

PSR/IPPNW

SWITZERLAND/SCHWEIZ/SUISSE/SVIZZERA



Physicians for Social Responsibility/International Physicians for the Prevention of Nuclear War
Ärztinnen und Ärzte für soziale Verantwortung/zur Verhütung des Atomkrieges
Médecins pour une responsabilité sociale/pour la prévention de la guerre nucléaire



Stellungnahme zum Bericht „Zukunft Stromversorgung Schweiz“ der Akademie der Wissenschaften Schweiz vom Juli 2012

Die Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AEFU) sind eine ärztliche NGO, die sich zum Ziel gesetzt hat, Einflüsse der Umwelt auf die menschliche physische und psychische Gesundheit zu evaluieren und gesundheitspolitisch aktiv zu werden.

PSR/IPPNW (Physicians for Social Responsibility / Physicians for the Prevention of Nuclear War) eine international tätige NGO, deren Hauptanliegen die weltweite Abschaffung aller Atomwaffen ist und die sich in zweiter Linie für den Ausstieg aus der zivilen Nutzung der Atomenergie einsetzt.

Bericht erstellt im Dezember 2012 und eingeschickt am 10. Januar 2013

PSR/IPPNW

SWITZERLAND/SCHWEIZ/SUISSE/SVIZZERA



Physicians for Social Responsibility/International Physicians for the Prevention of Nuclear War
Ärztinnen und Ärzte für soziale Verantwortung/zur Verhütung des Atomkrieges
Médecins pour une responsabilité sociale/pour la prévention de la guerre nucléaire



Inhaltsverzeichnis

- Vorstellung der AEFU und PSR / IPPNW	S. 1
- Einführung	S. 3
- Zitate zu Wohlergehen und Nachhaltigkeit, jeweils aus der Kurz- und Langfassung des Berichtes der Akademien	S. 3
- Kommentare, Fragen und Ergänzungen	S. 4
- Das Fällen von Entscheiden	S. 5
- Wasserkraft	S. 5
- Biomasse	S. 5
- Photovoltaik	S. 5
- Geothermie	S. 6
- Kernkraft	S. 6
a) Problem CO2	S. 6
b) Problem Urangewinnung	S. 7
c) Problem Wiederaufbereitung	S.10
d) Problem DU- Depleted Uranium	S.11
e) Problem Das Atomkraftwerk im Routinebetrieb	S.11
f) Problem Urangewinnungskosten	S.12
g) Problem Unfälle: Harrisburg, Tschernobyl, Fukushima	S.13
h) Störfall: Ausmass / Bedeutung für die Schweiz	S.15
i) Bevölkerungsschutz bei Atomunfällen in der Schweiz	S.16
k) Radioaktive Abfälle	S.18
- Fossile und thermische Stromproduktion	S.19
- Stromerzeugung durch Wärmekraftkopplungsanlagen	S.20
- Stromübertragung, Stromspeicherung	S.21
- Versorgungssicherheit	S.23
- Gesamtbeurteilung, Ranking, aus medizinischer Sicht	S.23



Einführung

Die Lektüre der Kurz- und Langfassung des Berichts der Akademie der Wissenschaften (Akademie) „Zukunft Stromversorgung Schweiz 2050“ ergibt den Eindruck, dass neben den energiepolitischen Prognosen das menschliche Wohlbefinden und die Nachhaltigkeit ebenfalls prioritär gewichtet werden. Allerdings wird im Bericht selbst kaum auf die gesundheitliche Relevanz der einzelnen Stromproduktionsarten eingegangen. Dies sowohl was die Rohstoffgewinnung, den Routinebetrieb einer Anlage, den Unfall und die Entsorgung angeht.

Im Folgenden soll versucht werden, diese Defizite zu beschreiben. Grundlage dazu ist die von der Akademie selbst festgelegte Definition des Wohlergehens und der Nachhaltigkeit. Aus der Kurz- und Langfassung werden anhand von Zitaten, die sich auf Wohlergehen und Nachhaltigkeit beziehen, eigene Ergänzungen beigefügt. Aufgrund einer Risikoabschätzung mit dem Hauptfokus auf menschliches Wohlergehen und Gesundheit, erfolgt am Schluss – im Gegensatz zur Akademie – eine Bewertung aus heutiger Sicht.

Zitate zu Wohlergehen und Nachhaltigkeit

Kurzfassung S. 4: „Aus Sicht der Akademien der Wissenschaft Schweiz soll sich dieser Umbau an den Nachhaltigkeitskriterien menschlichen Wohlergehens, Versorgungssicherheit, Minimierung ökologischer Risiken, ökonomische Effizienz und Systemischer Risiken orientieren“.

Kurzfassung S. 27: „Bei allen Angebotsvarianten müssen die Auswirkungen auf die Gesundheit und das Landschaftsbild sowie die indirekten wirtschaftlichen und gesellschaftliche Aspekte berücksichtigt werden.“

Langfassung S.122: Brundtland- Bericht zur Nachhaltigkeit: von1987, WCED- Bericht Declaration von Rio 1992 „International leitende Entwicklungsmaxime“: „Eine globale Gesellschaft ist demzufolge dann nachhaltig, wenn sie allen Menschen, unabhängig von Rasse und Geschlecht und Herkunft, ein menschenwürdiges Leben ermöglicht, und dieses Ziel auf eine Weise realisiert, dass sich künftige Gesellschaften nicht mit unvermeidbaren Risiken hinsichtlich ihrer Möglichkeiten zur Realisierung dieses Ziels konfrontiert sehen.“

Langfassung S .125 : „Gerechtigkeit, Nachhaltigkeit: 15 Regeln des Helmholtz Instituts – Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren. In diesen Regeln wird die Deklaration von Rio auf die Wissenschaft umgesetzt. Die Akademien der Wissenschaften fühlen sich diesen verpflichtet.“ (s.S. 125 folgende)



Kommentare, Fragen und Ergänzungen zu Wohlergehen und Nachhaltigkeit

Auf der Basis o.g. Kriterien sind u.E. bei der Erzeugung von Strom in der Schweiz folgende Fragen zu beantworten:

- Woher kommt das Rohmaterial zur Erzeugung von Strom, und zur Konstruktion der Stromgewinnungsanlage?
- Welche Abfallprodukte entstehen, wie werden sie entsorgt, gibt es Recycling- Möglichkeiten?
- Ist das Wohlbefinden der Menschen, die in dieser Wertschöpfungskette stehen, jetzt und in Zukunft gefährdet? Dabei sind zu berücksichtigen: Krankheiten, Erbschäden, soziale Folgen und Konflikte bedingt durch Umsiedelung, Vertreibung bis hin zu Bürgerkrieg
- Besteht das Risiko einer Grundwasserverschmutzung?
- Werden Menschenrechte verletzt?
- Werden diese Komplikationen im Schweizer Strompreis mitberücksichtigt?
- Sind die Sanierungskosten z.B. von Schürfgebieten mit eingerechnet?
- Sind die gesamten Entsorgungskosten für die anfallenden Abfälle abgesichert?
- Sind die Krankheitskosten von Minenarbeitern, ihre Renten, Kompensation für vorzeitigen Tod, Behandlungskosten für Erbgut-geschädigte Kinder mit eingerechnet?
- Gibt es im Routinebetrieb einer Anlage und bei der Entsorgung und Lagerung von anfallenden Abfällen eine Gefährdung der Menschen, oder Schäden an Pflanzen und Tieren?
- Ist die Nahrungskette der Menschen betroffen?
- Wie ist der Landschaftsverbrauch zu bewerten?

Bei einem Unfall in einer Stromgewinnungsanlage müssen u.E. im Interesse des Wohlbefindens der Bevölkerung im Weiteren noch folgende Fragen beantwortet werden, einerseits zum Unfallbeginn (erste Stunden, Tage), bei dem erfahrungsgemäss länger ablaufenden Prozess (Wochen, Monate, Jahre) andererseits auch langfristig:

- Wie gehen die Betreibergesellschaften, die Behörden mit dieser Situation um?
- Wie wird informiert?
- Welche Evakuierungsmassnahmen und – pläne bestehen?

Auf der Grundlage dieses Fragen-Katalogs wird zu den einzelnen Stromproduktionsmethoden Stellung genommen - immer in Bezug auf menschliches Wohlergehen. Wir halten uns an die Reihenfolge, die die Akademie vorgibt.



Das Fällen von Entscheiden

Langfassung S.4: Entscheidungen müssen ohne gesichertes Wissen gefällt werden

Unsere dezidierte Auffassung: Auf der Basis medizinischer Erkenntnisse und Tatsachen, wissen wir genug um zu handeln!

Wasserkraft

Wir können der Beurteilung der Akademie der Wissenschaften beistimmen. Bei einem Staudammbruch ist das Schadensausmass zwar gross, aber lokal begrenzt, durch die dauernden Kontrollmassnahmen die Eintretenswahrscheinlichkeit klein.

Die eingreifenden Veränderungen im Abflussverhalten der Flüsse fallen besonders ins Gewicht, wenn Staumauern erhöht werden. Auch für die Tier- und Pflanzenwelt bestehen sicher Nachteile. Auf die menschliche Gesundheit ist im Routinebetrieb keine Auswirkung zu erkennen.- Dies gilt für die Schweiz.

