Ereignisse anders wahrgenommen. Dort scheint der Glaube an die Sicherheit und die Unverzichtbarkeit der Atomenergie keineswegs erschüttert³. Zwar gab und gibt es weitweit seit Jahrzehnten in vielen Ländern warnende Stimmen hinsichtlich ungelöster Risiken der Kernenergie.⁴ Aber der Energiehunger moderner Zivilisation ist so groß, dass die Mehrheit der gesellschaftlichen Verantwortungsträger glaubt, nicht auf Kernenergie verzichten zu können.

Fragt man nach rationalen Gründen für das Festhalten an der Atomenergie nach Tschernobyl und Fukushima, gibt es zwei mögliche Antworten: Entweder wird das Restrisiko weiterhin für so unwahrscheinlich gehalten, dass es vernachlässigt bzw. durch verbessertes Management hinreichend minimiert werden könne; oder man bewertet den dadurch verursachten Schaden im Vergleich zu den möglichen Alternativen (Klimawandel durch fossile Energien, wirtschaftlicher Niedergang, energiepolitische Abhängigkeit

¹ Prof. Dr. Markus Vogt, LMU München, Lehrstuhl für christliche Sozialethik an der Katholisch-Theologischen Fakultät und Forschungsprofessur am Rachel Carson Center for Environment and Society.

² Für den Beginn der deutschen Umweltbewegung waren die Anti-Atom-Demonstrationen gegen Wyl 1976 maßgebend; vgl. M. Vogt/ J. Ostheimer: Politische Ökologie: Die Suche nach der guten Gesellschaft, in: Politische Ökologie 100: Re-Visionen. Nachdenken über ökologische Vordenker (Einführung zur Jubiläumsausgabe), 7/2006, 13-17.

³ Zur Diskussion in den europäischen Ländern vgl. Konrad Adenauer Stiftung: Atomunglück in Japan – Internationale Stimmungsbilder, Sankt Augustin/Berlin, 2011. Die deutsche Reaktion trägt weitgehend den Charakter eines Alleingangs. Polen plant trotz der Ereignisse in Japan in die Atomenergie einzusteigen. Ausgerechnet die Ukraine 20 steht mit der Absicht, 20 neue Kernkraftwerke zu bauen an der Spitze der Staaten die unvermindert auf Kernenergie setzen. Lediglich Italien hat Neubaupläne vorerst auf eis gelegt, jedoch nicht prinzipielle zurückgenommen. EU-Energiekommissar Oettinger geriet mit seinen atomkritischen Bemerkungen nach dem Ereignis in Fukushima unter Druck und forderte Anfang Mai umgekehrt von Deutschland Rechenschaft über Kosten, Alternativen und Beiträge zum Netzausbau angesichts des geplanten Atomausstiegs.

⁴ Zu der weltweit sehr unterschiedlichen Einschätzung von Atomkraft vergleiche: Radkau 2011 (s.o.), bes. 498-535.

etc.) als das kleinere Übel. Die Frage einer ethisch-wissenschaftlichen Bewertung, die sich hier stellt, ist, in welcher Weise man die sehr unterschiedlich gearteten Risiken und Vorzüge der verschiedenen Energiesysteme gewichten und gegeneinander verrechnen kann. Tschernobyl und Fukushima haben tief greifende Methodenprobleme der Technikfolgenabschätzung gezeigt. Sie fordern eine neue „Risikomündigkeit“ im Sinne umfassender Sicherheits- und Risikokonzepte für den Umgang mit komplexen, nicht linear berechenbaren Entscheidungsproblemen.⁵

Die Entscheidung darüber, ob Tschernobyl und Fukushima als Wendepunkte für die Entwicklung der Kernenergie einzuschätzen sind, ist gesellschaftlich allerdings weniger eine Frage der rationalen Bewertung von Risiken als vielmehr eine Frage der politischen Symbolik und Kontexte. So hat die Atomenergie beispielsweise in Russland seit den 1950er Jahren den Status eines Symbols von Fortschritt und Weltmachtstellung. Gerade weil der Glaube an die marxistische Ideologie Mitte der 1980er Jahre bereits erheblich verunsichert war, wirkte die Erschütterung des technischen Selbstbewusstseins in den sowjetischen Staaten durch die Ereignisse in Tschernobyl in hohem Maße destabilisierend⁶. Die entscheidenden Konsequenzen der Havarie von Tschernobyl sind nicht an der Energiepolitik zu messen, sondern liegen auf der Ebene des Vertrauensverlustes gegenüber dem politischen System insgesamt.

In je anderer Weise ist die Verknüpfung von Atomenergie mit Fortschrittssymbolik und Wirtschaftsmodellen auch in den USA, in Frankreich und anderen Industrienationen wirksam. Von daher scheint der Ausstieg aus ihrer Nutzung für die politische und gesellschaftliche wirtschaftliche Elite in diesen Ländern derzeit mehrheitlich undenkbar.

2. Gibt es eine „Renaissance der Kernenergie“?

2.1 Kernenergie zwischen Zukunftshoffnung und Niedergang

Weltweit befinden sich 443 Kernkraftwerke mit einer Gesamtleistung von ca. 370 Gigawatt in 30 Staaten in Betrieb, 62 weitere sind im Bau (März 2011).⁷ Die sechs großen AKW-Betreiberstaaten USA, Frankreich, Japan, Deutschland, Russland und Südkorea tragen etwa zwei Drittel des weltweiten Aufkommens an Atomstrom bei. Die in den Medien kursierende „Renaissance der Atomenergie“ entspricht allerdings nicht den Fakten: Seit 2002 nimmt der Anteil der Kernenergie an der Stromversorgung weltweit ab. Seit 2008 übersteigt die Leistung stillgelegter Reaktoren den Nettozuwachs durch Betriebsaufnahmen und Kapazitätssteigerungen vorhandener Kraftwerke (Upgrades). „2008 war das erste Jahr in der Geschichte der kommerziellen Atomenergienutzung, in dem kein neuer Reaktor ans Netz angeschlossen wurde. Auch 2009 verzeichnete nur einen Neuzugang.“⁸ Sowohl vom Anteil her (relativ) als auch in absoluten Zahlen nimmt die Atomenergie ab.

⁵ Vgl. Ostheimer, Jochen/ Vogt, Markus (2008): Risikomündigkeit – Rationale Strategien im Umgang mit Komplexität, in: Zichy, Michael/Grimm, Herwig (Hg.): Praxis in der Ethik. Zur Methodenreflexion der anwendungsorientierten Moralphilosophie, Berlin, 185-219; Renn, O.: Risk Governance. Coping with Uncertainty in a Complex World, London 2008.

