

Energie & Umwelt

Magazin der Schweizerischen Energie-Stiftung SES – 1/2013

Risiko Altreaktoren

- › 40 Jahre sind genug!
- › Ungenügender Schutz der AKW gegen Flugzeugangriff
- › Sichere Schweiz? Der Schwarze Peter wird herumgereicht!





SCHWERPUNKTTHEMA: Risiko Altreaktoren

4 40 Jahre sind genug: «Das Risiko ist nicht mehr kalkulierbar»

In der Schweiz werden fünf Atomkraftwerke betrieben. Es handelt sich dabei mit um die ältesten Atomkraftwerke in Europa. Die Schweizer AKW befinden sich alle mehr oder weniger in der «Phase 3», das heisst, es ist jederzeit mit alterungsbedingten Ausfällen von sicherheitsrelevanten Komponenten zu rechnen. Das Risiko ist nicht mehr kalkulierbar – und nicht mehr hinnehmbar.

8 Der älteste Reaktor der Welt steht in Beznau!

700 Millionen Franken will der Energiekonzern Axpo bis zum Jahr 2014 in sein altersschwaches Atomkraftwerk Beznau investieren. Der Konzern tut alles, damit die beiden Reaktorblöcke so lange wie möglich laufen können. Handelt man nach dem Gebot der Sicherheit, müsste die Abschaltung aber besser heute als morgen erfolgen.

10 Das Risiko «Mühleberg» – wie lange noch?

Risse im Kernmantel und ernste Sicherheitsdefizite im Fall von Hochwasser und Erdbeben. Das Bundesverwaltungsgericht hat deshalb entschieden: Liegt bis Ende Juni 2013 kein umfassendes Instandhaltungskonzept vor, muss Mühleberg vom Netz. Die Atomaufsicht ENSI jedoch bleibt dabei: Das AKW Mühleberg ist sicher und darf bis 2017 weiterlaufen.

12 Schweizer AKW sind nicht gegen gezielten Einflug geschützt

Max Tobler – ehemaliger Pilot und heutiger Simulatorinstruktor – zeigt auf, wie schlecht Schweizer AKW gegen einen Flugzeugabsturz abgesichert sind. Insbesondere die Atomkraftwerke Mühleberg und Beznau I&II würden bei einem gezielten Einflug auf einen Schlag ganze Bevölkerungsteile und grosse Landschaftsgebiete radioaktiv auf Generationen hinaus tödlich verseuchen.

14 Sichere Schweiz? Der Schwarze Peter wird herumgereicht!

Die Schweiz gilt als sicheres Land. Beschäftigt man sich mit AKW-Sicherheit, so kommen Zweifel auf, denn es ist nicht klar, wer die Verantwortung fürs Abschalten der Schweizer AKW trägt. Das Energiedepartement schiebt auf die Atomaufsicht ENSI ab und diese verweist auf die AKW-Betreiber. Eines ist klar: Dieses Spiel mit der Sicherheit der Schweizer Atomkraftwerke ist gefährlich.

16 Sonderbeilage «2 Jahre nach Fukushima»

Das grosse, nutzlose Saubermachen

Von Susan Boos (Text) und Fabian Biasio (Fotos)

In den radioaktiv verseuchten Gebieten von Fukushima hat man im grossen Stil mit Dekontaminierungsarbeiten begonnen. Es wird geputzt und tonnenweise Erde abgetragen, aber es bringt nicht so viel, wie man sich erhoffte. Ein Besuch in der Gemeinde Iitate-Mura, die vor zwei Jahren zwangsgeräumt wurde.

22 • News • Aktuelles • Kurzschlüsse •

Impressum

ENERGIE & UMWELT Nr. 1, März 2013

Herausgeberin:

Schweizerische Energie-Stiftung SES, Sihlquai 67,
8005 Zürich, Telefon 044 275 21 21, Fax 044 275 21 20
info@energiestiftung.ch, www.energiestiftung.ch
Spendenkonto: 80-3230-3

Redaktion & Layout: Rafael Brand, Scriptum,
Telefon 041 870 79 79, info@scriptum.ch

Redaktionsrat:

Jürg Buri, Rafael Brand, Kim Kerkhof, Felix Nipkow,
Bernhard Piller, Linda Rosenkranz, Sabine von Stockar

Re-Design: fischerdesign, Würenlingen
Korrektur: Vreny Gassmann, Altdorf

Druck: ropress, Zürich,

Auflage: 11'000, erscheint 4 x jährlich

Klimaneutral und mit erneuerbarer Energie gedruckt.

Abdruck mit Einholung einer Genehmigung und
unter Quellenangabe und Zusendung eines Beleg-
exemplares an die Redaktion erwünscht.

Abonnement (4 Nummern):

Fr. 30.– Inland-Abo
Fr. 40.– Ausland-Abo
Fr. 50.– Gönner-Abo

SES-Mitgliedschaft (inkl. E & U-Abonnement)

Fr. 400.– Kollektivmitglieder
Fr. 100.– Paare / Familien
Fr. 75.– Verdienende
Fr. 30.– Nichtverdienende



MIX

Papier aus verantwortungsvollen Quellen

FSC® C010121

Atomkraftwerke brauchen begrenzte Laufzeiten



Foto: Ursula Häne

Von **SABINE VON STOCKAR**
Projektleiterin Atom&Strom

Fukushima jährt sich am 11. März bereits zum zweiten Mal. Der beschlossene Atomausstieg lässt glauben, dass die Schweiz ihre Lehren aus Fukushima gezogen hat. Liebe Leserinnen und

Leser – ich muss Sie leider enttäuschen: Die Energiestrategie 2050 will zwar den Bau neuer AKW per Gesetz verbieten. Doch von Atomausstieg ist nicht viel zu spüren: Die bestehenden Schweizer AKW sollen laufen «so lange sie sicher sind». Aber wie lange ist sicher?

«Mir kann man neue Kniegelenke oder einen Bypass fürs Herz einbauen. Doch ich bin und bleibe ein alter Mann», monierte Prof. Walter Wildi, ehemaliger Präsident der atomaren Aufsichtskommission KSA, anlässlich einer SES-Veranstaltung. Und: «Genau das gleiche Problem haben wir mit den AKW.»

Mit zunehmendem Alter versprödet das Material. Bei den Atomkraftwerken beschleunigt die Strahlung diesen Alterungsprozess noch zusätzlich. Gewisse Komponenten können nicht ersetzt werden. Hinzu kommt, dass alte Reaktoranlagen eine veraltete sicherheitstechnische Auslegeordnung haben. Wie bei einem alten Auto kein ABS-System nachträglich eingebaut werden kann, können AKW aus den 60er- und 70er-Jahren nur begrenzt nachgebessert werden. Alte AKW bleiben trotz enormer Investitionen in die Sicherheit also alt und gefährlich.

Indes betreiben wir in der Schweiz mit Mühleberg und Beznau I&II drei Uralt-Reaktoren und zwei Alt-Reaktoren in Leibstadt und Gösgen. Beznau I sorgt sogar

für einen traurigen Rekord: Mit 43 Jahren ist es der älteste Reaktor der Welt. Entsprechend lang sind die Mängellisten. Nach Fukushima wurden vergleichbare Reaktoren in Deutschland vom Netz genommen.

Wie lange dieser gefährliche Schweizer Freilandversuch noch andauern wird, ist unklar, denn die AKW-Betreiber wollen auf Teufel komm raus ihre Anlagen so lange wie möglich am Netz lassen. Der Grund dafür: Das AKW Mühleberg zum Beispiel erwirtschaftet etwa 100 Millionen Franken Gewinn pro Jahr. Der Druck, die AKW möglichst lange laufen zu lassen, ist also gross. So gross, dass sich ihm auch die Atomaufsicht nicht entziehen kann. Neue Investitionen in die Sicherheit verstärken diesen Druck noch zusätzlich, denn die Investitionen sind hoch und wollen amortisiert werden. So besteht die Gefahr, dass die Atomaufsicht die Wirtschaftlichkeit stärker gewichtet als ihre Rolle als Anwältin für die Sicherheit der Bevölkerung. Walter Wildi dazu: «Ich bezweifle sehr, dass die Aufsicht die AKW abstellen kann, bevor es zu spät ist».¹

Doch ein «so lange laufen lassen bis es zu spät ist», können wir uns nicht leisten. Ein AKW-Unfall in Mühleberg im Ausmass von Fukushima würde das ganze Schweizer Mittelland verseuchen. Bern, Olten, Zürich müssten evakuiert werden. Dieser Gefahr setzen wir uns unnötigerweise aus: Die drei uralten AKW sind klein und könnten morgen vom Netz – ohne, dass die Schweiz ein Stromversorgungsproblem bekäme.

Die SES setzt sich deshalb mit allen Kräften für begrenzte AKW-Laufzeiten ein. Denn bei solch uralten Reaktoranlagen kann niemand im Voraus sagen, wann und wo es «knallen» wird.

¹ Der Bund, 5. Mai 2011.



AKW Beznau I&II **Abschalten !**



AKW Mühleberg **Abschalten !**



AKW Gösgen

«Das Risiko ist nicht mehr kalkulierbar»

In der Schweiz werden zurzeit fünf Atomkraftwerke betrieben. Es handelt sich dabei mit um die ältesten Atomkraftwerke in Europa. Die Schweizer AKW befinden sich alle mehr oder weniger in der so genannten Phase 3, das heisst, es ist jederzeit mit alterungsbedingten Ausfällen von sicherheitsrelevanten Komponenten zu rechnen. Im Klartext: Das Risiko ist nicht mehr kalkulierbar – und nicht mehr hinnehmbar.



Von **DIETER MAJER**
Dipl. Ing. / Atomsicherheitsexperte

Dieter Majer war von 1982 bis zu seiner Pensionierung 2011 im Bereich Kerntechnik-Aufsicht tätig. Er arbeitete im hessischen Umweltministerium u.a. unter Joschka Fischer (Grüne) und wechselte dann ins Bundesumweltministerium. Dort war er Leiter des etwa 50 Personen umfassenden Bereichs «Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen».

Spätestens seit der schweren Reaktorunfälle in Three Mile Island USA 1979, Tschernobyl 1986 und Fukushima 2011 hat sich eine neue kritische Einstellung zur weiteren Nutzung der Atomenergie entwickelt. Viele Länder sind, insbesondere nach den Erfahrungen in Fukushima, der Auffassung, dass die Atomenergie keine Zukunft mehr habe. Ausbauprogramme wurden ad acta gelegt – auch in der Schweiz.

Abschalten oder weiterbetreiben?

Die hochaktuelle Frage ist nun, ist es verantwortbar, die heute noch laufenden und in die Jahre gekommenen Atomkraftwerke weiterzubetreiben? Eine intensive Diskussion darüber ist auch in der Schweiz entstanden.