Da Staudämme grundsätzlich rückbaubar sind, ist auch für künftige Generationen mit keinen grundsätzlichen systemischen Belastungen zu rechnen

Biomasse

Der Beurteilung der Akademie ist zuzustimmen. Die menschliche Gesundheit ist höchstens bei schlecht gewarteten Kleinanlagen betroffen. Das Wohlbefinden kann durch Geruchsemissionen beeinflusst werden

Photovoltaik

Bei der Herstellung von Solarzellen wird Silizium gebraucht, in reduzierter Menge bei Dünnschicht-verfahren. Die Inhalation von reinem Silizium kann Lungen-Karzinome und Krankheiten des rheumatologischen Formenkreises hervorrufen. Zahlen über Krankheiten bei Siliziumarbeitern sind uns nicht bekannt.

Bisher wurden die Siliziumzellen mit Silber bedeckt, heute wird die Kupfermetallisierung bevorzugt. Silber wie Kupfer sind im Bergbau hochproblematisch: Kupfer wird in Chile, in Indonesien und den USA abgebaut. Ebenso grosse Reserven liegen in Sambia, Kongo und



Namibia. Über die Bedingungen, unter denen die Bergbauarbeiter leben und arbeiten, ist vieles bekannt und auch veröffentlicht. Für den Abbau Indium, Tellur, Gallium gilt dasselbe.

Der Akademie sind diese Probleme sehr wohl bewusst (Langfassung S. 50, 51). Es werden aber ausser Anstrengungen beim Recycling keine Vorschläge gemacht.

Unsere Empfehlung: Einflussnahme durch Schweizer Politik und Photovoltaik-Industrie auf den Rohstoffhandel mit dem Ziel arbeitsmedizinisch korrekter Bedingungen in den Minengebieten. Dazu auch internationale Kontrollen z. B. durch die ILO. Das Recycling potentiell toxischer Materialien wie Silber, Kupfer, Indium, Tellur und Gallium muss zur qualitativen Sicherstellung der Methoden und Prozesses in der Schweiz erfolgen.

Geothermie

Wir können der Beurteilung der Akademie der Wissenschaften beistimmen.

Kernkraft

a) Problem CO₂

Zitat:Langfassung S 66:“ CO₂ Emissionen 8g pro kWh.“

Kommentar: Diese Zahl betrifft lediglich den Betrieb der Reaktoren, wahrscheinlich bei einer Laufzeit von 40 Jahren. Die Urangewinnung, heute mit einem Konzentrationsgrad von unter 0,1%, die energieaufwendige Aufkonzentrierung des U 235 bis zum yellow cake, der Bau und Rückbau der Reaktoren, die Wiederaufbereitung der Brennstäbe, die Sanierung der heute meist offenen Bergbaugebiete, die Endlagerung sind bei den erwähnten 8 g pro kWh nicht enthalten.

Die grösste hierzu erhältliche Studie von B.K. Sovacol, erschienen in Energy Policy 2008 S 2940-2953. Berechnet: „Mean emission reported from qualified studies for the nuclear fuel cycle“: 66,08 gCO₂ pro kW St. Für den Betrieb werden in dieser Arbeit 11.58 g pro kWh angegeben, also dem Schweizer Wert fast identisch. Der Strom aus einer Kernkraftanlage ist also nicht - wie in der Kurzfassung beschrieben - praktisch CO₂ neutral, sondern liegt im Vergleich mit den regenerativen Energien sogar erheblich höher. Im Vergleich mit Gas, Öl, Kohle hingegen um mindesten eine 10-er Potenz tiefer.



Table 8
 Lifecycle estimates for electricity generators^a

Technology	Capacity/configuration/fuel	Estimate (gCO ₂ e/ kWh)
Wind	2.5 MW, offshore	9
Hydroelectric	3.1 MW, reservoir	10
Wind	1.5 MW, onshore	10
Biogas	Anaerobic digestion	11
Hydroelectric	300 kW, run-of-river	13
Solar thermal	80 MW, parabolic trough	13
Biomass	Forest wood Co-combustion with hard coal	14
Biomass	Forest wood steam turbine	22
Biomass	Short rotation forestry Co-combustion with hard coal	23
Biomass	FOREST WOOD reciprocating engine	27
Biomass	Waste wood steam turbine	31
Solar PV	Polycrystalline silicone	32
Biomass	Short rotation forestry steam turbine	35
Geothermal	80 MW, hot dry rock	38
Biomass	Short rotation forestry reciprocating engine	41
Nuclear	Various reactor types	66
Natural gas	Various combined cycle turbines	443
Fuel cell	Hydrogen from gas reforming	664
Diesel	Various generator and turbine types	778
Heavy oil	Various generator and turbine types	778
Coal	Various generator types with scrubbing	960
Coal	Various generator types without scrubbing	1050

^a Wind, hydroelectric, biogas, solar thermal, biomass, and geothermal, estimates taken from Pehnt (2006). Diesel, heavy oil, coal with scrubbing, coal without scrubbing, natural gas, and fuel cell estimates taken and Gagnon et al. (2002). Solar PV estimates taken from Fthenakis et al. (2008). Nuclear is taken from this study. Estimates have been rounded to the nearest whole number.

b) Problem Urangewinnung

Zitat Langfassung S 66: „Problem Urangewinnung“

„In Bezug auf den Landbedarf ist bei der Kernenergie die Urangewinnung der dominierende Faktor. Im Vergleich zu andern Energieerzeugungstechnologien ist der Landbedarf jedoch relativ gering, da Uranminen sehr kompakt sind... Und weiter: Beim Abbau von Uran entstehen radioaktive Rückstände, die in Absetzbecken und auf Halden anfallen. Von Bedeutung ist insbesondere das gasförmige Radon, das durch den radioaktiven Zerfall des abgebauten Urans entsteht. Dazu kommen weitere Umweltauswirkungen des Uranbergbaus: Die Beeinflussung des Grundwassers, der Wasserverbrauch in den Minen sowie toxisch-chemische Abfälle als Nebenprodukte. Wegen des hohen Energiegehalts des Rohstoffs bleiben die Umwelteinflüsse verhältnismässig klein.“

Kommentare:

Landbedarf: Ca. 75% der Urangewinnungsgebiete liegen auf dem Land indigener Völker:
 Einige wenige Beispiele:

PSR/IPPNW

SWITZERLAND/SCHWEIZ/SUISSE/SVIZZERA



Physicians for Social Responsibility/International Physicians for the Prevention of Nuclear War
Ärztinnen und Ärzte für soziale Verantwortung/zur Verhütung des Atomkrieges
Médecins pour une responsabilité sociale/pour la prévention de la guerre nucléaire



Nordamerika: im Bergmassiv von South Dakota, Montana, Wyoming. Dort leben die Stämme der Sioux

New Mexico: Acoma Pueblo

Australien: Kakadu in Mirrar- Country und Gundjeihmi in Jabiluka – beides Aborigens

Indien: Jharkhad in Nord- West Indien und Jadugoda

Brasilien: Janomaim im Amazonasgebiet

Niger: Tuaregs aus der Sahara

Namibia: im Namib-Naukluft- Nationalpark

Anlässlich des Basler Kongresses (19. Weltkongress der IPPNW) vom August 2010 „Sacred Land - poisoned people“ berichteten Vertreter Indigener Bevölkerungen aus allen 5 Kontinenten: Das grösste Problem ist deren Vertreibung oder Zwangsumsiedlung aus ihren angestammten Gebieten. Dies in Gebiete mit einer völlig anderen Struktur, mit der sie nichts anfangen können: Bergler in die Tiefebene mit einer anderen Vegetation oder in reine Wüstengebiete ohne Wasser.... In den angestammten Gebieten der Indianer befinden sich heilige Stätten und eine Umsiedlung ist für sie traumatisch. Ausserdem wird nur in den seltensten Fällen eine Rehabilitierung der Schürfgebiete vorgenommen: In South Dakota gibt es ca. 800 verlassene Schürfgebiete. Die meisten sind weder gesichert noch rehabilitiert. Was in den Gebieten der Indigenen passiert sind Menschenrechtsverletzungen, die dem geforderten Wohlergehen in keiner Weise Rechnung tragen.

In der Ex-DDR wurden in „Wismut“ (ein Russisch- Deutsches Konsortium) die Uranminen nach der Wende geschlossen. Die Oberflächensanierung hat den deutschen Steuerzahler bis 2010, 6,2 Milliarden Euro gekostet, und trotzdem kann das Grundwasser nur begrenzt saniert werden.

Abbau des radioaktiven Urans

Uran ist ein Schwermetall (Halbwertszeit mehrere Milliarden Jahre). Als Schwermetall ist Uran bereits hoch toxisch, ähnlich Quecksilber, Arsen, Bismut, Cadmium. Das Hauptproblem ist die Langzeitbelastung der Bevölkerung durch hoch belastetes Grund- und Trinkwasser. Das Schwermetall verbindet sich in der Niere mit einem Eiweiss und „verstopft“ die proximalen Tubuli der Niere, ca. 85 % werden unverändert ausgeschieden. Der Uran-Eiweisskomplex wird nur verzögert abgebaut und kann somit bei chronischer Uran- Belastung zur Nierenschäden führen bis hin zum Nierenversagen. Dies wir von den Indigenen auch einhellig berichtet. Uran kann sich aber auch im Gehirn, der Leber und den Knochen ablagern und Krankheiten hervorrufen.