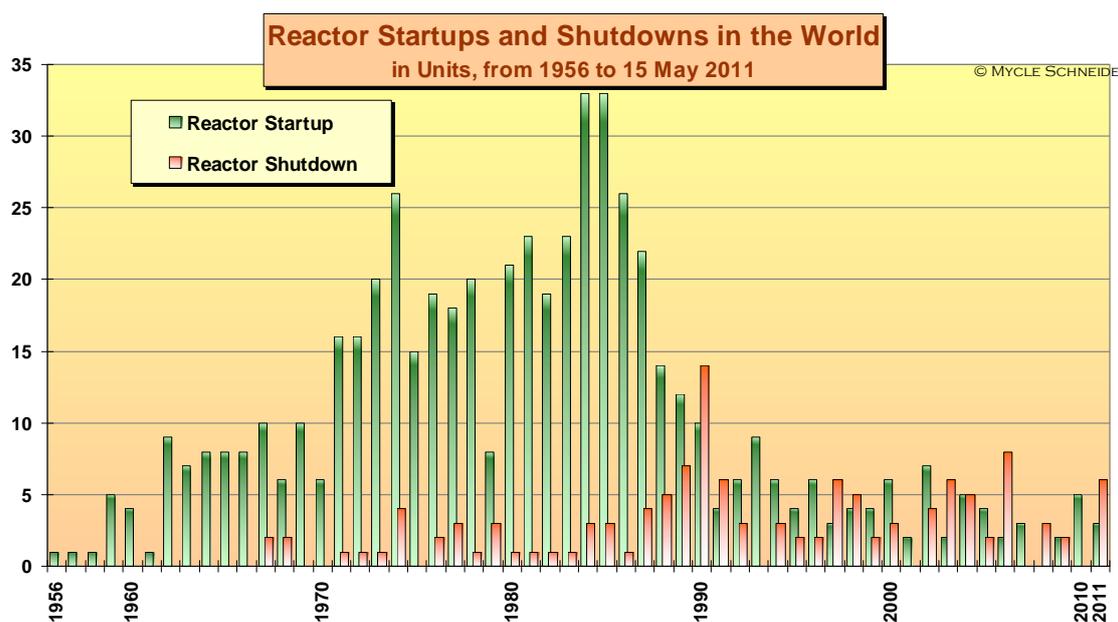
⁶ „Mochte man in den sowjetischen Betrieben noch so viel Schlendrian sehen, so glaubten viel bis hinauf zu Gorbatschow noch lange an den befreienden Fortschritt durch Spitzentechnik. Es war vor allem dieser Glaube, der durch Tschernobyl im Kern getroffen wurde.“ Radkau 2011 (s.o.), 512.

⁷ Vgl. atw (Internationale Zeitschrift für Kernenergie) 54. Jg. (2009), Heft 4, 248-252, sowie aktuelle Zahlen von der World Nuclear Association: www.world-nuclear.org (dort „Facts and Figures“ unter „Public Information Service“).

⁸ Schneider, M.: Renaissance oder Technologie-Geriatrie? Stand und Perspektiven der Atomindustrie weltweit; in: Amosinternational 1/2010, 3-11.

Die folgende Grafik zeigt, dass seit Mitte der 1980er Jahre die steigende Linie der Inbetriebnahme von Kernkraftwerken einer absteigenden Linie gewichen ist, während die Linie der Abschaltungen in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre steil nach oben zeigt. Es liegt nahe, dies mit der Havarie von Tschernobyl in Verbindung zu bringen und somit die mir gestellte Titelfrage, ob Tschernobyl einen Wendepunkt in der Entwicklung der Kernenergie darstelle, global gesehen positiv zu beantworten. Dies trifft jedoch kaum auf die Länder der ehemaligen Sowjetunion zu, da die Reaktorkatastrophe hier kaum auf Kräfte traf, die für alternative Energie- und Wirtschaftskonzepte hätte mobilisieren können.⁹

Reaktor-Inbetriebnahmen und -Stilllegungen weltweit



Quelle: IAEA-PRIS (Power Reactor Information System), bearbeitet von Mycle Schneider

Die Zahlen zur Entwicklung der Atomenergie müssen im Kontext der Dimensionen globaler Strom- und Energiemärkte gesehen werden. Die Produktion von Atomstrom machte 2007 etwa 14 % der globalen Stromproduktion aus. Gemessen am weltweiten kommerziellen Einsatz von Primärenergie entspricht das 5,5% (2008). Gemessen an der Endenergie (Anteil der Primärenergie, der nach Abzug von Umwandlungs- und Leitungsverlusten an der Verbrauchsstelle ankommt) sind es lediglich 2%.¹⁰

Nach einer umfangreichen OECD-Studie wird die Zahl der Atomkraftwerke trotz der Planungen von Zubauten in einigen Ländern mit großer Wahrscheinlichkeit in den nächsten Jahren weiter abnehmen, da es an Expertise, Kapital und Planungssicherheit fehlt.¹¹ Das Resümee ist eindeutig: Von einer Renaissance der Kernenergie kann keine Rede sein. Man kann lediglich von einer Renaissance der ökologischen Diskussion

⁹ Radkau 2011 (s.o.), 513.

¹⁰ Schneider, M.: Renaissance oder Technologie-Geriatrie? (s.o.), 5. Auch hinsichtlich der im Bau befindlichen Kraftwerksleistung sind die Proportionen ähnlich: 2007 entfiel der Löwenanteil auf Kohle, Wasserkraft und Erdgas – der Anteil der Atomenergie betrug ungefähr 4,4 % (ebd.).

¹¹ M. Deutsch u. a. (2009): Renaissance der Kernenergie? Analyse der Bedingungen für den weltweiten Ausbau der Kernenergie gemäß den Plänen der Nuklearindustrie und den verschiedenen Szenarien der Nuklearagentur der OECD (Studie von prognos i. A. des Bundesamtes für Strahlenschutz), Berlin/Basel 2009, bes. 42-59.

sprechen, für die sich die Kernkraft gerade wegen ihrer komplexen Vielschichtigkeit als Impulsgeber erweist. Da die Planungszeiten im Energiesektor langfristig sind und somit von verzögerten Reaktionen auszugehen, ist, lässt sich bisher nicht abschätzen, ob Fukushima tief greifende Konsequenzen für die Entwicklung der Atomenergie haben wird.

2.2 Enttäuschte Hoffnungen auf den „Schnellen Brüter“

Kontrovers wird die Reichweite der Uranreserven diskutiert: Eine Prognos-Studie von 2009 errechnet eine statistische Reichweite von 50 Jahren.¹² Kritiker solcher Szenarien verweisen jedoch darauf, dass die geschätzte Reichweite schon seit Jahren konstant geblieben sei, solche Schätzungen also nicht zuverlässig seien. Insbesondere werde kaum berücksichtigt, dass steigende Nachfrage bzw. Preise neue Explorationsbemühungen auslösten. Die Kosten für Uran werden wahrscheinlich in den kommenden Jahren ansteigen, da die bisherige Zufuhr von Uran aufgrund der Abrüstung von Atomwaffen 2013 ausläuft und die Uranminen zunehmend geringere Urankonzentrationen aufweisen.