In der Schweiz werden zurzeit fünf Atomkraftwerke in Beznau, Gösgen, Leibstadt und Mühleberg betrieben. Es handelt sich dabei mit um die ältesten Atomkraft-

werke in Europa. Die Inbetriebnahme der Anlagen in Beznau und Mühleberg liegt mehr als 40 Jahre zurück, die Planung und Herstellung dieser Anlagen reicht bis Mitte der 60er-Jahre des letzten Jahrhunderts zurück. Die beiden anderen Anlagen sind zwar einige Jahre jünger, aber auch diese Anlagen weisen im Vergleich zum heutigen Stand von Wissenschaft und Technik erhebliche sicherheitstechnische Nachteile auf.

Alterungsprozesse ungenügend berücksichtigt

Atomkraftwerke, bei denen auch nach dem Abschalten die Notwendigkeit der Wärmeabfuhr besteht, um eine Kernschmelze zu vermeiden, sind schon aufgrund ihrer Bauart und ihrer physikalischen Gesetzmässigkeiten Anlagen, die ein enormes Gefährdungspotenzial besitzen. Theoretische Untersuchungen, aber auch Unfälle haben gezeigt, dass eine Fülle von Einzelereignissen und deren Kombination während des Betriebes auftreten können, die im weiteren Verlauf zu einer Kernschmelze mit erheblichen Freisetzungen radioaktiver Stoffe führen können. In der Fachwelt ist unbestritten, dass es Risiken gibt, die nur beherrscht werden, wenn die dafür vorgesehenen Sicherheits-

Die von den Betreibern durchgeführten Analysen, die aufzeigen sollen, wie gering die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Unfalles ist, berücksichtigen jedoch die Alterungsprozesse nur unzureichend.



Alle Schweizer Anlagen sind mehr oder weniger von konzeptionellen Auslegungsdefiziten betroffen.

einrichtungen zuverlässig funktionieren (siehe auch Textbox unten rechts).

Unfälle, die durch Einzelereignisse ausgelöst werden können, sind dann noch wahrscheinlicher, wenn die Anlagen sowohl im Hinblick auf ihre konzeptionelle Auslegung als auch im Hinblick auf Alterungsprozesse Defizite aufweisen. Die von den Betreibern durchgeführten probabilistischen Analysen, die aufzeigen sollen, wie gering die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Unfalles ist, berücksichtigen jedoch die Alterungsprozesse nur unzureichend und sind deshalb insbesondere für ältere Anlagen in ihren Aussagen sehr fragwürdig.

Auslegedefizite der Schweizer AKW

Alle Schweizer Anlagen sind mehr oder weniger von konzeptionellen Auslegungsdefiziten betroffen. In der Schweiz gibt es drei Druckwasserreaktoren (2x in Beznau und 1x in Gösgen) und zwei Siedewasserreaktoren (Leibstadt und Mühleberg). Die Druckwasserreaktoren der AKW Beznau I&II wurden in den 60er-Jahren des letzten Jahrhunderts entwickelt und gebaut. Zwischenzeitlich hat sich die Auslegung von Druckwasserreaktoren aber erheblich weiterentwickelt. Die Erkenntnisse über sicherheitstechnische Defizite sind in die Auslegung moderner Druckwasserreaktoren eingeflossen wie sie z.B. in Finnland und Frankreich derzeit gebaut werden. Zwar haben die Schweizer AKW-Betreiber erhebliche Nachrüstungen durchgeführt, doch bestimmte Defizite konnten wegen der räumlichen und bautechnischen Beschränkungen nicht ausgeglichen werden.

Die Dicke des Sicherheitsbehälters beim AKW Beznau ist ein solcher Schwachpunkt, der negative Auswirkungen bezüglich der Beherrschbarkeit eines Flugzeugabsturzes hat. Aber auch die Abtragbarkeit von

hohen Drücken innerhalb des Sicherheitsbehälters bei schweren Kühlmittelverluststörfällen ist durch den relativ dünnen Mantel des Sicherheitsbehälters eingeschränkt. Die Reaktoranlagen Beznau haben nur zwei Primärkreisschleifen, was sie für Störfälle anfälliger und für die Beherrschung von Störfällen weniger sicher macht. Etliche Sicherheitssysteme sind miteinander so gekoppelt, dass Störungen in einer Redundanz Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit weiterer Redundanzen haben. Die heute geforderte bautechnische Trennung zur Vermeidung von Übertragungen von Störungen von einer Redundanz auf die andere ist in Beznau in weiten Bereichen nicht gegeben. Aus all diesen Gründen hat man in Deutschland das annähernd baugleiche Atomkraftwerk Obrigheim schon vor vielen Jahren stillgelegt.

AWK Mühleberg: Weiterbetrieb fragwürdig

Der Siedewasserreaktor in Mühleberg ist ein Reaktor, dessen Weiterbetrieb schon allein aus konzeptionellen Gründen fragwürdig ist. Er entspricht in seiner Bauart im Wesentlichen den Anlagen in Fukushima. Die Art der Anordnung von Kondensationskammer und Brennelementlagerbecken stellt erhebliche sicherheitstechnische Nachteile dar. Dazu kommt die besondere Problematik der Umwälzschleife. Der ähnliche Reaktor Würzgassen in Deutschland wurde u.a. aus diesen Gründen schon vor Jahren stillgelegt. Bei neueren Siedewasserreaktoren hat man wegen der vielen Störfallmöglichkeiten der Umwälzschleifen auf diese Konstruktionsart verzichtet. Nebst den Rissen im Kernmantel ist auch zu beachten, dass der Reaktordruckbehälter sehr beanspruchte und damit

Siedewasserreaktoren der Bauart wie in Mühleberg haben bei Eintritt einer Kernschmelze nur wenige Sicherheitsreserven, sprich: Störungen führen relativ schnell zu schweren Unfällen.

rissanfällige Längsschweissnähte enthält. Zudem ist das AKW Mühleberg aufgrund seiner Lage besonders überflutungsgefährdet ist. Klimaveränderungen verschärfen dieses Problem noch. Eine Studie der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit in Köln zeigt, dass insbesondere Siedewasserreaktoren dieser Bauart bei Eintritt einer Kernschmelze nur wenige Sicherheitsreserven haben, sprich: Störungen führen relativ schnell zu schweren Unfällen.

Mögliche Auslöser von schweren Reaktorunfällen

Als wichtige mögliche Auslöser von schweren Unfällen gelten zum Beispiel: totaler Stromausfall, kleine und grosse Lecks in einer der wichtigen Kühlmittelleitungen, grössere Lecks im Reaktordruckbehälter, Ausfall der Speisewasserversorgung oder des Turbinenkondensators, Überflutung des Reaktorgebäuderingraumes bis hin zu Flugzeugabsturz, Erdbeben und Angriffen von aussen. Die Ende des Jahres 2012 vom deutschen Umweltministerium veröffentlichten Sicherheitsanforderungen listen etwa 200 Einzelereignisse auf, die bei Versagen von wichtigen Sicherheitseinrichtungen zu schweren Unfällen führen können.

Siedewasserreaktoren = kostengünstig!

Siedewasserreaktoren wie Mühleberg und Leibstadt wurden entwickelt, um kostengünstig Atomkraftwerke bauen zu können. Dies führte dazu, dass zusätzlich zu den meisten bei Druckwasserreaktoren bekannten Risiken weitere Gefahren in Kauf genommen wurden. Ein Beispiel dafür ist die Abschalteneinrichtung des Reaktors, die beim Siedewasserreaktor unterhalb des Reaktordruckbehälters angeordnet ist und deswegen die Abschaltung unterstützende Schwerkraft nicht nutzen kann. Ein weiteres Beispiel

Trotz aller wissenschaftlichen Fortschritte werden die alterungsbedingten Schäden nur teilweise verstanden. Eine verlässliche Voraussage von alterungsbedingten Schäden ist in vielen Fällen nicht möglich.

für die besondere Gefährlichkeit von Siedewasserreaktoren ist die Gefahr einer Wasserstoffexplosion im laufenden Betrieb. Beim Siedewasserreaktor bildet sich ähnlich wie beim Druckwasserreaktor durch Spaltung von Wasser aufgrund der herrschenden Strahlung Wasserstoff (Radiolyse). Da sich aber im Siedewasserreaktorkühlmittel erheblich mehr Sauerstoff befindet, kann sich im Kreislauf des Siedewasserreaktors explosives Wasserstoff-Sauerstoff-Gemisch bilden. Solche gewaltigen Wasserstoffexplosionen haben sich schon mehrfach ereignet.¹ Auch die übrigen Anlagen in der Schweiz haben erhebliche Auslegungsmängel, die in ihrem Baujahr begründet sind und nicht korrigiert werden können.

Alterungsprozesse: Voraussage oft unmöglich

Ein grosses Problem stellen die so genannten Alterungsprozesse dar. Sie können, verbunden mit den

prinzipiellen Risiken von Atomkraftwerken und den Auslegungsdefiziten wie sie bei den Schweizer Reaktoren vorhanden sind, Ursache für schwere Unfälle und die Freisetzungen von grossen Mengen radioaktiver Stoffe sein. Unter «Alterung» wird die Veränderung von Eigenschaften über die Zeit verstanden. Abzugrenzen ist dazu der Begriff «Veralten», also dass eine technische Einrichtung, Technologie oder auch Prozesse nicht mehr auf dem heutigen Stand der Technik sind.

Man muss heute davon ausgehen, dass in Atomkraftwerken sicherheitsrelevante Einrichtungen von Versprödungen infolge Bestrahlung und Temperaturbelastungen, Materialermüdung, Korrosion und Verschleiss betroffen sind. Besonders betroffen ist der Reaktordruckbehälter insbesondere dann, wenn, wie in älteren Anlagen üblich, die Schweissnähte grössere Mengen an Kupfer und Nickel enthalten. Es ist in Fachkreisen unbestritten, dass ein grösseres Leck im Reaktordruckbehälter zu einem nicht beherrschbaren Störfall führt.

Tatsache ist: Trotz aller wissenschaftlichen Fortschritte werden die alterungsbedingten Schäden nur teilweise verstanden. Die Krux dabei: Da für eine verlässliche Voraussage von alterungsbedingten Schäden das Verstehen der Schadensmechanismen Voraussetzung ist, ist eine verlässliche Voraussage von alterungsbedingten Schäden in vielen Fällen nicht möglich.