Im Bergwerk selbst ist die häufigste Krankheit die Lungensilikose. So wurden in „Wismut“ bei 14'000 Patienten Silikosen als Berufskrankheit anerkannt. Diese Menschen bekamen jahrelange Renten. Die Meisten sind in der Zwischenzeit verstorben.

PSR/IPPNW

SWITZERLAND/SCHWEIZ/SUISSE/SVIZZERA



Physicians for Social Responsibility/International Physicians for the Prevention of Nuclear War
Ärztinnen und Ärzte für soziale Verantwortung/zur Verhütung des Atomkrieges
Médecins pour une responsabilité sociale/pour la prévention de la guerre nucléaire



Radon führt als Gas - ein Alpha-Strahler mit nur sehr kurzer Halbwertszeit und kurzer Reichweite – bei Einatmung meistens zum Zelltod der „getroffenen“ Bronchialschleimhautzelle. Stirbt die Zelle aber nicht ab, so kann sie bei der Zellteilung ihr verändertes Erbgut weitergeben. Jahre bis Jahrzehnte später kann dann ein Lungen-Karzinom entstehen. In Wismut wurden annähernd 9'000 Krebsfälle anerkannt. Tatsächlich war die Zahl wahrscheinlich viel höher. Bis 2003 waren 3'000 gestorben, bis heute wahrscheinlich die meisten. Heute, mehr als 20 Jahre nach Schliessung der Mine, werden bei den ehemaligen Bergarbeitern von Wismut noch immer 200 Krebsfälle pro Jahr diagnostiziert.- In den USA wurden bisher 9'000 Karzinome anerkannt. Kosten: 824 Millionen Dollar. In Canada starben bisher 6'000 Menschen an Lungenkrebs. In Frankreich wurde vor einigen Monaten der erste Todesfall eines Bergwerkarbeiters im Niger anerkannt – Schadensersatz 200'000 Euro. Die lange Latenzzeit zwischen Exposition und Auftreten ist ein grosses epidemiologisches Problem: In Indien werden Wanderarbeiter eingesetzt, in China Häftlinge, im Niger (Areva) verlieren die Arbeiter bei Krankheit ihre Arbeitsstelle und werden aus dem Areva-Krankenkassensystem entlassen.

In der Kohortenstudie der „Wismut“ mit 59'000 ehemaligen Arbeitern, sind auch Carcinome des Nasen–Rachen Raumes statistisch signifikant: 3'355 Fälle.

Eine systematische Aufarbeitung und epidemiologische Studien gibt es in den Gebieten der Indigenen Bevölkerungen nicht. Nur in Canada, Australien besonders aber in Deutschland (Bundesamt für Strahlenschutz) gibt es valide Daten. Wenn weitere Arbeiten gewünscht werden, können diese übermittelt werden.

Weitere gesundheitliche Probleme: Alle Indigene berichten von Fehlgeburten, Missgeburten, Intelligenzdefiziten bei den Kindern aus belasteten Gebieten. Im Stamm der Jadugoda in Indien wurde dies sauber erforscht und dokumentiert. Kindlicher Diabetes, völlig neu in diesen Gebieten, scheint auch mit der Strahlenbelastung in Zusammenhang zu stehen. Knochensarkome, Nieren- und Leberkrebs sowie Hauttumoren, gut- und bösartige, werden berichtet. Sie sind statistisch, epidemiologisch jedoch noch nicht ausreichend erforscht. Vorzeitiges Altern, und Herz- Kreislaufkrankungen kommen häufiger vor, sind aber in Kombination mit andern Risikofaktoren zu sehen.

Diese genannten Erkrankungen gelten für den Tagebau und Untertagebau in konventioneller Abbaweise.

Zunehmend wird heute das Leaching-Verfahren angewandt. Dabei werden Säuren und Laugen in das Gestein eingebracht, um das Uran herauszulösen. Die Radon- Belastung ist erheblich geringer, die Gefahr der Lungen-Silikose ist gebannt. Dafür besteht ein erheblich grösseres Risiko der Kontaminierung des Grundwassers durch Schwermetalle und den teils-radioaktiven Zerfallsprodukten sowie durch Säuren und Laugen. Die Menschen, die von diesem Wasser leben müssen, leben teilweise mehrere 100 km entfernt und sind sich dieser Gefahr nicht bewusst.



Ein weiteres unlösbares Problem sowohl beim Tagabbau und Untertagabbau stellen die Abraumhalden und die Tailings dar: 80 % des strahlenden Inventars und die Schwermetalle befinden sich darin. Die Tailings sind teilweise mehrere km lang, häufig undicht, Tiere, Insekten trinken daraus. In Indien ist bekannt, dass die Landwirte ihre Felder damit bewässern. In der Nahrungskette erscheint somit nicht nur das Uran, sondern auch die andern Schwermetalle, die immer vorhanden sind, wenn auch in unterschiedlicher Konzentration: Arsen, Cadmium, Molybdän, Blei, sowie die verdünnten Säuren, Laugen und Lösungsmittel. Die Abraumhalden, z.B. in der Sahara sind den Stürmen ausgesetzt, all dieses Material wird weit übers Land verteilt. - In der DDR wurden auf den Abraumhalden Häuser für Prominente gebaut. Die meisten der Bewohner sind nach wenigen Jahren erkrankt und viele gestorben – eine Anekdote - bisher nicht verifiziert. Sicher aber ist, dass sich rund um Arlit (Niger) wo seit 40 Jahren Uran abgebaut wird, in der Zwischenzeit etwa 35 Millionen Tonnen Abraum türmt. Die unzähligen Berichte der Vertreter indigene Bevölkerungen sind bewegend. Ihr Bedürfnis, darüber zu berichten, ist gross, aber niemand interessiert sich dafür. Eine Verifizierung wie in unserem westlichen Denken gefordert, ist kaum möglich. Über die Herkunft des Urans machen wir uns keine Gedanken.

c) Problem Wiederaufbereitung (z. B. Majak /Russland, Sellafield/ GB, La Hague/ Frankreich)

Die Schweiz verfolgte bis 2006 eine Entsorgungsstrategie, in welcher die Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente eine zentrale Rolle spielte. Wiederaufgearbeitet wurde in Sellafield und La Hague, die Anlagen mit den weltweit höchsten Cäsium- und Tritium-Abgaben im Normalbetrieb. Die Bilanz dessen, was die AKW Betreiber als „Recycling“ oder „geschlossener Kreislauf“ propagieren, zeigt eine Vermehrung der radioaktiven Abfälle und die „Gewinnung“ das allein schon wegen der Proliferationsrisiken gefährlichen Plutoniums. Über den Umfang der Verarbeitung des Wiederaufarbeitungsurans herrscht weitgehend Unklarheit. Westliche Firmen weigern sich diesen minderwertigen und durch Spaltprodukte versetzten Stoff weiter zu verarbeiten.

Schweizer AKW Betreiber beziehen Brennelemente aus Russland aus dem erwähnten Wiederaufarbeitungsuran. In der Tat verarbeitet Russland diese Reststoffe. Dabei wird Material der russischen Anlage Majak beigemischt, die bekannt ist neben Tschernobyl der am stärksten verseuchte Ort der Erde zu sein. Es ist aktenkundig, dass dort auch heute noch Umweltrecht verletzt wird und die Einwohner entlang des Flusses Tetcha, welche nicht evakuiert wurden unter den Folgen der radioaktiven Verseuchung leiden. Seit nunmehr bald drei Jahren versuchen abwechselnd die Brennstoffabnehmer Axpo, Alpiq und das Bundesamt für Energie sich ein Bild vor Ort zu machen. Der Zutritt zu den Anlagen wurde ihnen aber bis heute verwehrt. Trotzdem wird an den Verträgen festgehalten – es sind hier ökonomische Faktoren, welche über die Nachhaltigkeitskriterien gestellt werden.



Sellafield. Zur Verseuchung mit Cäsium und Tritium kommt die Belastung der Irischen See mit Plutonium. Seit Jahrzehnten weisen Studien diese Missstände nach: Berichte über erhöhte Plutonium-Werte im Meer, über vermehrte Malignome und Totgeburten im Umkreis der Anlage.

d) Problem Depleted Uranium (DU)

Wenn in den Anreicherungsanlagen der spaltbare Urananteil (^{235}U) von 0,7% auf 4,5% konzentriert oder angereichert wird, verlässt ein viel grösserer Materialanteil die Anlage, bei dem das spaltbare Uran bis zu einem gewissen Grad entnommen, resp. „abgereichert“ wurde. Dieses weist nunmehr lediglich noch einen Anteil von 0,3% ^{235}U auf. Zur Produktion eines Kilogramms reaktorfähigen angereicherten Urans (mit 4,5% ^{235}U Konzentration) sind ca. 10kg Natururan/Yellowcake notwendig. Das heisst: Als Restmenge bleiben rund 70 - 90% abgereichertes Uran (DU) übrig; in unserm Beispiel 7 – 9 Kilogramm.