Gute Aussichten für Uranreserven ergeben sich, wenn man von einem Einstieg in die Plutonium-Wirtschaft ausgeht, also auf Schnelle Brüter setzt, die den Atommüll recyceln. So könnten die Uranvorräte besser ausgenutzt und ihre Reichweite gestreckt werden. Schnelle Brüter haben darüber hinaus den erheblichen Vorteil, dass sie mit energiereichen Neutronen den Atommüll entschärfen und der verbleibende Rest „nur“ ca. 300 bis 400 Jahre strahlt. Durch Brüter könnte auch Thorium, das beispielsweise in Indien reichlich vorkommt, als neuer Brennstoff genutzt werden. Die Brütertechnik ist jedoch noch nicht so ausgereift, dass sie glaubwürdig als Mittel zum Erreichen der Klimaschutzziele eingeplant werden könnte.

Die bisherige Geschichte der Brutreaktoren ist die eines Fiaskos: Der britische Reaktor erzielte bis zu seiner Schließung 1992 eine Arbeitsauslastung von 15 %. Der französische Superphénix produzierte nur 11 Jahre Strom, bevor er 1997 endgültig stillgelegt wurde. Kernenergie hat somit ihre große Zukunft schon hinter sich. Sie ist heute nicht mehr Hoffnungsträger für Fortschritt, sondern eine Erblast der Utopien von gestern.

Meine Kompetenz liegt jedoch nicht in der Prognose über künftige Energieszenarien, sondern in der ethischen Bewertung. Die Abschätzung von Chancen und Risiken der unterschiedlichen Energieversorgungssysteme müssen nach Tschernobyl und Fukushima einer Revision unterzogen werden. Hierzu will ich im Folgenden mit einigen Überlegungen aus der Sicht christlicher Sozialethik beitragen.

3. Diskussionsfelder für eine Risikoethik nach Tschernobyl und Fukushima

3.1 Kernenergie leistet keinen entscheidenden Beitrag zum Klimaschutz

Ein wichtiges ethisches Argument für Kernenergie ist ihr Beitrag zum Klimaschutz. Derzeit stammen – wie bereits dargelegt – weltweit 14 % der Stromerzeugung aus Kernkraftwerken. Bezogen auf Primärenergie insgesamt sind es 5,5%, bezogen auf Endenergie 2%¹³. Kernenergie kann also schon aus quantitativen Gründen keinen entscheidenden Beitrag zur globalen CO₂-Reduktion leisten. Ihre Attraktivität in der De-

¹² M. Deutsch u. a. (2009): Renaissance der Kernenergie, 47-49.

¹³ Um nur in Zehntel der fossilen Energie zu ersetzen, bräuchte man mindestens 1.000 zusätzliche Atomkraftwerke; M. Schneider: Stand und Perspektiven der Atomindustrie in der Welt: Renaissance oder Technologie-Geriatrie?, in: Amosinternational 2010, S.5.

batte um Klimaschutz liegt wesentlich darin begründet, dass sie von der tiefer gehenden Herausforderung einer Transformation unseres Wohlstandsmodells ablenkt.¹⁴

Dennoch ist der Beitrag der Kernenergie zum Klimaschutz durchaus auch ethisch zu würdigen. Die Risiken des Klimawandels sind nicht weniger dramatisch als die der Atomenergie. Das besondere Gewicht der Problematik des Klimawandels ergibt sich daraus, dass er unabweisbar global ist und dass er sich schon heute vor allem in Ländern des Südens für mehrere hundert Millionen Menschen als eine primäre Armutursache erweist¹⁵. Aufgrund der Dringlichkeit des Klimaproblems darf der Ausstieg aus der Kernenergie nicht dauerhaft zu einer vermehrten Nutzung von Kohle und Gas führen.

3.2 Kernenergienutzung verstößt gegen intergenerationelle Gerechtigkeit

Das Problem der Zwischen- und Endlagerung der radioaktiven Abfälle ist ungelöst. Es würde eine 10.000 Jahre stabile Gesellschaft voraussetzen, um die verbrauchten Brennstäbe sicher zu lagern. Eine solche Stabilität kann niemand garantieren. Schon gar nicht, wenn wir in die Geschichte blicken. „Unsere wissenschaftlich-technische Zivilisation ist eine labile und gefährdete Ausnahmeerscheinung auf diesem Planeten. Es ist frivol, in sie für unsere späten Nachkommen Gefahrenquellen einzubauen, die [...] von unseren Nachfahren möglicherweise nicht beherrschbar sein werden.“¹⁶

Die 2008 bekannt gewordenen Probleme mit Wassereinlagerung und Einsturzgefahr im niedersächsischen Zwischenlager *Asse II* haben in Deutschland das Vertrauen der Öffentlichkeit in die Sicherheitszusagen von Wissenschaftlern, Politikern und Kraftwerksbetreibern tief erschüttert. Auch auf der internationalen Ebene zeigt sich die Problematik der Endlagerung von radioaktivem Abfall. Berichte über die Entsorgung von chinesischem Nuklear-Abfall in Tibet¹⁷ haben für internationale Empörung gesorgt, und auch Schweden fordert Aufklärung¹⁸ über die Entsorgung von sowjetischem Nuklearmaterial, das in der Ostsee versenkt wurde und nun eine ernste Bedrohung für das natürliche Gleichgewicht des Binnenmeeres darstellt.

Solange das Problem der Endlagerung der radioaktiven Abfälle nicht gelöst ist, verstößt die Nutzung der Kernenergie gegen das Prinzip der Vorsorge – was die rechtlich Genehmigung der Anlagen aus ethischer Sicht fragwürdig erscheinen lässt – sowie gegen das Prinzip der intergenerationellen Verantwortung, wie sie in Deutschland und vielen anderen Ländern in der Verfassung verankert ist (GG Art. 20a, seit 1994).

3.3 Unterschätzung des Risikofaktors Mensch

Der „Überschuss der kausalen Wirkungsgewalt über das Vorwissen“ erzeugt ein strukturell neues Verantwortungsproblem.¹⁹ Verantwortung muss sich in der technologisch geprägten Zivilisation angesichts komplexer Szenarien bewähren. Kennzeichnend für die entscheidungstheoretische Komplexität im Kontext der Kernenergie ist der hohe

¹⁴ M. Vogt: Wohlstand neu denken. Ethische Bewertung der Kernenergie und der Ausstiegsoption, in: Herderkorrespondenz 1/2010, 48-53.