Stets neue alterungsbedingte Schäden

In der Schweiz wie auch in anderen Ländern hat man ein umfangreiches Überwachungssystem zur Erkennung von alterungsbedingten Schäden etabliert. Trotz solcher Überwachungsprogramme werden immer wieder neue Erscheinungen von alterungsbedingten

Die Vielfalt der Alterungsprozesse:

Von Ermüdungsrissen, Versprödung, Korrosion und der Schwierigkeit passender Ersatzteile

Die Geschichte der Atomkraftwerke ist gekennzeichnet durch eine Vielfalt von beobachteten Alterungsvorgängen. Es wurden Ermüdungsrisse bis zu teilweise aufgetretenen Durchrissen in mit heissem Medium unter hohem Druck beaufschlagten Rohrleitungen festgestellt. Die Ursachen waren vor allem im Rahmen der Auslegung nicht erkannte hochzyklische Schichtvorgänge, z. B. in Sprühsystemen oder Speisewassersystemen oder auch infolge von Leckagen an Armaturen.

In austenitischen⁴ Rohrleitungen von Siedewasserreaktoren sind unter bestimmten Medienbedingungen unerwartete Korrosionsrisse aufgetreten. Ursache waren neben der nicht optimalen Wasserchemie Schweisskerben und Schweisseigenstörungen.

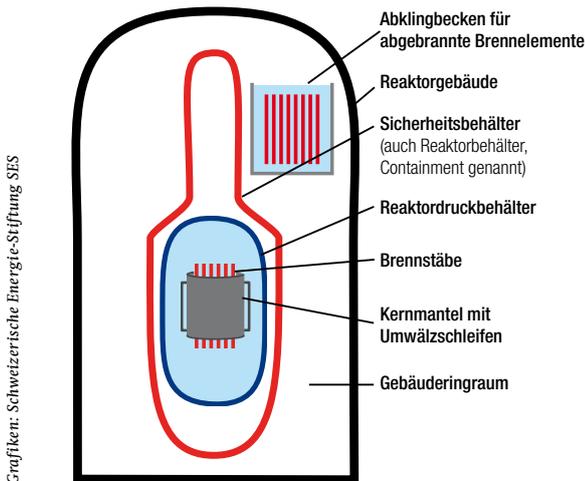
An Armaturen wurden verschiedene Arten der Alterung parallel wirksam. Dazu kommt, dass zum Zeitpunkt der Auslegung der meisten in AKW eingebauten Armaturen keine ausreichend fundierten Kenntnisse über das Reibverhalten verschiedener eingebauter Bauteile vorlagen (Mutter/Spindel, Stopfbuchsichtungen, Schieberplatte/Schieberführung etc.). An verschiedenen Pumpen sind z. B. durch Ausfall von Kupplungen, bei denen Kupplungselemente aus Kunststoff versprödet waren, Ereignisse festgestellt worden, die alterungsbedingt sind. Weitere Alterungsvorgänge

mit Abtrag von Werkstoffen und damit Wanddickenreduzierung wie z. B. Dampferzeuger-Heizrohr Schäden durch «Wastage» (chemisch korrosiver Wanddickenabtrag) sind ebenfalls völlig unerwartet aufgetreten und haben damit eine wichtige Barriere für den Einschluss radioaktiver Stoffe gefährdet. In diesem Zusammenhang sind immer wieder aufgetretene Schäden an Dampferzeugerheizrohren z. B. durch «Fretting» (mechanische Einwirkung von Fremdkörpern wie Drähte, Schrauben) zu nennen.

Auch bei den für die Sicherheit wichtigen elektrotechnischen und elektronischen Einrichtungen ist mit Alterungsproblemen zu rechnen. Es kommt z.B. zur Versprödung von Kunststoffen in Schaltern oder Kabelummantelungen, zum Ermüden von Membranen in Messzellen durch Wechselbeanspruchung, zur Korrosion von Kontakten infolge von Umgebungseinflüssen, zum Verstopfen von Messleitungen infolge von Schmutzteilen und Abrieb und zu Whiskerbildung an elektronischen Bauelementen (wachsende Kristallfäden an Gehäusen und Anschlussdrähten mit der Folge von internen Kurzschlüssen). Insbesondere bei den elektronischen Einrichtungen gibt es teilweise erhebliche Schwierigkeiten, passende Ersatzteile zu beschaffen. Es besteht gar die Gefahr, dass durch Kompatibilitätsprobleme neue Risiken geschaffen werden.

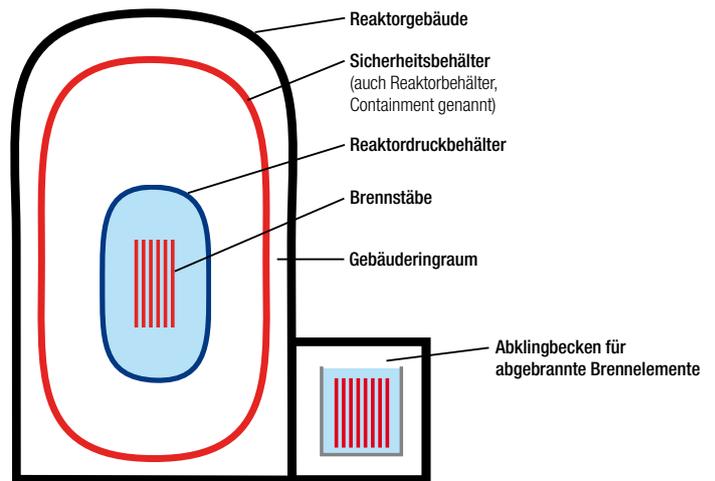
Wo ist was im AKW?

Mühleberg



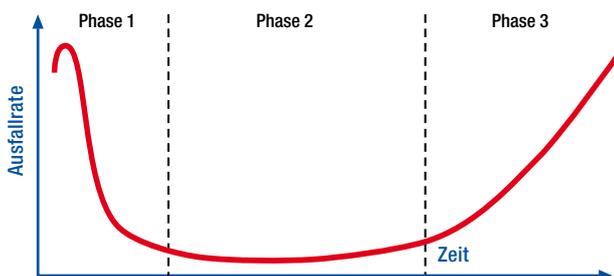
Grafiken: Schweizerische Energie-Stiftung SES

Beznau



Schäden sichtbar. Dies liegt zum einen daran, dass neuartige Schadensmechanismen noch nicht bekannt sind, und zum anderen gibt es in den Anlagen auch Komponenten und Systeme, die nach Inbetriebsetzung nicht mehr anforderungsgerecht geprüft werden können, weil dies entweder verfahrenstechnisch nicht möglich und unzulässig² oder aus technischen Gründen nicht realisierbar³ ist. Typische bekannte und beobachtete Alterungsmechanismen sind:

- Verspröden (z. B. infolge Bestrahlung, Temperaturbelastung)
- Ermüden (z. B. infolge Belastungen aus Druck und Temperatur, Schwingungen)
- Korrosion (z. B. infolge Umgebungseinflüsse)
- Erosion (z. B. durch Strömungsablösungen, Zweiphasenströmung)
- Verschleiss (z. B. durch Reibungsvorgänge)



- Phase 1** Frühjahrsausfälle, die sich überwiegend aus fertigungsbedingten Fehlern ergeben.
- Phase 2** Zufallsausfälle, die unterschiedlichen Ursachen zuzuordnen sind.
- Phase 3** Verschleiss, Alterung. Diese Ausfälle sind in der Regel systematischer Natur.

Generell kann man davon ausgehen, dass bei vielen technischen Komponenten das Ausfallverhalten der so genannten Badewannenkurve folgt (siehe nebenan).

Das Risiko ist nicht mehr kalkulierbar und damit nicht mehr hinnehmbar.

Alterungsschäden zeigen sich oft erst im Störfall

Alterungseffekte werden häufig erst bemerkt, wenn Schäden eingetreten sind, da ihre Mechanismen in Mikrostrukturen wirken und von aussen oft nicht sichtbar sind. Besonders fatal ist es, wenn Alterungseffekte erst bei einem Auftreten von Störfällen dadurch bemerkt werden, dass die für die Störfallbeherrschung erforderlichen Sicherheitssysteme versagen. Der wirkliche Qualitätszustand eines Bauteils zeigt sich erst bei entsprechender Störfallbelastung, die aber vorher verständlicherweise nicht simuliert werden kann. Die oft gehörte Aussage, das Atomkraftwerk habe seine Sicherheit im Betrieb erwiesen, geht vor diesem Hintergrund ins Leere.

Das Risiko ist nicht mehr hinnehmbar

Die Atomkraftwerke in der Schweiz befinden sich alle mehr oder weniger in der Phase 3. Mit alterungsbedingten Ausfällen – sowohl bekannter als auch unbekannter Natur – ist in Zukunft jederzeit zu rechnen. Das Risiko eines alterungsbedingten Ausfalls von sicherheitstechnisch bedingten Komponenten nimmt laufend zu. Das Risiko ist nicht mehr kalkulierbar und damit nicht mehr hinnehmbar. <

1 Im deutschen Atomkraftwerk Brunsbüttel im Jahr 2001 hatte man grosses Glück, da die Druckwelle der Wasserstoffexplosion nicht ganz ausreichte, um eine Absperrarmatur direkt am Reaktordruckbehälter zu beschädigen. Ein nicht absperbares und damit nicht beherrschbares Leck im Reaktordruckbehälter wäre die Folge gewesen.

2 Beispiel: Erzeugung der Bedingungen eines Kühlmittelverlust-Störfalles im Sicherheitsbehälter mit hoher Druck-, Temperatur- und Feuchtebeanspruchung für die dort installierten sicherheitstechnisch wichtigen Komponenten.

3 Beispiel: Schwingungsbeanspruchung durch Flugzeugabsturz, Erdbeben oder Explosionsdruckwelle

4 www.de.wikipedia.org/wiki/Austenit

Der älteste Reaktor der Welt steht in Beznau!

700 Millionen Franken will der Energiekonzern Axpo bis zum Jahr 2014 in sein altersschwaches Atomkraftwerk Beznau investieren. Der Konzern tut alles, damit die beiden Reaktorblöcke so lange wie möglich laufen können. Handelt man nach dem Gebot der Sicherheit, müsste die Abschaltung aber besser heute als morgen erfolgen.



Von KIM NICOLAI KERKHOF
SES-Praktikant Strom&Atom

«Im Block 2 des Kernkraftwerks Beznau ist es am Mittwochnachmittag, 21. November 2012, kurz nach 14 Uhr, zu einer Reaktorschnellabschaltung gekommen.» Dies ist der jüngste Vorfall in Beznau, über den die Atomaufsicht (ENSI) informieren musste. Meldungen dieser Art sind und bleiben kein Einzelfall. Kein Wunder, denn beide Reaktoren des AKW Beznau sind über 40 Jahre alt und noch aus einer Zeit, als Computer mit Lochstreifen gefüttert wurden und die moderne Technik, so wie wir sie heute kennen, in ferner Zukunft lag.

Beznau I ist das älteste AKW der Welt!