Die weltweit angelegten DU-Lager werden auf 1,5 Mio. Tonnen geschätzt, wovon ein Teil für militärische Zwecke (DU-Munition, Bunkerbuster-Bomben) abgezweigt wird. Die Anwendung führt nachweislich zu langanhaltenden gesundheitlichen Folgen: DU wird bei hohen Temperaturen (Auftreffen auf ein festes Ziel) freigesetzt und verbrennt zu DU-Oxyd, einem feinen (alpha-) radioaktiven toxischen Staub, der leicht inhaliert und durch Wind und Wasser verbreitet werden kann. Dieser Staub ist aus der Umwelt schwer zu beseitigen und setzt sich bei Einatmung in den Lungen fest. Die panzerbrechenden Waffen wurden im 1. Golfkrieg, in Afghanistan im jugoslawischen Bürgerkrieg und im Irak eingesetzt. Das Golfkriegssyndrom, Kinderleukämien (spielende Kinder auf zerstörten Panzern) und andere teils bösartige Erkrankungen werden damit in Zusammenhang gebracht.

e) Problem: Das Atomkraftwerk im Routinebetrieb

Atomkraftwerke im „Normalbetrieb“ lassen ionisierende Strahlung unter anderem via Emission von Radionukliden in die Biosphäre gelangen. Da ionisierende Strahlung erwiesenermassen kanzerogen, mutagen sowie teratogen ist, ist diese während Jahrzehnten sowie über Hunderttausende von Quadratkilometern erfolgende Emission künstlicher, zum Teil extrem langlebiger Radioisotope aus AKWs zum vorneherein als medizinisch höchst bedenklich einzustufen. Grosse epidemiologische Studien zeigen, dass die Leukämierate bei Kleinkindern, die in der Umgebung von Atomkraftwerken leben, signifikant erhöht ist. Diese Beobachtung, die zuerst im Rahmen der KiKK-Studie (Lit. 1 und Lit 2. Kaatsch P. et. al.) in Deutschland erfolgt ist, wurde in Studien bestätigt, die Kollektive in England, Frankreich und der Schweiz eingeschlossen haben (Lit. 3. Körblein A.). Die Resultate der schweizerischen Untersuchung CANUPIS (Lit. 4. Spycher et al.) der Universität Bern fügt sich mit einer – allerdings wegen zu kleinem Ausgangskollektiv für sich alleine nicht signifikanten – Erhöhung der Leukämieinzidenz bei Kindern unter 5 Jahren, die im Umkreis von 5 km eines



Atomkraftwerkes leben, gut in die Beobachtungen in den genannten Ländern ein (Lit.5. Körblein A.) Nach epidemiologischen Gesichtspunkten sind diese Resultate genügend stichhaltig, dass aus dem Blickwinkel der ärztlichen Sorgfaltspflicht hier Strahlenschutzmassnahmen im Sinne einer Expositionsprophylaxe genauso erforderlich sind wie im Rahmen der radiologischen und nuklearmedizinischen Diagnostik.

Eine weitere epidemiologische Beobachtung unterstützt diese Forderung: Die hochsignifikante Assoziation einer Veränderung der Sex-Odds-Ratio bei Lebendgeburten mit der Distanz des Wohnortes zur nächsten kerntechnischen Anlage. Sowohl in Deutschland wie in der Schweiz zeigt sich in der Umgebung von Atomkraftwerken oder Lagerstätten mit deren radioaktivem Abfall eine Zunahme von Knaben- gegenüber Mädchenlebendgeburten (Lit. 6. und 8. Scherb et al). Diese Studienresultate wurden von unabhängigen Gesundheitsbehörden in Deutschland bestätigt (Lit. 7.). Auch wenn der zugrundeliegende Mechanismus zurzeit noch nicht geklärt ist, spricht vieles für genetische Veränderungen, die durch emissionsbedingte erhöhte ionisierende Strahlung in der Umgebung dieser Anlagen verursacht werden.

f) Problem Urangewinnungskosten

Zitat: Langfassung S.73: „Die Urangewinnungskosten von 0,25 Rappen pro kwh beeinflussen die Wirtschaftlichkeit der Kernenergie kaum.....Die Wirtschaftlichkeit bleibt auch bei einem starken Anstieg der Urankosten erhalten.“

Kommentar: Die Bezugsquelle, woher deutsche und Schweizer AKWs ihr Uran beziehen, ist nicht, oder nur schwer zu eruieren. Das primäre Uran – aus Bergwerken- als yellow cake auf dem Markt -wird über Rohstofffirmen vertrieben, das sekundäre Uran, wiederaufbereitet oder Waffenuran, stammt aus Wiederaufbereitungsanlagen. Auf Nachfragen bei den AKW-Betreibern in Deutschland und der Schweiz, was ihre Verantwortung gegenüber Minenbetreibern angeht, wird auf die Verantwortung der Minengesellschaften und auf die lokalen staatlichen Gesetze hingewiesen, und ebenso auf die Tatsache, dass eine ISO – Zertifizierung verlangt werde. Eine ISO-Zertifizierung ist aber nicht mit einer Kontrolle und der Einhaltung der Umweltabgaben gleichzusetzen.

Würde man die Kostenwahrheit, die auch von den Akademien gefordert wird, einführen, müsste:

- den Bergarbeitern ein Gehalt bezahlt werden, von dem sie und ihre Familien leben können
- die Krankheitskosten und Renten mitberechnet werden
- die Umsiedlung der Bevölkerung und die Etablierung neuer adäquater Infrastrukturen finanziert werden
- Bergbauggebiete nach Beendigung total saniert werden



- müsste letztlich versucht werden, das Grundwasser zu dekontaminieren. Ist dies nicht möglich, müssten Betroffene umgesiedelt werden

Es sei hier auch daran erinnert, dass in der Republik Niger seit 1968 mehr als 100' 000 Tonnen Uran abgebaut wurden von einem Europäischen Staatskonzern. Trotzdem ist dieses Land - nach der Armutsstatistik der Vereinten Nationen - das ärmste Land der Welt. Derselbe französische Staatskonzern -Areva- ist zurzeit dabei, in der Nähe von Arlit, in Imouraren, die zweitgrösste Uranmine der Welt zu erschliessen. Eines der am Rohstoff Uran reichsten Länder der Welt – ist das ärmste Land der Welt. Diese extreme Armut ist mit menschlichem Wohlergehen nicht vereinbar.

Wenn zum Wohlbefinden unserer Gesellschaft der günstige Strompreis zählt, so sollten diejenigen Gesellschaften, die durch die Urangewinnung extreme Nachteile erleiden, nicht unter der Armutsgrenze leben müssen. Der Tatbestand von Menschenrechtsverletzungen ist besonders in Afrika gegeben, aber auch in andern Ländern.

Wir können nur vermuten, dass der Uranpreis und damit auch unser Strompreis substantiell ansteigen müsste, wenn all die erwähnten Faktoren mitberechnet würden.

g) Problem Unfälle:

Harrisburg:

Zitat: Robert Del Tredici schreibt in seinem Buch „Die Menschen von Harrisburg“ wie sich die Evakuierung abgespielt hat. „Die Menschen, die im Radio gehört hatten, dass etwas passiert war, setzten sich ins Auto. Viele wollten ihre Kinder in der Schule abholen, wollten das Auto volltanken.... Ein Chaos entstand auf verstopften Strassen, vor allem in der Nähe von Schulen und Tankstellen. Dieses Chaos und die Angst vor Verstrahlung, hat bei vielen Menschen ein bleibendes Trauma hinterlassen.

Die Atomkontrollbehörde NRC führte über 18 Jahre eine Langzeitstudie bei 30'000 Anwohnern durch und stellte keine Folgeschäden fest. Eine unabhängige Studie jedoch kam zum Schluss, dass auf der Lee-Seite gegenüber der Luv-Seite nach 6 Jahren die Krebshäufigkeit deutlich erhöht war.“

Tschernobyl:

Zitat: Langfassung S.68

„Bei den Einsatzkräften kam es zu einer grossen Anzahl akut tödlicher Strahlenerkrankungen. Da die Bevölkerung erst 36 Stunden nach der ersten grossen Freisetzung radioaktiver Stoffe evakuiert wurde, konnte auch sie nicht mehr effektiv gegen Spätschäden geschützt werden“.

PSR/IPPNW

SWITZERLAND/SCHWEIZ/SUISSE/SVIZZERA



Physicians for Social Responsibility/International Physicians for the Prevention of Nuclear War
Ärztinnen und Ärzte für soziale Verantwortung/zur Verhütung des Atomkrieges
Médecins pour une responsabilité sociale/pour la prévention de la guerre nucléaire



Kommentar:

Genauere Zahlen über unfallbedingt Erkrankte und Verstorbene sind nicht erhältlich, auch nicht möglich.

Warum? Die Weltgesundheitsorganisation WHO als oberste Behörde der UNO mit Auftrag, sich weltweit allen Erkrankungen zu widmen, ist durch einen Vertrag gebunden, der sie verpflichtet, alle Beobachtungen und Forschungsergebnisse zuerst der Internationalen Atomenergie Agentur IAEA vorzulegen (WHO/IAEA Agreement 28.5.1959). Damit hat die IAEA mit ihrem Doppelauftrag – Kontrolle aller nuklearen Installationen weltweit und Propagierung der zivilen Nutzung der Atomenergie – bezgl. der Publikationen von Kommunikation von Strahlenerkrankungen mehr zu sagen als die WHO und hat immer das letzte Wort. Die Sowjetunion ist zerfallen und die Folgestaaten haben kein Interesse über Strahlenerkrankungen zu berichten. So wird die unabhängige epidemiologische Forschung behindert.