¹⁵ Vgl. M. Vogt: Climate Justice (Schriften des Rachel Carson Center 3), München 2010.

¹⁶ R. Spaemann: Nach uns die Kernschmelze, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 06.10.2008, 33.

¹⁷ Siehe dazu: Christina M. Heischmidt: China's Dumping Ground: Genocide Through Nuclear Ecocide in Tibet. Penn St. Env'tl. L. Rev.213, Winter 2010.

¹⁸ BBC News: Sweden wants explanation for Baltic nuclear „dumping“, in: BBC News, vom 05.02. 2010 (<http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/8499762.stm>).

¹⁹ Jonas, Hans (1984): Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation, Frankfurt a.M., 20.

Grad an Nichtwissen über extrem geringe Wahrscheinlichkeiten und extrem hohe Schadensausmaße. Gängige Modelle von Zurechnung und Prognosen sind wegen der kontextabhängigen Wechselwirkungen zwischen Technik und ihrer gesellschaftlichen Einbettung kaum verwendbar. Eine Ethik der Verantwortung gewinnt unter den Bedingungen moderner Technologie die Züge einer Risikoethik, deren Logik nicht auf linearen Denkmodellen beruht, sondern auf einem Rationalitätstyp des komplexen und systemischen Denkens²⁰.

Der entscheidende Fehler der bisherigen Modelle ist – wie Tschernobyl gezeigt hat –, dass der *Risikofaktor Mensch* systematisch unterschätzt wurde: „Ursache des Unfalls war nicht das Versagen technischer Komponenten, sondern die falsche Einschätzung bei der Bedienung des Reaktors, also menschliches Versagen.“²¹ Auch in Fukushima war menschliches Versagen ganz wesentlich im Spiel (z.B. die mangelnde Wartung der Notkühlung mit Dieselmotoren oder die verzögerte Inanspruchnahme von professioneller Hilfe im Katastrophenmanagement).

3.4 Gefahr militärischen Missbrauchs

Terroristen oder Kriegsparteien können AKWs, die meist in Ballungsräumen stehen, zu Angriffszielen machen und damit die Wirkung ihrer Waffen exponentiell steigern. In den falschen Händen kann der Energielieferant Uran zur tödlichen Waffe werden. 1995 sind z. B. 2.200 Tonnen Uran verschwunden, wie die Bundesregierung in ihrer Antwort auf eine Kleine Anfrage im Bundestag am 2.6.1995 erklärte. Insbesondere bei Plutonium lässt sich der Brennstoffzyklus nur schwer vollständig kontrollieren.

Zudem ist es nicht ausgeschlossen, dass Staaten die zunächst friedliche Atomenergienutzung mit militärischen Zwecken verbinden. Die aktuelle Diskussion um die nuklearen Ambitionen des Iran ist hier nur als exemplarischer Fall zu sehen. Je unsicherer die Sicherheitslage ist, desto stärker ist das Interesse vieler Regierungen, ihr militärisch-politisches Gewicht durch Atomwaffen zu steigern.²²

Diese Faktoren sind vor dem Hintergrund der „Enthegung des Krieges“ im frühen 21. Jahrhundert zu sehen. Die Terroranschläge des 11. September 2001, die die weltpolitische Situation tief greifend verändert haben, sind kein isoliert militärisches Problem, sondern Menetekel einer global veränderten Sicherheitslage. Die Vulnerabilität westlicher Gesellschaften durch ihre Energieversorgungssysteme sowie die Kontrolle der Brennstoffzyklen sind weltweit auch als sicherheitspolitische Angelegenheit zu sehen.

3.5 Kirchliche Kritik der Kernenergie

Die Evangelische Kirche in Deutschland hat nach Tschernobyl eine kategorische Kritik an der Kernenergie formuliert: „Die Nutzung der Atomenergie ist nicht mit dem Auf-

²⁰ Ostheimer, Jochen/ Vogt, Markus (2008): Risikomündigkeit (s.o.), 185-219.

²¹ C. Frenzel/E. Lengfelder: 25 Jahre nach der Tschernobyl-Katastrophe – ernste Gesundheitsschäden auch im Westen, in: umwelt-medizin-gesellschaft 1/2011, 9-14, hier 9. man kann das menschliche Versagen in Tschernobyl auch politische als Systemproblem mangelnder Transparenz und Reaktionsfähigkeit deuten: „Tschernobyl [...] warf ein scharfes Licht auf die Schwächen eines ohnehin bröckelnden Systems“ (Radkau 2011, 502); zur Analyse der geradezu abenteuerlichen Vernachlässigung von Sicherheitsstandards im Kontext des Tschernobyl-Unfalls vgl. auch Dörner, Dietrich (1992): Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen. Reinbek: Rowohlt.

²² Zur Diskussion dieses Punktes siehe: Heinrich Böll Stiftung: Perspectives – Ambition and Peril. Nuclear Energy and the Arab World. No. 1, April 2011 (www.boell-meo.org/web/114-574.html).

trag, die Schöpfung zu bebauen und zu bewahren, vereinbar.“²³ Aus wissenschaftlicher Sicht kann aus dem Argument der Schöpfungsverantwortung allerdings nicht unmittelbar eine ethische Ablehnung der Atomenergie abgeleitet werden, da diese auch als Gestaltungsverantwortung zu interpretieren ist.²⁴

Die katholischen Bischöfe aus Bayern haben – nachdem das Urteil über die Kernenergie lange umstritten war – als Reaktion auf jüngste Reaktorunglück ebenfalls deutliche Worte gefunden: „Die Katastrophe im japanischen Atomkraftwerk Fukushima hat einmal mehr eindringlich die Grenzen der menschlichen Macht aufgezeigt. Das Restrisiko der Kernenergie ist unkalkulierbar, die Frage der Endlagerung ist ungeklärt und darf den nachfolgenden Generationen nicht aufgebürdet werden. Die bayerischen Bischöfe sehen in der Atomkraft keine dauerhafte Perspektive für die Energieversorgung. Der Ausstieg aus dieser Technologie muss so schnell als möglich vollzogen werden, die Phase des Einsatzes von Nuklearenergie als so genannte Brückentechnologie muss so kurz als möglich sein.“²⁵

Bereits 1996 hat die Katholische Kirche in einem Arbeitspapier zur Kernenergie den Begriff „Brückentechnologie“ ins Spiel gebracht, womit gemeint war, dass die Kernenergie nicht mehr Hoffnungsträger künftiger Energieversorgung sei, sondern lediglich eine Übergangslösung auf dem langfristig notwendigen Weg zur vollständigen Versorgung mit erneuerbaren Energien.²⁶

Zwischenresümee

Hinsichtlich der Entscheidung, ob ein Einstieg in die energetische Nutzung der Kernenergie ethisch vertretbar ist, ergibt sich aus den genannten Argumenten m. E. ein kategorisches Nein.²⁷ Gegenwärtig haben Deutschland und viele andere Nationen jedoch nicht grundsätzlich zu entschieden, ob sie Kernenergie für verantwortbar halten, sondern sehr viel begrenzter, wann und wie sie mit den geringsten negativen Nebenwirkungen aus ihr aussteigen. Dabei ist die ethische Methode der Güterabwägung, die auch eine Berücksichtigung wirtschaftlicher Zusammenhänge einschließt, unerlässlich.