Vor über 43 Jahren, am 1. September 1969, ging das AKW Beznau I ans Netz, 1972 der baugleiche Block Beznau II. Heute ist Beznau I der dienstälteste Reaktor auf der ganzen Welt. Gebaut während der 60er-Jahre, ist Beznau I Zeuge einer Zeit, die von Optimismus und Euphorie gegenüber der Atomkraft geprägt war. Entsprechend lasch waren auch die Sicherheitsanforderungen, die an eine Reaktoranlage dieser Generation gestellt wurden. Umfassendere Sicherheitsmassnahmen sind erst in der nachfolgenden AKW-Generation

eingeführt worden, beispielsweise ein wirksamer Schutz gegen Flugzeugabstürze oder vier unabhängige Notsysteme (bestehend aus Notstrom und Notkühlung). Zusätzlich zu diesen bautechnischen Mängeln ist ein Atomkraftwerk wie Beznau – mehr als jedes andere Gebäude – dem Verschleiss und der Versprödung ausgesetzt. Wegen der radioaktiven Strahlung sind Materialien und Komponenten eines AKW besonders von altersbedingten Abnutzungerscheinungen betroffen. Deshalb ging man ursprünglich davon aus, dass eine Anlage für etwa 30 Jahre Strom produzieren kann. Doch Beznau I wird nun seit über 43 Jahren betrieben. Entsprechend häufen sich die Mängel: Risse in beiden Reaktordeckeln sind seit Jahren bekannt und eine Folge von Korrosionsschäden durch Borsäure. Zudem ist das AKW Beznau nicht ausreichend gegen Hochwasser gesichert und das heutige Notstromsystem nicht erdbebensicher.

700 Millionen machen die Uralt-Reaktoren nicht sicher

Bis zum Jahr 2014 will die Axpo massiv nachbessern. Alleine eine autarke, erdbebensichere Notstromversorgung wird das Unternehmen 500 Millionen Franken kosten. Dazu sollen die beiden Reaktordeckel ersetzt werden. Insgesamt wird es sich die Axpo rund 700 Millionen Franken kosten lassen, ihr altes, lahmdendes

40 Jahre sind genug – 5 Gründe, warum Beznau sofort abgeschaltet werden muss:

- **Risse im Containment:** Das Containment ist nicht austauschbar. Seine Beschädigung bedeutet, dass die Umwelt bei einem Unfall nicht vor der Radioaktivität geschützt werden kann.
- **Korrosionsschäden bei den Reaktordruckbehälterdeckeln:** Ihr Austausch kostet etwa 100 Mio. Franken und soll erst 2014 erfolgen.
- **Mangelhafte Notstromversorgung:** Das heutige System ist nicht erdbebensicher. Ein neues, autarkes Notstromsystem kostet rund 500 Millionen Franken. Es ist ebenfalls erst 2014 vorgesehen. Sollte es davor zu einem Ernstfall (z.B. Ausfall des Notstromsystems nach einem Erdbeben) kommen, läuft das AKW ohne die zur Kühlung notwendige Notstromversorgung, was zu einer Katastrophe führen würde.
- **Hochwassergefährdung:** Das Hochwasser von 2007 gefährdete das Notstrom- und das Kühlsystem. In einer Studie zum EU-Stresstest

heisst es dazu: «Die derzeit zur Lagerbeckenkühlung (...) vorgesehenen Systeme stehen bei einem Sicherheitserdbeben oder einer externen Überflutung nicht zur Verfügung».¹

- **Keine Sicherheit vor Flugzeugabstürzen:** Die Gebäude des AKW Beznau sind etwa ein Viertel so dick wie die Wandstärke, die für AKW der neueren Generation zum Schutz vor Flugzeugabstürzen vorgeschrieben ist.

Auch die grössten Investitionen machen aus Beznau keine sichere Anlage: Der Austausch einzelner Komponenten ändert nichts an der Tatsache, dass kein bestehendes AKW der Welt länger dem Verschleiss ausgesetzt war als Beznau. Ein altersschwaches Herz lässt sich nicht durch einige kosmetische Eingriffe ersetzen!

1 Öko-Institut e.V., Physikerbüro Bremen 2012: Analyse der Ergebnisse des EU-Stresstests der Kernkraftwerke Fessenheim und Beznau. Teil 2: Beznau, im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.

Fotos: Archiv SES / Schweizer Luftwaffe



Arbeiter beim Bau von Beznau I in den 60er-Jahren – der veraltete Stand der Technik lässt sich auch durch hohe Investitionen nicht aufholen (Foto links). Einer von vielen Kritikpunkten: Beznau ist nicht ausreichend gegen Hochwasser geschützt (Foto rechts).

Atomkraftwerk notdürftig zu flicken. Doch weder die neuen Investitionen noch die 1,6 Milliarden Franken, die bislang in die Beznauer Reaktoren investiert wurden – immerhin das Dreifache der ursprünglichen Baukosten – können eine veraltete Anlage aus den 60er-Jahren in eine sichere Anlage verwandeln. Im Gegenteil: Die neuen Investitionen führen dazu, dass die Gefahr für die Bevölkerung steigt, denn dadurch vergrößert sich der Druck auf die Aufsichtsbehörde (ENSI). Diese dürfte Mühe haben, den Forderungen nach verlängerten Laufzeiten nicht nachzugeben, wenn derlei hohe Investitionen getätigt wurden – ausserdem würden dem Bund, also den Schweizer Steuerzahlenden, Entschädigungsleistungen in Millionenhöhe für nicht amortisierte Investitionen drohen.

Risse im Containment: das Aus für ein AKW

Neben den oben erwähnten Mängeln hat das AKW Beznau ein weiteres, besonders schwerwiegendes Problem: Seit 2009 hat man in beiden Reaktoren deutliche Risse im unteren Bereich des Containments gemessen. Bei Block 1 sind seit 2004 Risse bekannt, welche damals schon 10% der Wandstärke ausgemacht haben. Heute beträgt die Risstiefe 4 mm von innen und über 5 mm von aussen (bei zirka 5 cm Wandstärke). Das Containment ist die äussere Stahl-druckschale, in welche der Reaktorteil eingebaut ist. Ausserdem ist das Containment die Sicherheitseinrichtung, die bei einem Reaktorunfall die Umwelt vor radioaktiver Verseuchung schützen soll. Sollte das Containment im Störfall bersten, führt dies zum Super-GAU. Das Containment ist eines der AKW-Bestandteile, das nicht ausgetauscht werden kann. Aller Investitionen zum Trotz bedeutet seine Beschädigung daher normalerweise das Aus für ein AKW. Deshalb versuchen die Betreiber alles, um auf das Risswachstum Einfluss zu nehmen und setzen immer wieder neue Bewertungsmethoden ein, die allenfalls günstigere Resultate zeigen.

Nachbarländer fordern die Abschaltung der «Zeitbombe»

Dass das AKW Beznau ein hohes Sicherheitsrisiko birgt, hat man ausserhalb der Schweiz längst erkannt. Sowohl in Deutschland als auch in Österreich äussert man sich besorgt über die Situation im Aargau. In einer Studie, die das baden-württembergische Umweltministerium in Auftrag gegeben hat, und die sich vor allem auf den EU-Stresstest stützt, bemängeln die Experten, dass es in Beznau «wesentliche sicherheitstechnische Schwachstellen» in den fünf untersuchten Bereichen (Erdbeben, Überflutung, Brennelement-Lagerbecken, elektrische Energieversorgung und Kühlwasserversorgung) gebe. «Der Sicherheitsstandard liegt in den meisten relevanten Bereichen hinter dem deutschen Anlagen zurück, zum Teil sogar hinter dem Sicherheitsstandard derjenigen, die nach Fukushima aus Sicherheitsgründen abgeschaltet wurden», so der Umweltminister Baden-Württembergs, Franz Untersteller, gegenüber der Basellandschaftlichen Zeitung. Und auch Politiker aus Vorarlberg fordern die sofortige Abschaltung «der reinsten Zeitbombe». «Der Steinzeitreaktor Beznau muss endlich vom Netz genommen werden», verlangt beispielsweise Energiesprecher Daniel Allgäuer von der bürgerlichen FPÖ. Den Lippenbekenntnissen zur Energiewende solle die Schweiz nun auch Taten folgen lassen.

Die SES wehrt sich dagegen, dass die Schweiz zum Experimentierfeld für den weltweit ältesten Atomreaktor wird und fordert die Politik und die Atomaufsicht dazu auf, dem gefährlichen Spiel in Beznau ein Ende zu setzen. Investitionen im hohen 8-stelligen Bereich können keine Sicherheit garantieren, u.a. weil das beschädigte Containment nicht ausgetauscht werden kann. Daher muss das AKW Beznau, im Sinne der Sicherheit für die gesamte Bevölkerung, sofort vom Netz genommen werden. <

Das Risiko «Mühleberg» – wie lange noch?

Die Sicherheitsmängel sind längst bekannt: Risse im Kernmantel und ernste Sicherheitsdefizite im Fall von Hochwasser und Erdbeben. Das Bundesverwaltungsgericht hat deshalb entschieden: Liegt bis Ende Juni 2013 kein umfassendes Instandhaltungskonzept vor, muss Mühleberg vom Netz. Die Atomaufsicht ENSI jedoch bleibt dabei: Das AKW Mühleberg ist sicher und darf bis 2017 weiterlaufen. Mehr als bedenklich ist, dass gravierende Sicherheitslücken erst für den «Langzeitbetrieb» und erst bis Ende 2017 zu beheben sind.



Von **RAFAEL BRAND**
E&U-Redaktor

Die vielen erheblichen Sicherheitsmängel sind seit Jahren, gar Jahrzehnten bekannt: Trotzdem erteilte das Eidg. Departement für Verkehr, Energie und Umwelt (UVEK) dem AKW Mühleberg Ende 2009 eine unbefristete Betriebsbewilligung. Umso dicker die Überraschung als das Bundesverwaltungsgericht am 7. März 2012 entschied: «Der Zustand des Kernmantels, die nicht abgeschlossene Beurteilung der Erdbebensicherheit und die fehlende von der Aare unabhängige Kühlmöglichkeit lassen einen Betrieb des KKW Mühleberg höchstens bis Mitte 2013 zu.»¹ Liegt bis Ende Juni kein umfassendes Instandsetzungskonzept vor, muss die BKW FMG Energie AG das AKW Mühleberg abschalten.

Urteil bestätigt Sicherheitsdefizite

In Mühleberg läuft ein AKW allererster Generation, das praktisch baugleich mit dem Unfallreaktorblock 1 in Fukushima ist. Auf die vielen Sicherheitslücken wurde schon lange vor Fukushima hingewiesen. Das Komitee «Mühleberg-Verfahren» bringt es wie folgt auf den Punkt: «Notkühlung, Notstrom, Erdbebenfestigkeit, Überflutungsgefahr, Containment-Konstruktion, mangelnde räumliche Trennung genügen nicht einmal dem Stand der Technik der 1970er-Jahre.»² Mit seinem Urteil gegen die unbefristete Betriebsbewilligung hat das Bundesverwaltungsgericht nun endlich bestätigt, dass das über 40-jährige AKW in einem bedenklichen Zustand ist und ernsthafte Sicherheitsmängel aufweist.