Die Zusammenfassung der Studie der deutschen IPPNW zu den Folgen von Tschernobyl

Von ca. 820'000 Liquidatoren sind 11' 000 gestorben, ca. 90% an den Folgen von Verstrahlung.

Schilddrüsenkrebs bei Kindern und Erwachsenen, Leukämien, Hirntumore, Erbschäden, deutlich verringerte Geburtenzahl, erheblich weniger Mädchen, behinderte Kinder, auch in den folgenden Generationen. Ebenfalls wird über vorzeitiges Altern, Arteriosklerose mit in der Folge kardio-vasculären Erkrankungen und frühem Herztod, sowie psychischen Erkrankungen berichtet.

Die Forscher stellen klar: Die Nicht-Krebserkrankungen stellen eine noch größere Gefährdung dar. Das United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) kommt zum Schluss, dass weltweit aufgrund der Tschernobyl-Strahlung zwischen 30'000 bis 207'500 Kinder mit Genschäden geboren werden. Ebenfalls stieg die Zahl der Totgeburten und Fehlbildungen nach Tschernobyl deutlich an. Forscher weisen nach, dass nach 1986 in Europa rund 800'000 Kinder weniger geboren wurden, als eigentlich zu erwarten gewesen wären.

Die Studie belegt, dass die meisten gesundheitlichen Folgen eines radioaktiven Unfalls erst nach vielen Jahren, oftmals sogar auch erst in den Folgegenerationen auftreten. Je niedriger die Strahlung der das Opfer ausgesetzt wurde, desto länger ist die Latenzperiode bis zum sichtbaren Auftreten der Krankheit. Durch die Ansammlung radioaktiver Stoffe in bestimmten Organen oder Zellen, den sogenannten Kumulationseffekten, erkranken zum Beispiel Kinder gehäuft an Schilddrüsenkrebs. Diese Krankheit ist in einem gesunden Umfeld bei Kindern äusserst selten. Einer WHO-Prognose zufolge werden allein im belarussischen Gebiet Gomel mehr als 50'000 Kinder im Laufe ihres Lebens Schilddrüsenkrebs bekom-



men. Forscher gehen davon aus, dass durch Tschernobyl in ganz Europa knapp 240'000 zusätzliche Krebsfälle bis 2056 auftreten werden.

Fukushima:

Zitat: Langfassung S.68:

„Durch das Entweichen flüchtiger Spaltprodukte, vorrangig Jod 131 und Cäsium 137, aus den beschädigten Brennstäben kam es zum starken Anstieg der Strahlung am Kraftwerksstandort und in der weiteren Umgebung. Zudem sammelte sich kontaminiertes Wasser an, das teilweise ins Meer gelangte.“

Kommentar

Jod und Cäsium waren die Isotope die man einfach messen kann und die gut zu kommunizieren sind. Über andere, mit Sicherheit ebenfalls freigesetzte Spaltprodukte wie Strontium wurden nicht berichtet. Ob sie gemessen wurden, wissen wir nicht. Weder die Betreibergesellschaft, noch die staatlichen Behörden kennen z. B. in Fukushima auch nach mehr als einem Jahr das genaue Ausmass des aktuellen Schadens.

Über die teils hohe Belastung der Fische, der Tiere an Land, des Gemüses wird nichts gesagt. Die Bevölkerung musste evakuiert werden und konnte noch nicht zurückkehren. Ihr Wohlbefinden ist gestört. Akute Todesfälle sind nicht bekannt.

Die Bevölkerung ist verunsichert, da die Informationsstrategie der Bergbau- und der Regierung zumindest undurchsichtig war. Studien über gesundheitliche mittelfristige und langfristige Auswirkungen sind nicht koordiniert.

Erkenntnisse aus Harrisburg, Tschernobyl, Fukushima:

- Ein Unfall in einem Atomkraftwerk ist kein einmaliges, abgeschlossenes Ereignis, es geht über Tage, Wochen, ja sogar Monate.
- Die Informationsstrategie ist grundsätzlich zurückhaltend.
- Ein hoher Technologiestandard ist kein Garant für ein kompetentes Krisenmanagement.
- Die betroffene Bevölkerung misstraut den betrieblichen und staatlichen Verlautbarungen
 - man nimmt sein Schicksal selbst in die Hand

h) Störfall: Ausmass / Bedeutung für die Schweiz

Was bedeutete ein Störfall unbekanntem Ausmasses bspw. in Gösgen:

Im Radio wird gemeldet, dass ein Brand im AKW bisher nicht gelöscht werden konnte, bisher sei keine Radioaktivität ausgetreten. Das Ausmass des Schadens sei nicht bekannt. Einige Stunden später, dass eine minimale erhöhte Radioaktivität gemessen wurde, dass aber keine akute Gefahr für die Bevölkerung bestünde. Kommt später die Nachricht, dass



man aus Vorsorge die Fenster schliessen sollte, werden viele Menschen in der Umgebung sich jetzt ins Auto setzen und entgegen der Windrichtung fliehen. Sie werden nicht die Einzigen sein: Die Autobahnauffahrten werden verstopft sein. Steigt die Radioaktivität, wird der Eisenbahnknotenpunkt Olten schliessen müssen. Müssen Olten oder Bern evakuiert werden: wohin mit all den Menschen? Doch selbst wenn das Ausmass des Schadens schliesslich beschränkt bleibt, wird alleine schon die Verunsicherung zu einem Chaos führen. Ist der Schaden aber gross, sind die Folgen für die Schweizer Bevölkerung verheerend. Als ÄrztInnen, die bei einem Atomunfall in die Pflicht genommen werden, ist es uns deshalb wichtig, den Bevölkerungsschutz bzw. seine Unfähigkeit die Menschen zu schützen, zu thematisieren.

i) Bevölkerungsschutz bei Atomunfällen in der Schweiz:

Dazu äussert sich die Akademie weder im Kontext Tschernobyl und Fukushima, noch im Zusammenhang mit dem Betrieb der Schweizerischen Atomkraftwerke (AKW). Gemäss Kernenergiegesetz lautet allerdings die Voraussetzung, um die AKW am Netz zu halten, dass ein funktionierender Katastrophenschutz besteht.

Die Ida-Nomex-Arbeitsgruppe aber schreibt in ihrem Bericht an den Bundesrat vom 22.6.2012¹, dass die Schweizer Behörden im Falle eines Atomunfalls in einem der AKW „weder organisatorisch, personell noch materiell auf ein mehrwöchiges Krisenmanagement vorbereitet“ sind. Die Mängelliste ist lang, welche die Kommission zusammengestellt hat: So sind die Behörden heute nicht in der Lage, alle Stäbe und Rettungskräfte zuverlässig anzubieten, da dies „nur über öffentliche Mobilfunknetze“, also Handys geschieht. Auch im Katastrophenfall können die Behörden mit dem havarierten AKW nur über normale öffentliche Telefonnetze sprechen „welche bei Stromausfall bestenfalls noch wenige Stunden funktionieren“, schreibt die Ida Nomex. Offen ist z. B. auch, wann die Zone 1 (3-5 km um die AKWs) evakuiert bzw. wie eine grossräumige Evakuierung durchgeführt werden soll. Auch die medizinische Versorgung der Bevölkerung klappe höchstens mehrere Tage. Zwar sei im gültigen Notfallschutzkonzept eine „Kontaktstelle“ für die Betreuung der Menschen vorgesehen. Aber: „Die Standortkantone können heute zusammen eine solche Kontaktstelle mit beschränkter Kapazität (1'000 Personen/Tag) nur über wenige Tage betreiben“, so die Ida Nomex. „Ungeklärt“ sei auch „die medizinische Behandlung von kontaminierten Personen“, hält die Kommission fest. Fukushima habe ausserdem „verdeutlicht, dass die Durchhaltefähigkeit der Notfall- und Krisenstäbe bei einem Extremereignis in der Schweiz nicht überall gegeben ist“, schreibt die Arbeitsgruppe. Anders ausgedrückt: Bei einem

1

Schweizerische Eidgenossenschaft (Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, Bundesamt für Energie BFE): Überprüfung der Notfallschutzmassnahmen in der Schweiz, Bericht der interdepartementalen Arbeitsgruppe IDA NOMEK, Bern, 22.6.2012

PSR/IPPNW

SWITZERLAND/SCHWEIZ/SUISSE/SVIZZERA



Physicians for Social Responsibility/International Physicians for the Prevention of Nuclear War
Ärztinnen und Ärzte für soziale Verantwortung/zur Verhütung des Atomkrieges
Médecins pour une responsabilité sociale/pour la prévention de la guerre nucléaire



schweren Atomunfall ist die Führung durch gewisse Katastrophenstäbe nicht länger als einige Tage gesichert.