²³ Zu Belegen und Argumenten vgl. M. Vogt: Wohlstand neu denken. Ethische Bewertung der Kernenergie und der Ausstiegsoption, in: Herderkorrespondenz 1/2010, 48-53.

²⁴ Korff, W.: Schöpfungsgerechter Fortschritt. Grundlagen und Perspektiven der Umweltethik, in: HK 51 (1997), 78-84.

²⁵ Vgl. <http://www.erzbistum-muenchen.de/page007538.aspx?newsid=21484>. Auch auf Bundesebene, von zahlreichen Einzelbischöfen, zuvor bereits vom Zentralkomitee der Katholiken (ZdK) sowie in Expertentexten (z.B. 2007 zum Klimawandel gibt es ähnliche Stellungnahmen. Die der Bayerischen Bischöfe ist jedoch die prägnanteste Formulierung. Die Päpstliche Akademie der Wissenschaften befürwortet hingegen seit vielen Jahren die friedliche Nutzung der Atomenergie.

²⁶ Arbeitskreis Umwelt im Kommissariat der Deutschen Bischöfe: Zur Bewertung der Kernenergienutzung, Bonn 1996.

²⁷ Zur Unterscheidung zwischen kategorischen, d. h. nicht tauschfähigen, und kompensatorischen, also dem Verfahren der Güterabwägung zugänglichen, Prinzipien vgl. WBGU [Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen] (1999): Welt im Wandel. Umwelt und Ethik. Sondergutachten, Marburg. Der WBGU fordert „Eingriffe, die die Existenz des Menschen gefährden, [...] kategorisch zu unterlassen“ (ebd. 38); Eingriffe, die wichtige Stoff- und Energiekreisläufe auf globaler Ebene nennenswert beeinflussen, rechnet er ebenfalls zu den kategorisch abzulehnenden Handlungsweisen (ebd. 40). Alles Übrige sei nach kompensatorischen Verfahren zu entscheiden.

4. Wirtschaftsethische Zusammenhänge

Kostengünstiger Zugang zu Energie für alle und Versorgungssicherheit sind hohe gesellschaftliche Güter. Kernenergie leistet hierzu einen Beitrag, wobei die finanziellen Vorteile vor allem darin liegen, unter weitgehender Ausblendung der Risiken bereits erbrachte Forschungsleistungen sowie vorhandene Anlagen weiter zu nutzen. Geht man von der Annahme eines weiter steigenden Strombedarfs aus, dann wird schnell deutlich, dass sich unsere Gesellschaft aufgrund der hohen Abhängigkeit von Energie in eine Versorgungskrise hineinmanövrieren wird. Kernenergie erscheint dann vielen als das kleinere Übel. Für eine angemessene Abwägung müssen wirtschaftliche Zusammenhänge berücksichtigt werden.

4.1 Verdeckte Kosten der Kernenergie

Wie viel Strom aus Kernenergie wirklich kostet – die Berechnung schwankt zwischen wenigen Cent und mehr als zwei Euro pro Kilowattstunde²⁸ –, ist vor allem eine Frage, wie weit man die vorgelagerten Investitionen für Forschung, die vielschichtigen Kosten für Sicherheit sowie die nachgelagerten Kosten für Entsorgung einberechnet. Diese wurden in der Vergangenheit weitgehend vom Staat getragen, da man die Energieversorgung als öffentliche Aufgabe angesehen hat.

In diesem weiten Diskussionsfeld will ich im Folgenden nur beispielhaft auf die Deckungssumme für die Haftpflichtversicherung von Kernkraftwerken eingehen: Die Versicherungspflicht ist in Deutschland auf 2,5 Mrd. Euro begrenzt. Wie unzureichend dies ist, hat das Unglück von Fukushima deutlich vor Augen geführt. Einer Studie von *prognos* für das deutsche Wirtschaftsministerium aus dem Jahr 1992 müsste man pro Kilowattstunde 3,60 DM (entspricht heute ca. 2,15 Euro) als zusätzliche Kosten für eine Deckung der Versicherung berechnen²⁹. Bei dieser Rechnung ist das Risiko durch menschliches Versagen oder durch terroristische Angriffe noch nicht berücksichtigt. Die Erhöhung der Deckungssumme ist sowohl ökonomisch als auch ethisch geboten, um den Wettbewerb zwischen den unterschiedlichen Energieträgern fair zu gestalten.

Des Weiteren sollte eine Regelung der Versicherungspflicht international durchgesetzt werden, weil von einer Reaktorexpllosion auch benachbarte oder auch weit entfernte Länder betroffen sind. So hat Weißrussland ca. 70 % der Folgen des Reaktorunglücks von Tschernobyl zu tragen³⁰. Europaweit werden Atomkraftwerke gerne an Grenzen gebaut, um ein Teil des Risikos kostenlos auf die Nachbarländer abzulagern.

Der Vorschlag einer umfassenden Versicherungspflicht für Atomkraftwerke ist eine marktwirtschaftliche Lösung, die den Herstellern und Kunden die Wahlfreiheit lässt, aber die Kosten internalisiert und also diesbezüglich die Wahrheit sagt. Er zeigt, dass die Nutzung der Atomkraft auch der ökonomischen Vernunft widerspricht. Die unterschiedlichen Berechnungen der Kosten für den Ausstieg aus der Atomenergie sowie für die Kosten der unterschiedlichen Energieversorgungssysteme bewegen sich methodisch meist auf höchst unsicherem Terrain und bedürfen dringend einer wissenschaftlichen Klärung der jeweils vorausgesetzten Annahmen.³¹

²⁸ Vgl. M. Deutsch u. a. (2009): Renaissance der Kernenergie? Analyse der Bedingungen für den weltweiten Ausbau der Kernenergie gemäß den Plänen der Nuklearindustrie und den verschiedenen Szenarien der Nuklearagentur der OECD (Studie i. A. des Bundesamtes für Strahlenschutz), Berlin/Basel 2009, bes. 42-59.