Viele offene, sicherheitsrelevante Punkte

Das Urteil war eine Rüge an die Atomaufsicht. Doch ENSI-Direktor Hans Wanner beschwichtigte: «Es handelt sich nicht um ein Urteil gegen das ENSI.» Vielmehr stütze der Gerichtsentscheid die Sicherheitsbeurteilung und die Verfügungen der ENSI.³ – Wie dem auch sei: Seit dem Super-GAU in Fukushima nimmt das ENSI die Sicherheitsbedenken nun ernster. In seiner Stellungnahme zum europäischen AKW-Stresstest beruhigte das ENSI zwar wiederum und erklärte, dass alle Schweizer AKW über «besonders gegen externe Ereignisse geschützte Notstandssysteme mit unabhän-

giger Strom- und Kühlwasserversorgung» verfügen und auch Störfälle beherrschen würden. Brisant jedoch ist, dass das ENSI in der gleichen Stellungnahme beim AKW Mühleberg acht offene, sicherheitsrelevante Punkte identifizierte.⁴

Noch weiter geht das ENSI in seinem Gutachten zum umfassenden Instandhaltungskonzept, das vom Bundesverwaltungsgericht fürs AKW Mühleberg eingefordert wird: Darin bestätigt das Nuklearinspektorat fast alle Sicherheitsbedenken, die lange schon von AKW-kritischen Organisationen wie «Fokus Anti-Atom», SES und Greenpeace angeführt werden. Insgesamt stellt das ENSI zehn Forderungen auf, welchen bis 2017 nachzukommen ist: Die BKW muss also für einen allfälligen Langzeitbetrieb bis 2022 oder gar darüber hinaus massiv nachrüsten. Die Krux aber ist: Fürs Beheben der vielfältigen Sicherheitslücken will das ENSI der BKW bis Ende 2017 Zeit geben.

Ist das AKW Mühleberg tatsächlich sicher?

Hat mit dem Quasi-Ultimatum und den zehn Forderungen der Wind beim ENSI gedreht? Ist der sichere Betrieb bis 2017 gewährleistet?

Markus Kühni, kritischer AKW-Anwohner und Verfasser von energisch.ch, wertet die ENSI-Forderungen klipp und klar als «dickes Geschenk»: «Die BKW bekommen vom ENSI einen Freipass, das AKW Mühleberg auch ohne Nachrüstungen bis 2017 laufen zu lassen.» Jürg Joss, vom «technischen Ausschuss» von Fokus Anti-Atom, erklärt dem «E&U»: «Das ENSI räumt fünf Jahre fürs Nachrüsten grosser Sicherheitslücken ein, z.B. ein zweites, von der Aare unabhängiges Kühlsystem oder ein erdbebensicheres Kühlsystem fürs Brennelementebecken.» Jürg Joss dazu: «Damit zeigt sich einmal mehr, dass das formell unabhängige ENSI nach wie vor im Sinne der AKW-Betreiber handelt.» Florian Kasser, Energie-Campaigner bei Greenpeace, spricht ebenfalls Klartext: «Mühleberg soll noch Jahre weiterlaufen, obwohl krasse Sicherheitsmängel bestehen! Wann hört das ENSI endlich auf, mit der Sicherheit der Bevölkerung zu spielen?»

Mühleberg bleibt ein Sicherheitsrisiko

Die ENSI-Forderungen für einen Langzeitbetrieb stehen und das Urteil des Bundesverwaltungsgerichts

ist gesprochen. Grundsätzliche Sicherheitsbedenken aber bleiben. Jürg Aerni, ebenfalls Mitglied im «Technischen Ausschuss» bei Fokus Anti-Atom dazu: «Die Reaktor-Generation von Mühleberg beruht nicht auf heute banalen Erkenntnissen wie der Brandschutzsicherung, der Absicherung gegen interne und externe Überflutung und der Ausrüstung mit vier gleichwertigen Notsystemen.» Und weiter: «Durch ein paar nicht gegen Erdbeben gesicherte Kabelkanäle kann ein Grossteil der Notsysteme lahm gelegt werden. Ein einziges Leck in einer Rohrleitung im Reaktorgebäude kann die Pumpen und Aggregate aller Notfallsysteme, inklusive SUSAN, zerstören.» Jürg Aernis ernüchterndes Fazit: «Das AKW Mühleberg ist und bleibt ein Flickwerk. Jedes Jahr Laufzeit ist ein Jahr zu viel. Ein grosser Unfall ist jederzeit möglich.» Auch Jürg Joss warnt: «Überalterte Technik, Materialermüdungen und Korrosion sowie mangelnde Sorgfalt machen den Reaktor zu einem Sicherheitsrisiko, welches von BKW und ENSI aber nicht ernst genommen wird.»

Risse auch im Reaktordruckbehälter?

Auch wenn das AKW Mühleberg bis 2017 «nachgebessert» wird, bleiben wichtige Sicherheitsfragen ungeklärt. Mögliche Risse, nicht nur im Kernmantel, sogar im Reaktordruckbehälter sind ein Beispiel dafür: Bei den Reaktordruckbehältern der belgischen AKW Doel-3 und Tihange-2 wurden jüngst 8707 Risse und «Unregelmässigkeiten», respektive 2450 Risse gefunden. Im AKW Mühleberg ist ein Druckbehälter desselben Herstellers im Einsatz. Bei der Jahresrevision im Herbst 2012 wurde der Druckbehälter aber nicht ganzheitlich, sondern nur ein «repräsentativer Teil» untersucht. Die BKW teilte mit, dass sich «keine sicherheitsrelevanten Befunde ergeben» hätten. Überprüfen lässt sich das nicht. Das ENSI verweigerte dem «Beobachter» nämlich die Herausgabe des Prüfberichts mit Verweis auf darin enthaltene Geschäftsgeheimnisse. Der «Beobachter» gab nicht klein bei und hat das Gesuch um Einsicht weitergezogen.⁵



Alles unter Kontrolle beim AKW Mühleberg? Gemäss ENSI ist der Weiterbetrieb bis Ende 2017 sicher. Für einen allfälligen Langzeitbetrieb muss hingegen nachgerüstet werden.

Entscheidet die Rentabilität – oder doch das Bundesgericht?

Die BKW rechneten bislang mit Nachrüstungs- und Instandhaltungskosten von 370 Mio. Franken über 10 Jahre. Die geforderten Nachbesserungen werden aber viel mehr kosten. Für BKW-Verwaltungsratspräsident Urs Gasche, ist es darum «absolut offen, ob wir aus wirtschaftlicher Sicht die Investitionen noch tätigen können oder wollen». Die BKW will erst Ende 2013 einen Entscheid fällen. Klar ist: Werden alle Auflagen erfüllt, ist für das ENSI das AKW Mühleberg fit für den Langzeitbetrieb. Urs Gasche dazu: «Wir setzen drauf, dass die Jahrzahl 2022 für ein Abstellen von Mühleberg nicht in Stein gemeisselt ist.»⁶ Gegen das am Anfang erwähnte Urteil des Bundesverwaltungsgerichts haben BKW und UVEK Beschwerde vor Bundesgericht erhoben. Das Urteil wird bald erwartet. Offen und unklar ist, ob das Bundesgericht dem ENSI folgt und den Weiterbetrieb von Mühleberg bis 2017 als sicher einstuft – oder ob es eine weitere dicke Überraschung gibt... <

40 Jahre sind genug – 5 Gründe, warum das AKW Mühleberg stillgelegt werden muss:

- **Risse im Kernmantel:** 1990 wurden erstmals Risse festgestellt, die immer mehr werden und wachsen. Bei Schweisssnaht Nr. 4 geht ein Riss durch den ganzen Kernmantel durch. Ein neuer Kernmantel kostet mehrere Millionen Franken und ist für die BKW keine Option.
- **Unsichere Zuganker:** Je mehr und grössere Risse, desto weniger können die vier Zuganker den Kernmantel sichern. Die Wirksamkeit der Zuganker ist nicht bewiesen. Es gibt Zweifel, dass im Störfall Kernkühlung und Reaktorschnellabschaltung funktionieren.
- **Zweifelhaftes Notstandssystem SUSAN:** Sämtliche Notkühlsysteme und auch die Pumpen für SUSAN befinden sich im selben Raum auf der «Minus-11-Meter-Ebene». Es fehlen Trenn- und Schutzwände. Bei Überflutung oder Brand können sämtliche Notkühlsysteme ausfallen. Die Pumpen für SUSAN, Notstromgeneratoren sowie die Reaktorkühlung sind von nur einer Kühlwasserfassung aus der Aare abhängig.
- **Mangelnder Erdbeben- und Hochwasserschutz:** Seit der Pegasos-Studie 2004 ist bekannt, dass die Erbebengefahr markant höher ist als angenommen. Wenn der Wohlenseedamm oberhalb des Atomkraftwerks Mühleberg bricht, droht ein eigentlicher «Notkühlinfarkt». Auch das ENSI verlangt nun eine zusätzliche, von der Aare unabhängige zweite Kühlwasserversorgung und die Nachrüstung eines erdbebenfesten Kühlsystems fürs Brennelementebecken sowie ein zusätzliches Nachwärmeabfuhrsystem – jedoch erst bis Ende 2017.
- **Risse im Reaktordruckbehälter?** Hinweise gab es bereits 1979, erst 33 Jahre später wurde überprüft. Die Risse im Druckbehälter des belgischen AKW Doel-3 wurden nur dank einer neuen Ultraschallmethode entdeckt. Block 3 ist bis auf weiteres stillgelegt. Derweil hält das ENSI den Prüfbericht zum AKW-Druckbehälter in Mühleberg unter Verschluss. Es braucht dringend eine umfassende Untersuchung.

1 Medienmitteilung Bundesverwaltungsgericht, 7.3.2012.

2 Umweltjournal, September 2012.

3 ENSI-Medienmitteilung, 8.3.2012. Wanner im «Tagesgespräch» SR DRS.

4 ENSI-Stellungnahme zum BKW-Bericht zum EU-Stresstest, 10.1.2012.

5 Beobachter, Nr. 21, 12.10.2012 / WOZ, 11.10.2012.

6 Sonntagszeitung, 23.12.2012.

Fotos: www.commonswiki.org



Schweizer AKW sind nicht gegen gezielten Einflug geschützt

Max Tobler – ehemaliger Pilot und heutiger Simulatorinstruktor – zeigt auf, wie schlecht Schweizer AKW gegen einen Flugzeugabsturz abgesichert sind. Insbesondere die Atomkraftwerke Mühleberg und Beznau I&II würden bei einem gezielten Einflug auf einen Schlag ganze Bevölkerungsteile und grosse Landschaftsgebiete radioaktiv auf Generationen hinaus tödlich verseuchen.