Dass beim Bevölkerungsschutz schwere Mängel herrschen, bestätigen auch die drei Atomkommissionen des Bundes: „Der Handlungsbedarf“ beim Katastrophenschutz bei schweren Atomunfällen sei „gross und dringlich“, halten die „Kommissionen für Strahlenschutz und Radioaktivität“ (KSR), „für nukleare Sicherheit“ (KNS) und „für ABC-Schutz“ (ABCKom) in ihrem Bericht vom 19.9.2012 fest.² Dr. André Herrmann, Präsident der KSR, hält ausserdem gegenüber „Oekoskop“, der AefU-Fachzeitschrift fest: „Darüber, ob die heutige Situation“ beim Bevölkerungsschutz „dem Kernenergiegesetz gerecht wird, kann man sich schon streiten: Die Eintrittswahrscheinlichkeit von Kernschmelzen ist viel häufiger als bisher angenommen. Solche Vorkommnisse müssten eigentlich bewältigbar sein.“³ Ob sie es je sein werden, darf mit Recht in Frage gestellt werden: Wie sollen die Menschen geschützt werden, wenn bei üblichem Wind die Stadt Bern innerhalb einer Stunde nach Austritt der Radioaktivität evakuiert werden müsste, wie der animierte Kurzfilm „Fukushima in Mühleberg – was wenn?“ (www.aefu.ch) zeigt. Er basiert auf einer Studie des Öko-Instituts Darmstadt.

Die Folgen wären verheerend: Rund 90'000 Menschen müssten sofort evakuiert werden. Ca. 185'000 Menschen müssten ihre Häuser für immer verlassen. Eine Fläche, die einem Viertel der Schweiz entspricht, wäre radioaktiv verseucht. Der Bielersee wäre auf Jahrzehnte so verstrahlt, dass sogar ein Aufenthalt an seinem Ufer zu gefährlich ist.⁴

Fazit: Bei einem schweren Atomunfall z.B. in Mühleberg wären weite Teile der Schweiz zerstört. Das menschliche Leid und die materiellen Schäden wären enorm. Nebenbei: Obwohl die Eintrittswahrscheinlichkeit solcher Grossunfälle viel grösser ist, als bisher angenommen, müssen die AKWs dafür nicht versichert sein. Die immensen Kosten gingen also zu Lasten der öffentlichen Hand genauso wie heute in Fukushima. Müssten die Kernkraftbetreiber diese Schäden versichern, wären die Prämien so hoch, dass sie die AKWs nicht mehr wirtschaftlich betreiben könnten. Daran ändert auch die Tatsache nichts, dass die Inhaber der Atomanlagen unbegrenzt für verursachte Schäden haftbar gemacht werden: Ohne Versicherung sind sie nicht in der Lage, dafür aufzukommen und gehen Konkurs oder

² Eidgenössische Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität (KSR), Eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit (KNS), Eidgenössische Kommission für ABC-Schutz (KomABC): Stellungnahme der drei eidgenössischen Kommissionen mit Aufgaben im Radioaktivitätsbereich zum Bericht IDA NOMEX vom 22. Juni 2012, Olten, 19.9.2012.

³ Martin Forter: „Kernschmelzen müssten gemäss Gesetz bewältigbar sein“, in: Oekoskop 4/12, erscheint im Dez. 2012.

⁴ Christian Küppers, Öko-Institut Darmstadt: Mögliche Folgen eines Unfalls im KKW Mühleberg bei ähnlichen Freisetzungen radioaktiver Stoffe wie aus einem Block des KKW Fukushima-Daiichi, im Auftrag von Aefu, PSR/IPPNW u. Greenpeace Schweiz, Darmstadt, 31.8.2012.



werden – wie in Japan Tepco – vom Staat mit enormen Geldbeträgen vor dem Konkurs verschont.

Dass die Eintrittswahrscheinlichkeit für atomare Grossunfälle viel grösser ist als bisher angenommen, kann die Akademie in ihrer heutigen Beurteilung der Kernenergie nicht einfach übergehen. Diese empirischen Erkenntnisse relativieren schliesslich die theoretische, wissenschaftliche Risikobewertung der Atomenergie der letzten Jahrzehnte grundlegend. Nebenbei: Auf ähnliche Risikoberechnungen, wie sie die Akademie noch heute für die Schweizer AKW zitiert, haben sich auch die UdSSR und Japan berufen – allerdings vor Tschernobyl und Fukushima.

k) Radioaktive Abfälle

Radioaktive Abfälle: Zitat Langfassung S. 67 „Die Schweiz hat sich gesetzlich dazu verpflichtet, die eigenen radioaktiven Abfälle im Inland zu entsorgen. Grundsätzlich liesse das Gesetz auch die Entsorgung im Ausland unter bestimmten Bedingungen zu. In der Schweiz wurden Entsorgungskonzepte erarbeitet und deren grundsätzliche Machbarkeit nachgewiesen. Die Konzepte der geologischen Tiefenlager bestehen aus einer Kombination von geologischen und technischen Barrieren. Diese sollen verhindern, dass radioaktive Stoffe in unzulässiger Menge in die Umwelt gelangen. Die Strahlenbelastung muss für den Menschen jederzeit unter einem festgelegten Grenzwert liegen. Dieser ist im Vergleich zur natürlichen Strahlenbelastung niedrig angesetzt und liegt bei wenigen Prozenten der Dosis, die jede Person in der Schweiz im Mittel durch die natürliche Strahlung erhält“

Kommentar:

„Entsorgungskonzepte erarbeitet und deren grundsätzliche Machbarkeit nachgewiesen“

Unser menschliches Wissen beruht vielleicht auf einem Erfahrungsschatz von 2000 Jahren. Unsere wissenschaftlichen Methoden beruhen vielleicht auf einigen Jahrzehnten Forschung.

Wir sind nicht in der Lage zehntausende, hunderttausende Jahre voraus zu denken und zu erarbeiten. Wir können keine neue Eiszeiten oder Hitzeperioden antizipieren, noch können wir eine Driftung der Erdplatten, Erdbeben oder Wassereintrüche voraussehen.

Wie wollen wir Informationen weitergeben? (Die in Stein gemeisselten sind sicher am besten...). Es ist eine Worthülse, wenn wir Menschen, die in einigen tausend Jahren leben, versprechen, dass wir verhindern, dass radioaktive Stoffe in unzulässiger Menge in die Umwelt gelangen, und die Strahlenbelastung jederzeit unter einem festgelegten Grenzwert liegt. Sicherheitsrelevante Probleme bei der Lagerung von nuklearen Abfällen bleiben ungelöst und gleichzeitig ist die Deckung der anfallenden Entsorgungskosten nicht geregelt und gesichert.

Schlussfolgerung: Radioaktiver Müll kann nicht endgelagert werden.

PSR/IPPNW

SWITZERLAND/SCHWEIZ/SUISSE/SVIZZERA



Physicians for Social Responsibility/International Physicians for the Prevention of Nuclear War
Ärztinnen und Ärzte für soziale Verantwortung/zur Verhütung des Atomkrieges
Médecins pour une responsabilité sociale/pour la prévention de la guerre nucléaire



Wir müssen dazu stehen, dass das Problem nicht lösbar ist und daher einer palliativen Behandlung bedarf. Nur wenn wir Alle hierzu stehen, wird es möglich sein, Übergangslösungen zu finden. „Asse“ hat uns vor Augen geführt, dass wir uns täuschen können, stehen wir dazu.

Wenn wir es ernst meinen, dass unsere Energieversorgung das Wohlergehen zukünftiger Generationen nicht negativ beeinflussen darf, dürfen wir keinen neuen Atommüll mehr produzieren und müssen mit dem bestehenden radioaktiven Inventar sorgsam umgehen.

Risiko: Zitat Langfassung S71

„..... in Neuanlagen liegt die Häufigkeit einer grossen Freisetzung von radioaktiven Stoffen weit unter der eines Kernschadens, weil diese mit Systemen zur Rückhaltung einer Kernschmelze ausgestattet sind. Dies ist, wenn auch weniger ausgeprägt, auch bei den bestehenden Anlagen in der Schweiz der Fall, da diese entsprechend nachgerüstet wurden. Eine grosse Freisetzung ist dennoch nicht völlig auszuschliessen. Häufigkeiten für eine Freisetzung, die mehr als 1'000 akute Strahlentote und mehrere 10' 000 späte Krebsfälle nach sich ziehen würde (letzteres unter Anwendung der linearen Dosis-Risiko-Beziehung), liegen rechnerisch für Anlagen der Generation III unter 1 mal in 1 Milliarde Jahren (Burgherr et al. 2008).“

Kommentar:

Diese Aussichten wären gut, aber sind sie verlässlich? Ursache grosser Freisetzungen waren stets ein Resultat menschlicher Irrtümer (Human factor) und nicht probabilistischer Rechenkunst. Und abgesehen davon: Sie lösen weder das grosse Problem der Urangewinnung mit Schäden an der Umwelt und der Gefährdung der Gesundheit der lokalen Bevölkerung, noch das Problem der radioaktiven Abfälle. Nur der schnellstmögliche Verzicht auf die Energiegewinnung mittels Kerntechnik werden diese unlösbaren Probleme verringern und bis in einigen Generationen ev. definitiv zu lösen vermögen.