²⁹ Vgl. www.zukunftslobby.de/Tacheles/prognstu.html.

³⁰ C. Frenzel/E. Lengfelder 2011 (s.o.), 10.

³¹ Luhmann, H.-J.: Politik als Rechenaufgabe. Jeder kalkuliert die Kosten des Atomausstiegs nach Interesse, niemand kalkuliert die Gewinne, in: SZ vom 30.4./1.5. 2011, S. 2.

4.2 Wirtschaftliche Chancen alternativer Energieszenarien

Das gleichermaßen methodische wie argumentative Problem der Berechnung der Wirtschaftlichkeit alternativer Energieszenarien ist, dass sich deren Rentabilität und Realisierbarkeit erst erschließt, wenn man mit einer anderen Sichtweise an die Sache herangeht, wenn man nicht wie üblich von der Angebotsseite, sondern von der Abnehmerseite her denkt und statt Umsatz und Gewinn die bei den Nutzern erzeugte Wohlfunktionsfunktion zum Maßstab der Beurteilung erhebt: wenn man also technische und soziokulturelle Faktoren vernetzt in ihrer Wechselwirkung betrachtet. Es ist ein verbreiteter Fehler, in isolierten Substitutionsschritten zu denken. Denn das Effizienzsteigerungspotential erneuerbarer Energien erschließt sich häufig erst im Kontext von Synergieeffekten dezentraler Anlagen wie z. B. Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), sinkendem Infrastrukturbedarf, geringeren „ökologischen Reparaturkosten“ sowie sozioökonomisch positiven Auswirkungen (z. B. Impulsfunktion für neue, hochwertige Arbeitsplätze und Exportchancen). Bei systemischer Betrachtung haben erneuerbare Energien große Vorzüge.³²

Die kostengünstigste, risikoärmste und am schnellsten realisierbare Energiequelle ist das Energiesparen. Gerade in der Ukraine wird aufgrund der niedrigen Energiepreise sehr viel Energie verschwendet. Hier ist Bewusstseinsbildung und technische Innovation (z.B. für Gebäudeisolierung) nötig. Da ein solcher Strukturwandel Zeit braucht, ist es ethisch geboten, wirtschaftlich vernünftig und politisch aufgegeben, jetzt mit diesem Wandel zu beginnen.

Während die Kosten für erneuerbare Energien mit der Zeit günstiger werden, ist absehbar, dass die Kosten für Atomkraft leicht und die für fossil erzeugten Strom stark steigen werden. Bis Mitte des Jahrhunderts scheint Atomstrom die günstigste Variante, vor allem wenn er mit bereits bestehenden Anlagen erzeugt wird. Dieses Verhältnis wird sich jedoch umkehren, wenn man die oben genannten Kosten sowie die steigenden Preise für Uran und Baukosten für neue Atommeiler einbezieht.

Hinsichtlich der Investition für Forschung und Markteinführung von erneuerbaren Energien und Energiespartetechniken ist im letzten Jahrzehnt in Deutschland einiges nachgeholt worden (z.B. das weltweit nachgeahmte EEG, das Gesetz für Erneuerbare Energien) – von einer mit der Geschichte der Kernenergie gleichrangigen Unterstützung ist Deutschland jedoch noch weit entfernt. Und dieses Ungleichgewicht gilt für die allermeisten Länder.

4.3 Wohlstand neu denken

Der Ausstieg aus der Kernenergie ist geboten. Aufgrund der vorrangigen Dringlichkeit des Klimaproblems darf er nicht zu einer vermehrten Nutzung von Kohle führen. Der Atomausstieg muss zum Einstieg in eine nachhaltige Energieversorgung werden. Das erfordert eine grüne industrielle Revolution durch eine Richtungsänderung ökonomischer Modelle, technischer Innovationen und individueller Lebensstile.

Ein klimaverträglicher Ausstieg aus der Kernenergie ist nur möglich, wenn man Wohlstand neu denkt und die ökonomisch-gesellschaftliche Entwicklung rechtzeitig daran anpasst. Energie und Geld sind die beiden Schlüsselfaktoren für einen Entwicklungspfad, der schon heute eher den Umsatz als Lebensqualität für alle steigert. Eine

³² H. Scheer: Energieautonomie. Eine neue Politik für erneuerbare Energien, München 2005.

Transformation unseres Wohlstandsmodells ist die Voraussetzung für nachhaltige Lösungen der Energiefrage.

Billige Energie ist – ähnlich wie billiges Geld³³ – ein Mittel, um kurzfristiges und schnelles Wachstum zu ermöglichen. Die Finanzkrise hat eindrücklich gezeigt, dass dies keineswegs eine dauerhaft stabile Entwicklung ermöglicht. Auch die billige Energie birgt viele Ambivalenzen (z.B. hinsichtlich der Ersetzung von Arbeit durch Maschinen oder hinsichtlich der wesentlich dadurch bedingten Umweltverschmutzung). Die Maxime „schneller, höher, weiter“ ist weder globalisierungs- noch zukunftsfähig. Maßhalten fällt uns schwer, eröffnet aber zugleich auch substantiell neue Chancen von Lebensqualität und Entwicklung.³⁴

Angesichts des wirtschaftlichen Mangels in der Ukraine mag dies vielen als eine „Luxusdiskussion“ reicher Länder scheinen. Eine „nachholende Entwicklung“ mit dem Ziel, an das Wohlstandsniveau des Westens anzuschließen, scheint der Mehrheit der Bevölkerung vorrangig. Dies wird sich jedoch aufgrund von Klimawandel, Naturzerstörung, Ressourcenverknappung und -verteuerung sowie aufgrund der mit einem unregulierten Kapitalismus verbundenen sozialen Spaltung in wenigen Jahrzehnten als Sackgasse für alle erweisen. Um dem entgegenzuwirken und Impulse für eine Neuorientierung zu setzen, sollten in der Ukraine Programme für erneuerbare Energien und Energieeinsparung beschlossen werden.³⁵

Da die damit verbundene Neuorientierung auf die Akzeptanz und Mitgestaltung breiter Bevölkerungsschichten angewiesen sind, schließt sie auch Initiativen der Bildung mit ein. Der Kooperationsvertrag bzw. das Programm zur Zusammenarbeit zwischen dem weißrussischen Ministerium für Naturschätze und Umweltschutz und der weißrussischen orthodoxen Kirche in den Bereichen Umweltbildung und Umweltschutz könnte in diesem Zusammenhang in einer den unterschiedlichen Gegebenheiten entsprechend angepassten Form eine Anregung für ähnliche Initiativen und Kooperationsverträge in der Ukraine sein.³⁶

4.4 Energie ist eine Frage der Ordnungsethik

Energie (im Englischen auch als *power* zu übersetzen) ist Macht. Der Umgang mit ihr prägt die Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft. Die Energieversorgung ist deshalb nicht nur eine technisch-ökonomische, sondern ebenso eine politische und ordnungsethische Angelegenheit. Dies gilt in besonderem Maße für die Kernenergie. Denn sie ist mit langfristigen Investitionen, Pfadabhängigkeiten sowie schwer kalkulierbaren Sicherheitsfragen verbunden, die sich nicht angemessen allein über Marktprozesse regeln lassen, sondern – abgesehen von der hier exemplarisch durchgeführten ethischen Reflexion – eines breiten gesellschaftlichen Diskurses bedürfen. Das Besondere des Streites um Kernenergie ist, dass es sich hierbei nicht nur um einen Interessen-, sondern

³³ Vogt, M.: Das gerechte Geld, in: CiG 7/2011, 77-78.