Selbstmordanschläge mit Flugzeugen sind keine Seltenheit. Spätestens seit den Anschlägen auf das New Yorker World Trade Center am 11. September 2001 (9/11) ist die Gefahr eines solchen Angriffs wieder präsent. Die Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK)¹ hat deshalb im März 2003 eine Stellungnahme zur Sicherheit der schweizerischen AKW bei einem vorsätzlichen Flugzeugabsturz herausgegeben. Darin wird behauptet, dass zumindest Gösgen und Leibstadt «vollumfänglich gegen einen Flugzeugabsturz ausgelegt» seien. Und auch bei Beznau und Mühleberg müsse man sich nicht sorgen, denn fliegerisch sei es kaum möglich, die Anlagen zu treffen. Beide Aussagen stimmen nicht.

Beängstigende Sicherheitslücken

Die Stellungnahme, die Sicherheit suggerieren will, ist jedoch durchsetzt mit unzähligen Sicherheitslücken. Ein paar Beispiele:

- Weder das AKW Mühleberg noch Beznau I&II wurden gegen den Lastfall Flugzeugabsturz ausgelegt (S. 1).
- Für das AKW Mühleberg muss damit gerechnet werden, dass bei hoher Geschwindigkeit durch den Aufprall des Rumpfes und der Triebwerke im oberen Bereich eine grössere Öffnung im Reaktorgebäude entsteht, wodurch Kerosin in diesen Bereich eindringen kann (S. 27).
- Das AKW Beznau ist im Deckenbereich nicht wesentlich gegen einen Flugzeugabsturz geschützt (S. 28).
- Das Brennelementlagerbecken des AKW Mühleberg befindet sich im oberen Teil des Reaktorgebäudes und verfügt über keine flugzeugabsturz-sichere Abdeckung (S. 28).
- Bei den AKW Mühleberg und Beznau kann eine Beschädigung sicherheitstechnischer Einrichtungen innerhalb des Reaktorgebäudes durch eindringende Flugzeugteile nicht ausgeschlossen werden, wie zum Beispiel ein Leck im Primärkühlkreis und ein Kerosinbrand im oberen Bereich des Reaktor-

¹ Die HSK ist die Vorgängerin des Eidg. Nuklearsicherheitsinspektorats ENSI.

gebäudes, sowie eine Beeinträchtigung der Funktion der Notstanddieselaggregate (S. 31+32).

- Ein Ausfall der externen Stromversorgung sowie der Notstands- und Notstromversorgung durch Brand oder Trümmer führt zu einem totalen Ausfall der Wechselstromversorgung. Dies würde gemäss Modellierung bedeuten, dass keine Wärmeabfuhr aus dem Reaktor mehr erfolgen kann (S. 33).

Falsche Behauptungen jenseits der aviatischen Realität

Um den Sicherheitslücken die Spitze zu brechen, wird in der Zusammenfassung von der HSK behauptet, ein zielgenauer Anflug mit einem Grossflugzeug auf die sicherheitsrelevanten Strukturen der AKW sei aus fliegerischen, flugtechnischen und topografischen Gründen sowie aufgrund der spezifischen Bautenanordnung bei hohen Geschwindigkeiten kaum machbar.

Diese Darstellung entsprach schon zum Zeitpunkt der Herausgabe nicht der aviatischen Realität. Oder anders formuliert: Jeder ausgebildete Pilot könnte ein Schweizer AKW mit einem Grossflugzeug zielgenau anfliegen. Selbst auf Google Earth ist klar ersichtlich, dass z.B. der Mühleberg-Reaktor aus einem nordwestlichen Sektor mit einem standardmässigen 3°-Gleitwinkel problemlos angeflogen werden kann. Wählt der Pilot einen 4°-Anflugwinkel, wie er z.B. für den Flughafen Bern gilt, oder einen 5,5°-Anflug, wie beim Flughafen London City, so erhöhen sich die möglichen Anflugrichtungen zum AKW Mühleberg von Nordwest bis Nordost. Dass ein Schweizer AKW von einem Grossflugzeug nicht zielgenau angeflogen werden kann, ist eine erfundene Schutzbehauptung.

Mit der bordeigenen Navigation ist es seit mehr als 15 Jahren möglich, einen geografischen Punkt mit Koordinaten auf einer gewählten Richtungsgeraden in einem gewählten Gleitwinkel präzise anzufliegen. Auch dem ENSI-Rat ist das inzwischen klar, wie in einem Brief vom 1. November 2012 deutlich wird: «Der ENSI-Rat kann Ihre Überlegungen zur Zielsicherheit mit der bordeigenen Navigation, welche Sie im Brief an Bundesrätin D. Leuthard vom 6. August 2011 und in den uns zur Verfügung gestellten Dokumenten vom Mai 2012 dargelegt haben, grundsätzlich nachvollziehen.» Das tönt zwar gut, aber Konsequenzen werden leider noch immer keine gezogen.

Mühleberg: viel zu dünne Wanddicke

Die Richtlinien für neue schweizerische AKW vom Dezember 1986 rechnen in ihrem Aufprallmodell mit einem 20-Tonnen-Militärjet und einer Geschwindigkeit von 774 km/h. Gemäss diesem Modell darf für einen Vollschutz die Mindestbetonwandstärke von 1,5 Meter nicht unterschritten werden. Die Mühleberg-Betreiber stellten in einer von der HSK verlangten Analyse nach 9/11 eigene Berechnungen an und ka-

men zum Schluss, das AKW Mühleberg würde einen Aufprall einer 90-Tonnen-B-707 mit einer Geschwindigkeit von 370 km/h überstehen. Die kinetische Energie der beiden Szenarien ist vergleichbar, jedoch hat das AKW Mühleberg mit einer Wandstärke von lediglich 60 Zentimetern im zylindrischen Teil und 15 bis 30 Zentimetern im Deckenbereich nur einen Bruchteil der von der HSK geforderten Minimalstärke von 1,50 Metern. Die Barriere zwischen dem Brennelementbecken und dem freien Himmel beträgt gerade mal 15–30 Zentimeter. Dazu kommt: Heutige Grossflugzeuge haben eine bis zu 25 Mal grössere Masse als das Referenzmodell mit dem Militärjet und können auch mit einer Geschwindigkeit von 774 km/h aufprallen – der 9/11-Flug ins World Trade Center verzeichnete sogar 830 km/h.

Eine völlig andere Sicherheitsbeurteilung liefert uns Deutschland: Untersuchungen des Bundesministeriums für Umwelt (2002) zeigen, dass beim gezielten Einflug einer kleineren Verkehrsmaschine vom Typ A-320 mit vergleichsweise langsamen 360 km/h in die Referenzanlage Brunsbüttel, die wie Mühleberg keine explizite Auslegung gegen Flugzeugabsturz aufweist, eine grossflächige Zerstörung des Reaktorgebäudes mit früher Radioaktivitätsfreisetzung droht. Im Jahr 2011 wurden sieben deutsche Reaktoren hauptsächlich deswegen stillgelegt.

Ein unheimliches Gefahrenpotenzial

Das grosse und unheimliche Gefahrenpotenzial besteht darin, dass ein einzelner Mensch, also ein Pilot, ohne grosse Vorbereitung, im Alleingang und ohne irgendwelche Abwehrmassnahmen überwinden zu müssen, jederzeit mit einem Schlag ganze Bevölkerungsteile und riesige Landschaftsgebiete radioaktiv auf Generationen hinaus tödlich verseuchen kann. Wann und ob ein Selbstmordeinsatz in ein Schweizer AKW stattfinden wird, kann niemand voraussagen. Aber die Möglichkeit dazu haben wir mit sicherheitstechnisch unzulänglich ausgerüsteten AKW bereitgestellt. Und falls jemand denkt, dass ein solcher Kamikaze-Flug in der Schweiz nicht vorkommen würde: Der jüngste erfolgreiche Selbstmordeinsatz mit einem Flugzeug wurde am 16. Juli 2011 von einem Schweizer Piloten in ein schweizerisches Erdobjekt (Wohnhaus) verübt. <

Max Tobler



Max Tobler war 32 Jahre Pilot bei Swissair (Kdt B-747, MD-11), weitere 8 Jahre Kapitän auf einem grossen Businessjet und ist heute als Simulator-Instruktor für das lizenzrelevante Training von Linienpiloten verantwortlich.

Der Schwarze Peter wird herumgereicht

Die Schweiz gilt als sicheres Land. Beschäftigt man sich mit AKW-Sicherheit, so kommen Zweifel auf, denn es ist nicht klar, wer die Verantwortung fürs Abschalten der Schweizer AKW trägt. Das Energiedepartement schiebt auf die Atomaufsicht ENSI ab und diese verweist auf die AKW-Betreiber. Eines ist klar: Dieses Spiel mit der Sicherheit der Schweizer Atomkraftwerke ist gefährlich.



Von **LINDA ROSENKRANZ**
Kommunikationsverantwortliche SES

Im März 2012 hat das Bundesverwaltungsgericht (BVGer) entschieden, dass das AKW Mühleberg aus Sicherheitsgründen nur noch bis am 28. Juni 2013 betrieben werden darf – ausser die Betreiberin BKW lege ein umfassendes Instandhaltungskonzept vor. Brisant am Entscheid ist, dass das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK dem Kraftwerk im Dezember 2009 eine unbefristete Betriebsbewilligung erteilte. Der Entscheid des Gerichts ist eine Ohrfeige ans UVEK und zeigt vor allem eines: Es ist unklar, wer in der Schweiz in Sachen AKW-Sicherheit und -Abschaltung die Verantwortung trägt.

UVEK hätte handeln müssen

Gemäss Kernenergiegesetz (KEG) ist das UVEK für Erteilung und Entzug einer AKW-Betriebsbewilligung verantwortlich. Das UVEK jedoch beruft sich auf den fehlenden politischen Ausserbetriebnahme-Auftrag und schiebt die Verantwortung ans Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat ab. Das ENSI seinerseits verweist weiter an die Betreiber: «Die definitive Ausserbetriebnahme wird daher in der Regel nicht die Behörde aufgrund von Sicherheitsmängeln verfügen, sondern der Betreiber wird seine Anlage geordnet ausser Betrieb nehmen, wenn er sich aus technischen und ökonomischen Gründen dafür entscheidet»¹. Für

die Betreiber sind abgeschriebene AKW wie etwa Mühleberg goldene Kühe: Mühleberg schreibt einen Reingewinn von schätzungsweise 100 Mio. Franken pro Jahr.