Fossile- und thermische Stromproduktion:

Zitat Langfassung S. 164 „Minimierung ökologischer Risiken: Ein nachhaltiges Energiesystem berücksichtigt ökologische Risiken. Eine vorrangige Stellung kommt dabei dem Klimaschutz zu: Wenn der Klimawandel auf ein tragbares Mass begrenzt werden soll, dürfen weltweit gesehen bis Ende dieses Jahrhunderts die CO₂-Emissionen nur noch 1 Tonne pro Jahr und Kopf betragen. Für die Schweiz bedeutet dies, dass bis 2050 die jährlichen CO₂-Emissionen aus der Energienutzung (inkl. Flugverkehr) von heute rund 6 auf 2 Tonnen pro Kopf zurückgehen müssten. Zu beachten ist ferner, dass Ressourcen wie Rohstoffe, Land oder Wasser begrenzt sind und dass deren Nutzung mit Emissionen verbunden ist.“



Kommentar:

Um in 38 Jahren von 6 Tonnen auf 2 Tonnen pro Kopf und Jahr zu kommen, was erklärtes Ziel ist, braucht es aussergewöhnliche Anstrengungen: für eine Diskussion, Versuche, Auswertungen, politische Entscheidungsprozesse über eine Speicherung von CO₂ bleibt keine Zeit.

Gaskombikraftwerke könnten in der Zukunft eine Rolle spielen, wenn sich das Prinzip „Power to Gas“ bewähren sollte. Die scientific community der Klimaforscher ist sich einig, dass die prognostizierte Erwärmung der Erde um mindestens 2 Grad, wahrscheinlich mehr, nicht mehr aufzuhalten ist, mit allen bekannten und noch vielen unbekanntem Folgen für die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen, Einflüssen auf die Tier und Pflanzenwelt....

Unsere Aufgabe als Ärzte ist es, Decision makers immer wieder auf die Folgen eines Klimawandels hinzuweisen. Dies ist keine Primärprävention mehr, sondern bereits eine Sekundärprävention. Da wir Alle der kognitiven Dissonanz unterliegen, ist dies nötig.

Feinstaub aus Kohlekraftwerken ist auch bei modernster Technologie nicht vermeidbar. Die Risiken sind bekannt: vermehrte Cardio-vasculäre Erkrankungen inkl. Infarkte, Lungenkrankheiten. Kohlekraftwerke emittieren im Routinebetrieb radioaktive Substanzen, teilweise mehr als AKWs, sie sind auch für 1/3 der weltweiten Quecksilberbelastung verantwortlich.

Die Diskussion, ob man an den fossilen Energieformen eventuell doch festhalten sollte, ähnelt dem Gespräch mit einem Hypertoniker, der sich mit seinem hohen Blutdruck wohl fühlt. Er weiss, dass er mit Behandlungsbeginn eventuell etwas müde und nicht mehr ganz so leistungsfähig wäre und schiebt die Behandlung Monat für Monat hinaus. Unsere Aufgabe ist es, ihn zu überzeugen, dass er behandelt werden muss: Schlaganfall- und Herzinfarkt-Risiko sind hoch signifikant.

Wir wissen genug, wir haben Alternativen, auch zu Kohle, Oel und Gas.

Stromerzeugung durch Wärmekraftkopplungsanlagen:

Der Beschreibung und der Einschätzung über das Zukünftige Potential der WKK- Anlagen insbesondere wenn sie mit biogenen Treibstoffen betrieben werden und als Reservekapazität benutzt werden können, ist voll zuzustimmen.

Eine Gefährdung der Gesundheit im Routinebetrieb sehen wir nicht. Ein Unfall z.B. eine Gasexplosion ist im Bereich der Möglichkeit. Ein solcher Unfall wird aber immer örtlich und zeitlich beschränkt sein.



Stromübertragung, Stromspeicherung:

Die Gesamtproblematik ist ausführlich beschrieben.

Stromübertragung: Die Relevanz niedrigfrequenter Stromübertragung auf die menschliche Gesundheit wird kontrovers beurteilt. Es gibt mehrere seriöse Studien, die belegen, dass im Abstand von 50 m von Hochspannungsleitungen Kinderleukämie zunimmt. Es gibt aber auch viele Studien, die dies nicht belegen. Auch die schwache Zunahme verschiedener Krebsarten bei Erwachsenen bes. Brustkrebs bei Frauen, wird beschrieben. Die Unterschiede sind möglicherweise auf verschiedenste andere Faktoren zurückzuführen: Höhe und Bauart der Leitungsmasten, gleichzeitige Staubbelastung der Luft, verschiedene Frequenzen, sehr unterschiedliche Belastung der betroffenen Bevölkerung im privaten und beruflichen Alltag.

Das Bundesamt für Umweltschutz –BAFU– hat in seiner Schrift von 2008 sämtliche Studien, auch Akutversuche und Tier und Zellstudien zusammengefasst :

Gesamtbewertung des BAFU zu niederfrequenten Magnetfeldern

Die neuen epidemiologischen Studien fügen sich ins bisherige Bild ein. Die Evidenz für einen kausalen Zusammenhang zwischen der häuslichen Magnetfeldexposition durch Einrichtungen der Stromversorgung und dem Leukämierisiko von Kindern wird nach wie vor als begrenzt eingestuft. Die Hinweise auf einen allfälligen Zusammenhang beziehen sich auf einen Langzeitmittelwert der magnetischen Flussdichte von mehr als 0,3 bis 0,4 μT . Für alle übrigen Krebsarten und Expositionen ist die Evidenz unzureichend. Im Hinblick auf die Untersuchung von Langzeiteffekten müssen dringend Studien zur Erfassung der individuellen Magnetfeldbelastung aus allen Quellen durchgeführt werden.

Bei den tierexperimentellen Studien wird die Evidenz für eine tumorpromovierende Wirkung von Magnetfeldern als unzureichend eingestuft. Für eine direkte kanzerogene Wirkung des Magnetfeldes, ohne Co-Exposition mit anderen Kanzerogenen, gibt es keine Hinweise (Evidenz für Abwesenheit). Aus den Zellstudien ergibt sich für die meisten untersuchten Endpunkte unzureichende Evidenz für einen Einfluss des Magnetfeldes. Ausnahmen bilden die Beeinflussung der Wachstumskontrolle in Tumorzellen sowie die Verstärkung der genotoxischen Wirkung von chemischen oder physikalischen Agenzien durch ein Magnetfeld. Für diese beiden Effekte liegt begrenzte Evidenz vor.

In Anwendung des Kriterienrasters der IARC (Kapitel 2.4) folgt bei begrenzter Evidenz aus Humanstudien und unzureichender Evidenz aus Tierstudien in der Regel eine Klassierung in die Kategorie 2B: möglicherweise kanzerogen für Menschen. Diese Klassierung stimmt mit derjenigen der IARC aus dem Jahr 2002 (IARC 2002) und der WHO (WHO 2007) überein. Die Ergebnisse der Zellstudien geben keinen Anlass, diese Klassierung zu verschär-



fen. Die Klassierung von niederfrequenten Magnetfeldern als «möglicherweise kanzerogen für Menschen» begründet einen Verdacht, aber keinen Nachweis einer kanzerogenen Wirkung. Es handelt sich im Evidenzschema der IARC um die schwächste Stufe für einen positiven Zusammenhang, schwächer als «wahrscheinlich kanzerogen für Menschen» und deutlich schwächer als «kanzerogen für Menschen».

Weder einzeln noch in ihrer Gesamtheit stellen die in diesem Bericht beurteilten wissenschaftlichen Studien eine ausreichende Basis dar, um die Immissionsgrenzwerte der NISV (Verordnung über den Schutz vor nichtionisierenden Strahlung) zu verschärfen. Diese sind aufgrund ausreichend belegter Wirkungszusammenhänge, nicht auf Verdacht hin festzulegen. Hingegen besteht durchaus Anlass, im Sinne der Vorsorge die Exposition gegenüber niederfrequenten Magnetfeldern zu verringern. Die Erfassung der Belastung ist in Bevölkerungsstudien schwierig, weil niederfrequente Magnetfelder in unserer heutigen Umwelt überall vorkommen. Zudem verändert sich die Belastung sowohl in der häuslichen Umgebung als auch am Arbeitsplatz laufend. In weiteren Studien zu Auswirkungen auf die Gesundheit müsste die individuelle Magnetfeldbelastung im Beruf und am Wohnort erfasst werden, am besten in Langzeitmessungen über mehrere Tage oder Wochen. Auch über die durchschnittliche Belastung der Bevölkerung an verschiedenen Aufenthaltsorten ist zu wenig bekannt. Hier wäre ein Forschungsschwerpunkt zu setzen. Im Bereich der Zellstudien wäre es primär wünschenswert, wenn die Forschung die Frage nach gentoxischen und insbesondere mutagenen Effekten im Zusammenhang mit niederfrequenten Magnetfeldern in verschiedenen Zelltypen und unter verschiedenen Expositionsbedingungen klären könnte, da die Tumorbildung genetische Veränderungen bei Zellen voraussetzt.

Kommentar:

Müssen neue Hochspannungsleitungen gebaut werden, müssen die bekannten Unsicherheiten mitbedacht werden. In Wohngebieten, auch wenn die Minimalabstände eingehalten werden: Erdkabel, neuste Technologie beim Mastenbau, Höchstspannungsleitungen möglichst vermeiden, Intensive Forschung

Stromspeicherung:

Speicherseen und Pumpspeicherung: Wenn neue entstehen sollen, ist mit erheblichem Widerstand aus verschiedenen Bevölkerungskreisen zu rechnen.

Pumpspeicherung in Norwegen führt zwangsläufig zu mehr Hochspannungsleitungen und zu Energieverlusten.