³⁴ T. Jackson: Wohlstand ohne Wachstum, München 2011.

³⁵ Hier gibt es in der Ukraine noch wenig Erfahrung. Ein mögliches Vorbild könnten jedoch aktuelle Initiativen in Weißrussland sein: Vgl. Nationales Programm zur Entwicklung von örtlichen und erneuerbaren Energiequellen in Weißrussland (2011-2015), Beschluss des Ministerrates von Belarus Nr. 586.

³⁶ Programm für die Zusammenarbeit zwischen dem Ministerium für Naturschätze und Umweltschutz der Republik Weißrussland, dem Komitee für Probleme der Folgen der Katastrophe aus dem Atomkraftwerk Tschernobyl beim Ministerrat der Republik Weißrussland und der Weißrussischen Orthodoxen Kirche in den Fragen des Umweltschutzes, 2004.

auch um einen Überzeugungskonflikt handelt, der die bekannten gesellschaftlichen Konfliktlösungsmodelle von Toleranz und Interessenausgleich an ihre Grenzen bringt.³⁷

Eine dezentrale Energieversorgung, die durch eine stärkere Nutzung erneuerbarer Quellen gestärkt werden kann, steht in vielschichtigen Zusammenhängen zur Entwicklung dezentraler demokratischer Strukturen in der Gesellschaft und hat zugleich wesentliche Vorteile für die Vermeidung von Risiken sowie für gesellschaftliche Partizipation in einer komplexen Welt³⁸.

5. Neuorientierung nach Tschernobyl und Fukushima

5.1 Tschernobyl als Katalysator für den Zerfall der Sowjetunion

Die wohl entscheidende Konsequenz der Reaktorkatastrophe in Tschernobyl war nicht unmittelbar eine fundamentale Kritik und Abschaltung der Atomenergie, sondern vielmehr eine tiefgehende Verunsicherung der ohnehin bereits labilen Macht der Sowjetunion. Gorbatschow hat dies sehr deutlich zum Ausdruck gebracht: „Der Reaktorunfall in Tschernobyl ... war vielleicht mehr noch als die von mir begonnene Perestroika die wirkliche Ursache für den Zusammenbruch der Sowjetunion fünf Jahre später. Tschernobyl stellt einen historischen Wendepunkt dar: Es gab die Zeit vor der Katastrophe und es gibt die völlig andere Zeit, die danach folgte ... Mehr als alles andere hat die Katastrophe von Tschernobyl die Durchsetzung der freien Meinungsäußerung ermöglicht. Das System, wie wir es kannten, konnte nicht mehr weiterexistieren. Es wurde absolut klar, wie wichtig es war, die Glasnost-Politik weiterzuführen.“³⁹ Nach Radkau haben die Reaktorunfälle das Vertrauen in das sowjetische Technologie- und Krisenmanagement, das zuvor oft als Legitimation für die staatliche Planwirtschaft herangezogen worden war, so nachhaltig erschüttert, dass die schleichende politische Destabilisierung dadurch wesentlich verstärkt wurde.

5.2 Forschungsbedarf

Bis heute gibt es extrem unterschiedliche Zahlenangaben zu den durch Tschernobyl ausgelösten Todesfällen, die zwischen wenigen tausend und 500.000 schwanken.⁴⁰ Auch nach 25 Jahren wissen wir noch viel zu wenig von den ca. 5,7 Millionen Menschen, die direkt von der Tschernobyl-Katastrophe betroffen sind. Bemerkenswert ist, dass die Erinnerung und die Wahrnehmung der Folgen in der Ukraine sowie international sehr unterschiedlich, teilweise zeitverzögert und ganz offensichtlich stark abhängig von bestimmten Randbedingungen aufzutreten scheint.

³⁷ Zur Differenzierung zwischen Überzeugungs- und Interessenkonflikten vgl. Korff, W.: Die Energiefrage. Entdeckung ihrer ethischen Dimension, Trier 1992, 232-235.

³⁸ Renn 2008 (s.o.), 273-283.

³⁹ Zitiert nach Radkau 2011, 506f; vgl. zur These, dass die Tschernobylkatastrophe ein Katalysator für den Zerfall der Sowjetunion war, die keineswegs unumstritten ist, ebd. 498-519.

⁴⁰ 1991 stritt ein Bericht der Internationalen Atomenergieagentur, der zusammen mit WHO, FAO u.a. publiziert wurde, jegliche Nachweisbarkeit von Todesfällen durch Tschernobyl ab. Diese Informationen wurden im Jahr 2000 durch die IAEA noch mal bestätigt: C. Frenzel/E. Lengfelder 2011 (s.o.), 9-14, hier bes. 10f. Im Unterschied dazu führte im Jahr 2000 selbst das russische Katastrophenministerium etwa 300.000 Todesfälle auf den Super-GAU zurück (Radkau 2011, 501). Es gab und gibt eine Unterdrückung von Daten zu gesundheitlichen Folgen; umgekehrt muss man jedoch auch mit der Übertreibung im Interesse von Subventionen und öffentlichem Aufsehen rechnen. Die genaue Datenerfassung ist schon aus methodischen Gründen nicht eindeutig möglich, da die gesundheitliche Wirkung der radioaktiven Strahlung langfristig, nicht monokausal und von subjektiv unterschiedlichen Sensibilitäten abhängig ist. Hier besteht erheblicher Forschungsbedarf.

Die Analyse der Ursachen und Folgen der Tschernobyl-Katastrophe ist noch nicht hinreichend geleistet. Sie ist wissenschaftlich und zivilgesellschaftlich eine wichtige Aufgabe, um für einen verantwortlichen Umgang mit Energie die nötigen Lehren zu ziehen. Es dabei nicht nur um abstrakte Analysen, sondern auch um konkrete Solidarität mit den von Leid betroffenen Menschen, wie sie beispielsweise in der Form einer Aufnahme mehrerer hunderttausend strahlenbelasteter Kinder für Ferien in unterschiedlichen europäischen Ländern tatsächlich geleistet wurde und wird.⁴¹ Sie kann in Kernbereichen nur von den Menschen in der Ukraine selbst geleistet werden. Erinnerung an Leid ist der Anfang der Umkehr. Es ist in besonderer Weise Aufgabe christlicher Sozialethik, denen eine Stimme zu geben, deren Erfahrungen verdrängt und überhört werden, weil sie nicht zu den gesellschaftlich und politisch gewollten Mustern der Selbstdeutung passen.