Konkret heisst das: Unter Berücksichtigung der offenen Sicherheitsfragen hätte das UVEK dem AKW Mühleberg niemals eine unbefristete Betriebsbewilligung erteilen dürfen, ohne eine Zweitmeinung über den Sicherheitszustand einzuholen – argumentiert das Bundesverwaltungsgericht. Das UVEK schob nach dem Entscheid die Verantwortung weiter an das ENSI und betonte, es fehle das Personal, um Sicherheitsfragen vertieft zu überprüfen.² Doch gemäss KEG kann das ENSI lediglich eine einstweilige Ausserbetriebnahme verfügen oder immer grössere Investitionen verlangen. Faktisch heisst das, ein Betreiber investiert so lange, bis er die Wirtschaftlichkeit des Werks nicht mehr gewährleistet sieht. Für Betriebsbewilligungen ist einzig und alleine das UVEK zuständig. Die traurige Realität: Auch wenn ein Schweizer AKW ein unkalkulierbares Sicherheitsrisiko ist, wird es weder von der Atomaufsicht noch vom UVEK für immer abgeschaltet.

Teufelskreis Verantwortlichkeit

Das Geplänkel der Behörden zeigt: Für eine AKW-Ausserbetriebnahme will niemand verantwortlich sein. Insbesondere für die drei Uralt-Reaktoren Mühleberg und Beznau I&II ist das mehr als nur gefährlich. Wie gross die Missstände beim AKW Mühleberg sind, zeigt auch der kürzlich publizierte Bericht³ der OSART-Mission vom Oktober 2012, der den Faktor Mensch im Rahmen der betrieblichen Sicherheit unter die Lupe nahm: Das Management sei zu wenig auf der Anlage, Korrekturmassnahmen erfolgten nicht in vernünftiger Zeitspanne, im Jahr 2012 war in acht Schichten kein ausgebildeter Feuerwehrmann eingeteilt und ausserdem kann das Gebäude der Notsteuerzentrale SUSAN nicht auf lange Zeit als solches benutzt werden. Genau dieser letzte Punkt erwies sich in Fukushima als verheerend.⁴

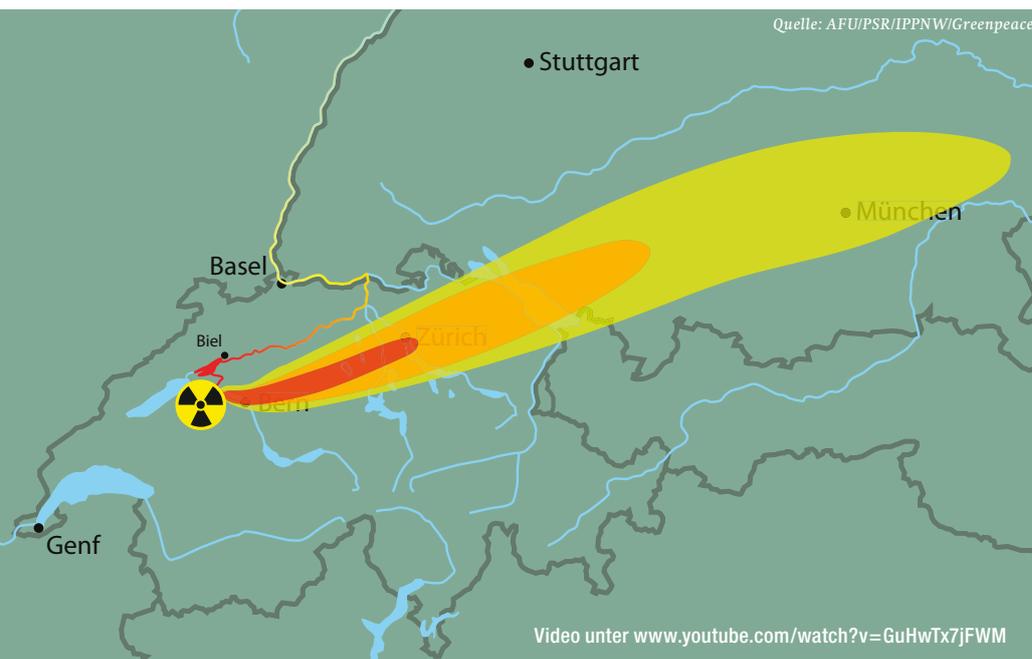
Entschädigungszahlungen blockieren AKW-Abschaltung

Ein weiteres Hindernis für eine AKW-Abschaltung ist die mögliche Entschädigungspflicht durch den

Schnellste Lösung liegt beim Volk

Die Schweizer Bevölkerung kann weitaus mehr, als am Schluss die Zeche für den billigen Atomstrom zu bezahlen. Die Schweizer AKW gehören mehrheitlich den Kantonen. Das AKW Mühleberg ist in dem Sinn eine Ausnahme, als dass lediglich ein einzelner Kanton Mehrheitsaktionär ist, was «Bemühungen von unten» vereinfacht. Im Kanton Bern wurden innert kürzester Zeit 15'548 Unterschriften für die Initiative «Mühleberg vom Netz» gesammelt. Wird die Initiative vom Stimmvolk angenommen, so muss der Kanton Bern als Mehrheitsaktionär der BKW Mühleberg vom Netz nehmen. Die links-grüne Berner Regierung hat angekündigt, im März einen Gegenvorschlag zur Initiative vorzulegen. Falls dieser Gegenvorschlag einen Weiterbetrieb des AKW Mühleberg beinhalten würde, so gäbe es nur eines: Abwählen!

Was, wenn Fukushima in Mühleberg passiert?



Dauerhafte Umsiedlung von 185'000 Menschen, jahrzehntelange Kontamination des Bielersees und eine langfristige Verseuchung von etwa einem Viertel der Schweiz – das droht, wenn sich niemand für die Abschaltung verantwortlich fühlt. Im Bild die radioaktive Wolke bei Wind aus Südwest oder West.

Bund. Das heisst: Wenn ein Betreiber sein Werk abschalten muss, so werden die getätigten und nicht abgeschriebenen Investitionen in die Sicherheit wertlos, was als materielle Enteignung ausgelegt werden könnte. Gemäss einem Gutachten des Bundes könnten die Betreiber Ersatz für diesen betriebswirtschaftlichen Schaden einfordern. Ein aktuelles Beispiel ist die Axpo, die in den kommenden zwei Jahren rund 700 Millionen Franken in die Nachrüstung von Beznau stecken will. Würde nach getätigter Investition entschieden, das Uralt-AKW doch abzuschalten, so könnte die Axpo ihre Investitionen nicht mehr amortisieren und würde vom Bund Entschädigungsleistungen fordern. Das Gutachten präzisiert allerdings, dass das Gesetz festhalten könnte, ob und in welchem Umfang Entschädigungen beansprucht werden dürften.

Kein AKW ohne Abschaltdatum!

Während sich also UVEK, ENSI und AKW-Betreiber mit Gerichtsverfahren

und Medienarbeit über ihre «Nicht-Verantwortlichkeit» beschäftigen, laufen die drei Uralt- und die zwei Alt-Reaktoren der Schweiz einfach weiter. Die Sicherheit der Schweizer Bevölkerung scheint zweitrangig. Niemand kann und will ein Schweizer AKW abschalten, der schwarze Peter wird im Kreis herumgereicht. Dass niemand weiss, welche finanziellen Folgen ein Abschalt-Entscheid für den Bund respektive für die SteuerzahlerInnen hätte, verkompliziert die Sache zusätzlich.

Damit dem Chaos ein Ende gesetzt wird und die Sicherheit von Mensch und Umwelt gewährleistet werden kann, braucht es also für alle Schweizer AKW verbindliche Abschaltdaten. Für Mühleberg und Beznau muss gelten: 40 Jahre sind genug! Und über allem muss zwingend eine zweite, starke und unabhängige Atomaufsichtsbehörde wachen. Denn es geht letztlich nicht um Gesetze und Entschädigungen, sondern um die Sicherheit der Schweizer Bevölkerung. <

Gold schürfen im Zivilisations-Müll!

Von bergmännischem Goldabbau in der Schweiz war im 2012 in Medien mindestens zweimal die Rede: Im April wurde in Medel/Lucmagn (GR) darüber abgestimmt, ob der Schweizer Tochter der kanadischen Bergbau-firma NV Gold die Exploration von Gold bewilligt werden soll. Die Gemeindeversammlung lehnte ab. Im Dezember erteilten die Bündner Nachbargemeinden Disentis, Sumvitg und Trun derselben CH-Tochterfirma für fünf Jahre die Erlaubnis, ober- und unterirdisch Proben zu nehmen. Die Gemeinden hielten aber fest, dass für einen Abbau ein erneutes Gesuch einzureichen ist. Metall und auch Gold sind allerdings auch in der Schlacke von Kehricht-verbrennungsanlagen zu finden.

Rund 4000 Tonnen Metall jedes Jahr werden zum Beispiel in der Kehrichtverbrennung in Hinwil (ZH) aus dem Abfall von 38 Gemeinden gefördert: Der grösste Teil ist Eisen, hinzu kommen beträchtliche Mengen Aluminium, Kupfer, Bronze und auch Gold. Das Material stammt von Büchsen, Spielsachen, Elektrogeräten und Kabeln, die im «Güsel» landen.

Zur Verarbeitung werden die Metalle an Schmelzwerke im Ausland verkauft. Eine Tonne Alu etwa bringt rund 1200 Franken. Der Betriebsleiter freut sich: «Der Kupfergehalt ist mit 10 kg pro Tonne Feinschlacke mindestens so hoch wie im Erz einer Kupfermine.» Während es bei Alu gar 40 kg pro Tonne sind, ist der Anteil anderer Metalle kleiner.

«Urban Mining» betrachtet eine dicht besiedelte Stadt als riesige «Rohstoffmine» und umfasst die Identifizierung von Lagerstätten, die Quantifizierung im «Güsel» enthaltener Rohstoffe, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen sowie letztlich dann die Wiederaufbereitung.

- Wenn der Export von Elektronikschrott in Länder, wo er lebens- und umweltgefährdend verarbeitet wird, unterbunden und stattdessen professionell rezykliert wird...
- Wenn das Ablagern von Elektronikschrott in Deponien konsequent verboten wird...
- Wenn die ökologischen und sozialen Anforderungen an die Bergwerke konsequent gesteigert werden...
- Wenn die Preise für Metalle, insbesondere Edelmetalle und «Seltene Erden» steigen...

dann lohnt sich Urban Mining im Vergleich zum Bergbau definitiv! Es werden wohl kaum mehr Abbaugesuche für intakte Landschaften im Bündner Oberland, sondern schon eher für Güsel-Deponien eingereicht!

Wir meinen: Je schneller, desto besser!