Frage: Warum wird im Bericht der Akademien der Wissenschaften das Prinzip „Power to Gas“ nicht ausführlicher erwähnt? Deutschland hat in Mecklenburg-Vorpommern und in Baden-Württemberg Versuchsanlagen installiert, BMW hat eine 3-stellige Millionen-summe investiert. Der Vorteil wäre: Gasleitungen sind nahezu überall vorhanden. Gas kann im Haushalt, im Auto, wenn nötig in einem Gas-Kombikraftwerk verbrannt werden. Es ist CO₂ neutral. Es müssten weniger Hochspannungsleitungen gebaut werden. Bisheriger



Nachteil: zu hoher Energieverlust im Prozess: Wasserstoff +CO₂ zu Methan. Hier wäre die potente Schweizer Wissenschaft und Wirtschaft gefragt.

Wir verweisen auch auf die Broschüre „Power to Gas“ (Siehe letzte Seite)

Versorgungssicherheit

Natürlich, dies ist ein berechtigter Wunsch. Eine Bemerkung: Die Gefahr eines Mangels, ob klein oder gross, stellt erfahrungsgemäss den besten Impuls dar, neue Wege zu suchen, neue Technologien und neue Verteilsysteme etc. zu entwickeln. Dies ist in der Medizin, in unserem Alltag so. Mangel macht erfinderisch. Fürchten wir uns also nicht.

Gesamtbeurteilung, Ranking aus medizinischer Sicht:

Das Wohlbefinden der Menschen steht bei uns Ärzten - wie auch bei den Vertretern der Akademien der Wissenschaften - an erster Stelle. Im Begriff Wohlergehen ist Gesundheit inbegriffen. Unsere Kriterien sind also: Gesundheitliche Gefahren im Routinebetrieb einer Stromerzeugungsanlage, inkl. der Beschaffung und Entsorgung der Abfälle.

Unfälle lokale und systemischer Art

Kerntechnische Anlagen:

In der gesamten Kette: Urangewinnung, Anreicherung, Wiederaufbereitung, Routinebetrieb, ungelöste Entsorgung entstehen die meisten Krankheiten und Todesfälle. Diese sind (ausser bei der Endlagerung, wofür noch die Erfahrung dazu fehlt) nachweisbar. Die grossen Unfälle zeigen uns, dass ein Unfall kein Einzelereignis ist, sondern ein Prozess. Zudem: Das Vertrauen in Betreiber und Behörden ist getrübt. Diese sind grundsätzlich überfordert. Diese Unfälle stellen ein systemisches Risiko dar mit abertausenden Toten und Langzeitfolgen.

Wäre eine Kerntechnische Anlage ein Medikament oder eine Operationsmethode, müsste das Medikament sofort vom Markt genommen werden. Die Operationsmethode würde verlassen und in Zukunft als Kunstfehler angeklagt. Für uns Ärzte heute und in Zukunft keine Option. Auch Forschung über neue nukleartechnologische Möglichkeiten lehnen wir ab (Urangewinnung, die Unmöglichkeit strahlenden Abfall zu entsorgen).

PSR/IPPNW

SWITZERLAND/SCHWEIZ/SUISSE/SVIZZERA



Physicians for Social Responsibility/International Physicians for the Prevention of Nuclear War
Ärztinnen und Ärzte für soziale Verantwortung/zur Verhütung des Atomkrieges
Médecins pour une responsabilité sociale/pour la prévention de la guerre nucléaire



Fossile Energien:

Klimaerwärmung und Feinstäube sind bewiesene Belastungen und – zumindest die Klima-
veränderung ein Systemisches Risiko mit bereits heute nachweisbaren Krankheiten (z.B.
Verschiebung der Malariaerkrankungen in den Norden, Vertreibung von Menschen).
Feinstäube belasten – ebenfalls nachgewiesen - das Herz-Kreislaufsystem.
Ärztlicher Rat: Möglichst schnell diese Energiegewinnungsart verlassen

Alternativen:

Dezentrale WKK-Anlagen, die mit biogenen Energieträgern befeuert werden können sind
sinnvoll. Insbes. als Ausgleichreserve bei Stromschwankungen.

Die Gewinnung von Strom mit Sonnenenergie, welche Form auch immer, Wind, Wasser-
kraft muss Vorrang in Forschung, Neukonstruktion, Subvention gegeben werden.

Die gesundheitlichen Gefahren bestehen bei der Beschaffung von Edelmetallen, Schwer-
metallen. Hier muss Einfluss auf die in der Schweiz tätigen Rohstoffhandelsgesellschaften
genommen werden. Im Routinebetrieb und bei Unfällen sind keine grösseren Gefahren zu
erkennen (Arbeitsunfälle ausgenommen) oder nachgewiesen.

Eine Minimierung des Neubaus von Hochspannungsleitungen ist anzustreben, da der Ein-
fluss niederfrequente elektromagnetischer Felder auf die menschliche Gesundheit - insbe-
sondere bei Kindern - noch nicht schlüssig beurteilt werden kann.

Dr. Günter Baitsch

Vorstandsmitglied
PSR / IPPNW Schweiz

Dr. Jean-Jacques Fasnacht

Präsident
PSR / IPPNW Schweiz

Dr. Peter Kälin

Präsident
Aefu Schweiz

Literatur **Problem: Das Atomkraftwerk im Routinebetrieb**

(1.) Peter Kaatsch*, Claudia Spix, Renate Schulze-Rath, Sven Schmiedel and Maria Blettner Leukaemia in young children living in the
vicinity of German nuclear power plants. Int. J. Cancer: 1220, 721–726 (2008).

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Leukaemia%20in%20young%20children%20living%20in%20the%20vicinity%20of%20German%20nuclear%20power%20plants>

(2.) Kaatsch P. et al. Epidemiologische Studie zu Kinderkrebs in der Umgebung von Kernkraftwerken. Abschlussbericht. Deutsches
Kinderkrebsregister. Mainz Oktober 2007.

(3.) Körblein A. Krebs- und Leukämierisiko im Nahbereich von Kernkraftwerken. Arzneimittel-, Therapie-Kritik & Medizin und Umwelt
(2012/Folge 2)

PSR/IPPNW

SWITZERLAND/SCHWEIZ/SUISSE/SVIZZERA



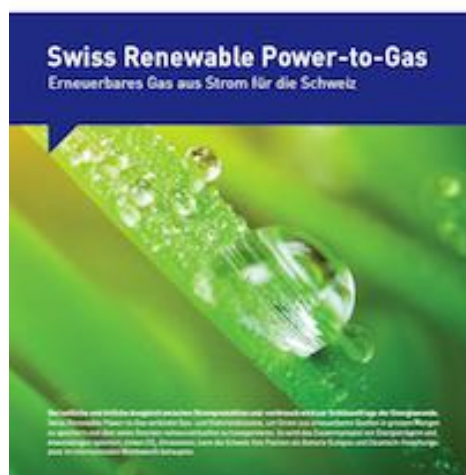
Physicians for Social Responsibility/International Physicians for the Prevention of Nuclear War
Ärztinnen und Ärzte für soziale Verantwortung/zur Verhütung des Atomkrieges
Médecins pour une responsabilité sociale/pour la prévention de la guerre nucléaire



- (4.) Ben D Spycher, Martin Feller, Marcel Zwahlen, Martin Rösli, Nicolas X von der Weid, Heinz Hengartner, Matthias Egger, Claudia E Kuehni, 1* for the Swiss Paediatric Oncology Group and the Swiss National Cohort Study Group. Childhood cancer and nuclear power plants in Switzerland: a census-based cohort study. Int. J. Epidemiol. Advance Access published July 12, 2011
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21750009>
- (5.) Alfred Körblein. Die Schweizer CANUPIS Studie. Strahlentelex Nr. 590-591 / 2011
- (6.) Scherb H, Voigt K. The human sex odds at birth after the atmospheric atomic bomb tests, after Chernobyl, and in the vicinity of nuclear facilities. Environ Sci Pollut Res Int. 2011 Jun;18(5):697-707. Epub 2011 Feb 19. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21336635>
- (7.) Veränderungen beim sekundären Geschlechterverhältnis in der Umgebung des Transportbehälterlagers Gorleben ab 1995. Niedersächsisches Landesgesundheitsamt, Hannover. September 2011.
- (8.) Scherb H, Voigt K. Response to W. Kramer: The human sex odds at birth after the atmospheric atomic bomb tests, after Chernobyl, and in the vicinity of nuclear facilities: comment. Environ Sci Pollut Res. 2012
DOI 10.1007/s11356-012-0845-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22421798>

AEE
Agentur für Erneuerbare Energien
und Energieeffizienz

erdgas
biogas



Die Erzeugung von Strom aus Gas wird kontrovers diskutiert. Da mag es paradox erscheinen, gleichzeitig über das Gegenteil nachzudenken: Gas aus Strom. Aber das Energiesystem ist keine Einbahnstrasse – heute nicht, und in Zukunft noch viel weniger. Es geht insbesondere darum, Strom aus erneuerbaren Quellen in grossen Mengen zu speichern und Energie möglichst verlustfrei über weite Distanzen zu transportieren.

[Broschüre "Swiss Renewable Power-to-Gas" \(PDF\)](#)

Die Broschüre "Swiss Renewable Power-to-Gas - Erneuerbares Gas aus Strom für die Schweiz" ist in Zusammenarbeit mit dem [Verband der Schweizerischen Gasindustrie \(VSG\)](#) entstanden.

© 2011