5.3 Die Unberechenbarkeit des kulturellen Gedächtnisses

Im Normalfall ist die politische Halbwertszeit von Katastrophen, also der Zerfall des öffentlichen Gedächtnisses, kurz. Viele Menschen haben angesichts der Reaktorunfälle ein gespaltenes Bewusstsein: Die Ereignisse von Tschernobyl und Fukushima haben eine tiefe Verunsicherung erzeugt, die sich jedoch abgelagert hat und nun von den gewohnten Denk- und Verhaltensmustern überdeckt und verdrängt wird. Die Stimmung hat sich verändert, das Verhalten kaum, jedenfalls nicht unmittelbar. In gewisser Weise ist das typisch postmodern. Man kann und will sich von bestimmten Symbolen der Moderne nicht verabschieden, obwohl der Zweifel an ihnen sich längst breit gemacht hat.

In Fukushima gibt es noch keine seriösen Abschätzungen über den weiteren Gang und die Folgen der Ereignisse. Die Überlagerung von Erdbeben, Tsunami und Reaktorunfall erschwert die kausale Zurechnung. Schon jetzt ist deutlich, dass die Wahrnehmung der Ereignisse kulturell sehr verschieden ist. Bereits der oberflächliche Vergleich beider Reaktorunfälle zeigt, wie sehr sich Ursachen, Management und Deutung der Risiken unterscheiden.

Bisher ist nicht absehbar, dass Fukushima zu einem Wendepunkt für die Bewertung der Kernenergie wird. Aktuell (Mai 2011) haben Italien und Japan als Reaktion auf die Havarie ihre Pläne zum Neubau von Kernkraftwerke eingefroren. Aus China, USA, Indien, Brasilien, Russland gibt es unterschiedliche Signale, die insgesamt eher auf ein Festhalten an der bisherigen Atompolitik deuten und lediglich eine Überprüfung der Sicherheitsstandards oder eine Verzögerung von Neubauten erkennen lassen.⁴² Eine solche unmittelbare und schnelle Konsequenz wäre jedoch auch nach den Erfahrungen in Tschernobyl nicht zu erwarten. Die unterschiedlichen Reaktionsweisen sind in hohem Maße durch den jeweiligen politisch-gesellschaftlichen Kontext geprägt.

5.4 Lehren aus Tschernobyl und Fukushima für die Zukunft der Kernenergie

Die großen Hoffnungen auf Kernenergie sind weitgehend ernüchtert. In der ökonomischen Entwicklung der Menschheit kommt ihr allenfalls der Status einer Brückentechnologie zu. Sie ist nicht mehr als ein Übergangsphänomen. Kulturgeschichtlich betrachtet sind die exzessive Nutzung fossiler Energien sowie die Nutzung der Atomenergie

⁴¹ Vgl. <http://www.tschernobyl-kinderhilfe-online.de/presse.html> sowie die Ausstellung von Renovabis im Rahmen der Pfingstaktion 2011: <http://www.renovabis.de/aktuell/pfingstaktion/pfingstaktion-2011>

⁴² Vgl. M. Schneider/A. Froggatt/S. Thomas : Nuclear Power in a Post-Fukushima World. 25 Years After Chernobyl accident (The World Nuclear Status Report 2010-2011), ed. by Worldwatch Institut, Washington 2011, 11-19.

eine sehr späte Erscheinung. Langfristig gibt es für unsere Zivilisation keine Alternative zum vollständigen Umstieg auf erneuerbare Energien.

Was wir für eine Technikethik nach Tschernobyl und Fukushima lernen müssen, sind vor allem fünf Dinge:

1. Technik, die fehlerlose Menschen voraussetzt, ist nicht verantwortbar. Wir brauchen eine *fehlerfreundliche Technik* die auch in unterschiedlichen politischen und kulturellen Kontexten einigermaßen robust ist.
2. Auch hypothetische Risiken sind ernst zu nehmen und im Sinne des *Vorsorgegebotes* politisch zu berücksichtigen.⁴³ Hierfür bedarf es des Augenmaßes, um abzuwägen und bloße Spekulationen zu vermeiden, was Max Weber als politische Grundtugend der Ethik der Verantwortung bestimmt⁴⁴. Aktuell ist das Vorsorgegebot vor allem durch einen glaubwürdigen und einheitlichen Stresstest für alle Kernkraftwerke einzulösen; das gilt insbesondere für die EU, wo dieser auch mit der Ukraine, Weißrussland und Russland und langfristig auch weltweit abgestimmt sein sollte.
3. Aus Gründen marktwirtschaftlicher Gerechtigkeit sowie des Verursacherprinzips sollte die Deckungssumme der Versicherungspflicht für Kernkraftwerke drastisch erhöht werden.
4. Risiken sind immer auch eine abhängige Variable von gesellschaftlichen Wahrnehmungen und Prioritäten. Da es über Strahlenrisiken schon aus methodischen Gründen keine wissenschaftlich eindeutige Bewertung gibt, sind *diskursive Strategien* von vorrangiger Bedeutung.⁴⁵ Politik muss angesichts bleibender Differenzen ein möglichst transparentes und faires Konfliktmanagement ermöglichen und für eine gerechte Verteilung von Nutzen und Lasten sorgen. Auch die solidarische Erinnerung an die Opfer von Tschernobyl und Fukushima gehören hierzu.
5. Eine Abkehr von der Kernenergie ist nicht als isoliertes Projekt möglich, sondern erfordert zugleich eine *Revision der gesamten Energie- und Wirtschaftspolitik*. Sie muss durch die Förderung von Programmen für erneuerbare Energien und Energieeinsparung flankiert werden. Die Gestaltung der Energiewende ist eine Bewährungsprobe dafür, ob die Gesellschaft es erst meint mit einer nachhaltigen Schöpfungs- und Zukunftsverantwortung.

⁴³ Das Vorsorgeprinzip fehlt bisher beispielsweise weitgehend im us-amerikanischen Umweltrecht, vgl. Radkau 2011, 518f.

⁴⁴ Weber, M.: Politik als Beruf, Stuttgart 1993 (Erstveröffentlichung 1919).

⁴⁵ Renn, O. 2008 (s.o.), 93-97, 201-351.