1 www.ensi.ch/de/kernanlagen/ausserbetriebnahme/
 2 www.uvek.admin.ch/dokumentation/00474/00492/index.html?lang=de&msg-id=43883
 3 Download OSART Bericht: www.energiestiftung.ch/files/textdateien/aktuell/uebriges/OSART-FINAL-REPORT.pdf
 4 www.iaea.org/newscenter/pressreleases/2012/prn201224.html

ZWEI JAHRE NACH FUKUSHIMA

Das grosse, nutzlose Saubermachen

In den radioaktiv verseuchten Gebieten von Fukushima hat man im grossen Stil mit Dekontaminierungsarbeiten begonnen. Es wird geputzt und tonnenweise Erde abgetragen, aber es bringt nicht so viel, wie man sich erhoffte. Ein Besuch in der Gemeinde Iitate-Mura, die vor zwei Jahren zwangsgeräumt wurde.

Von SUSAN BOOS (Text) und FABIAN BIASIO (Fotos)







Der Preis der Dekontaminierung: Unmengen an schwachradioaktivem Abfall werden in einem vorläufigen Zwischenlager aufgetürmt.

«Man stirbt oft bei uns», ist etwas vom Ersten, was Masami Sanpei sagt. Dann beginnt er zu rechnen, vor zwei Jahren hatten noch 111 Menschen hier gewohnt, jetzt seien es noch 82. Das klingt dramatisch, doch Sanpei ist Direktor eines Altenheims. Die BewohnerInnen sind im Durchschnitt 85 Jahre alt – dass man hier stirbt, ist traurig und gehört doch dazu.

Bedrückend ist indes der Ort, weil draussen das normale Leben verschwunden ist. Das Altenheim steht in Iitate-Mura, in der Sperrzone von Fukushima, etwa 45 Kilometer vom Atomkraftwerk Fukushima Daiichi entfernt.

Die Gemeinde befindet sich ausserhalb der Zwanzig-Kilometer-Zone, in der man früher regelmässig übte, was zu tun wäre, wenn sich in Daiichi ein schwerer Atomunfall ereignen würde. Die Menschen, die in Iitate-Mura gelebt hatten, kümmerten sich nicht um das AKW, für sie war es weit weg, verborgen hinter vielen Hügeln. Sie profitierten finanziell nicht davon und es interessierte sie nicht.

Doch dann schüttelte am 11. März 2011 ein heftiges Erdbeben die Nordostküste Japans und löste einen gigantischen Tsunami aus. Danach lief alles aus dem Ruder und in Fukushima Daiichi schmolzen nacheinander drei Reaktoren durch. Der 15. März war einer der schlimmsten Tage, eine radioaktive Wolke zog gegen Norden. Weil es über den Hügeln von Iitate-Mura schneite, glitten die strahlenden Partikel mit den Schneeflocken zu Boden und blieben auf den Häusern, Strassen, Wäldern und Feldern liegen. Es dauerte lange, bis die Leute von Iitate-Mura erfuhren, wie hoch die Strahlenbelastung in ihrer Gegend war.

Sanpei erzählt, wie schwierig es in den ersten Tagen nach dem Erdbeben war, die alten Menschen zu versorgen. Es gab kein Wasser, keinen Strom, keine Heizung. Man improvisierte, versuchte Wasser zu organisieren, merkte erst nach Tagen, dass das Wasser aus den lokalen Quellen mit radioaktivem Jod verseucht war. Also stellte man auf Mineralwasser um, was nicht einfach war, für ein Haus mit über hundert

Menschen. Stolz sagt Sanpei: «Und niemand ist während dieser schwierigen Zeit gestorben.»

Die dementen Menschen nicht entwurzeln

Später wurden alle EinwohnerInnen von Iitate-Mura zwangsevakuert. Da stellte sich die Frage, ob man auch das Altenheim räumen sollte. Achtzig Prozent der BewohnerInnen seien dement, sagt Sanpei. Man wollte den alten Menschen nicht zumuten, sich in einer fremden Umgebung einleben zu müssen. Also entschied die Gemeindeverwaltung, das Altenheim nicht umzusiedeln.

Vor der Atomkatastrophe arbeiteten 110 Angestellte dort, heute sind es noch deren 74. Vor allem die jungen BetreuerInnen haben ihren Job aufgegeben. Das Durchschnittsalter der Angestellten sei um zehn Jahre gestiegen, die meisten seien über fünfzig Jahre alt. Es sei richtig, dass keine jungen Frauen mehr hier arbeiten würden, sagt Sanpei. Die Angestellten leben in Wohncontainern oder Notwohnungen ausserhalb der Sperrzone und pendeln nach Iitate-Mura. Frü-



Verlassene Ahnen: Der Friedhof von Iitate-Mura wird langsam überwuchert.

her hatten sie fünf Minuten zur Arbeit, heute eine halbe Stunde oder länger.

Gleich neben dem Altenheim liegt das Rathaus von Iitate-Mura. Der Bürgermeister residiert nicht mehr hier. Die gesamte Verwaltung wurde in eine Nachbargemeinde verlegt, die nicht so stark verseucht wurde. Schon vor einem Jahr kam das Militär nach Iitate-Mura

und dekontaminierte die Umgebung des Altenheims und des Rathauses. Hunderte von Soldaten in weissen Schutzanzügen und Schutzmasken trugen den Rasen und die Erde in den Blumenrabatten ab. Zudem putzten und feigten sie während Tagen die Plätze und Gebäude. Das hat ein bisschen geholfen, die Strahlung sank um dreissig bis vierzig Prozent.

Die nationale Regierung ist entschlossen, in den nächsten Monaten grosse Gebiete von Iitate-Mura zu dekontaminieren. Auf einigen Reisfeldern hat man bereits begonnen. Gelbe Bagger tragen auch hier die oberste Humusschicht ab, um die Strahlung zu reduzieren. Angeblich sollen die Felder später eine neue Humusschicht erhalten – eine Schicht saubere Erde, die man





Gesäubertes Reisfeld: Tausende von Tonnen kontaminierte Erde werden abgetragen.

aus anderen Regionen Japans beziehen möchte. Dekontaminieren klingt nach einem grossen Versprechen, doch letztlich kann man die radioaktiven Partikel, die durch den dreifachen Super-GAU über weite Gebiete verteilt wurden, nicht einfach verschwinden lassen. Man kann nur Erde abtragen, Laub und Dreck zusammenkehren, Häuser putzen, Dächer schrubben. Die Erde und der Dreck wird in grosse Plastiksäcke gepackt.

Die Säcke kommen in Iitate-Mura in ein so genanntes Kari-Okiba, in ein «vorläufiges Zwischenlager». Es liegt fernab zwischen bewaldeten Hügeln, eine pittoreske Landschaft aus Tausenden von Plastiksäcken. Noch weiss kein Mensch, was man mit der unendlichen Mengen an schwachaktivem Atommüll anstellen soll.

Denn die Dekontaminierungsarbeiten werden nicht nur in Iitate-Mura, sondern auch ausserhalb der Sperrzone durchgeführt – überall dort, wo die zusätzliche Strahlenbelastung über dem offiziellen Grenzwert von einem

Millisievert pro Jahr liegt. (Zwangsevakuiert wurden nur Gebiete, in denen die jährliche Strahlenbelastung über zwanzig Millisievert liegt; zwanzig Millisievert ist der Grenzwert, der für AKW-Arbeiter gilt.)

Die Dekontaminierung verschlingt Unsummen. Die Reinigung eines Modellgebietes von zehn Hektaren kostete laut Angaben der Verwaltung der Präfektur von Fukushima umgerechnet weit über drei Millionen Franken. Die Reinigung aller radioaktiv belasteten Gebiete wird Milliarden verschlingen.

Genauere Zahlen kann die Präfektur noch nicht liefern, was man aber bereits herausgefunden hat: Die Dekontaminierung bringt nicht so viel, wie man sich erhofft hat. Trotz des immensen Aufwands, konnte man die Strahlenbelastung insgesamt nur um einen Drittel senken.

Zudem wird sie in den nächsten Monaten wieder zunehmen, weil die umliegenden Wälder nicht angetastet wurden, da es praktisch unmöglich ist, sie zu dekon-

taminieren. Wind und Wetter tragen deshalb permanent Radionuklide von den bewaldeten Hügeln in die bereits gesäuberten Gebiete und verschmutzen sie von neuem.

Immense Entschädigungskosten

Trotz allem möchte die nationale Regierung Iitate-Mura bis im März 2014 soweit dekontaminieren, dass ein Grossteil der Bevölkerung zurückkehren kann. In der betroffenen Bevölkerung regt sich jedoch Widerstand. Die Leute wollen zurück, aber nicht um jeden Preis. Kenichi Hasegawa, ein Milchbauer aus der Region, der seinen Hof und seine Kühe verloren hat, bringt die Kritik auf den Punkt: «Man beginnt mit dem Kontaminieren, ohne ein Ziel definiert zu haben. Man müsste doch zuerst festlegen, welchen Grenzwert man für vertretbar hält – die Leute sollten erst zurückkehren, wenn dieser Grenzwert nicht mehr überschritten wird.» Doch gerade das tue man nicht, man putze einfach mal drauf los: «Am Ende wird es heissen: «Wir haben dekontaminiert, jetzt könnt ihr zurück.» Egal wie hoch die Strahlung noch ist.»



Vorläufiges Zwischenlager in der Nähe der Stadt Fukushima:
Berge von schwachradioaktivem Abfall. Irgendwann werden die Plastiksäcke lecken.

Die Dekontaminierungs-Offensive hängt direkt mit der Entschädigungsfrage zusammen. Schon heute muss die AKW-Betreiberin Tepco grob gerechnet jeder Person, die wegen des Atomunfalls nicht in ihrem Haus leben kann, 1200 Franken pro Monat bezahlen. Dazu kommen noch Entschädigungszahlungen für Erwerbsausfall. Bis Ende 2012 hat Tepco den Betroffenen bereits 15 Milliarden Franken Entschädigung bezahlt. Das sind aber nur die laufenden Kosten. Die Entschädigungen für verlorene Vermögenswerte – das betrifft Häuser, Fahrzeuge und das gesamte Hab und Gut – werden erst langsam aufgegleist. Insgesamt wurden 70'000 Personen zwangsevakuiert, da werden also noch gigantische Summen zusammenkommen.

Tepco selber kann das nicht bezahlen, auch wenn noch alle Zahlungen über Tepco abgewickelt werden – doch konkret ist das Unternehmen längst bankrott und faktisch in Staatsbesitz. Je mehr Menschen nun in den nächsten Monaten in ihre Häuser zurückkehren, desto geringer fallen die Entschädigungszahlungen aus. Es wird sicher

niemand gezwungen zurückzukehren. Doch wenn die Entschädigungszahlungen eingestellt oder stark reduziert werden, müssen viele zwangsläufig zurückkehren.

Es fehlt das Personal

In der grossen Stube im Altenheim von Iitate-Mura steht auf einer kleinen Bühne ein Fernseher. Davor ist ein Sofa mit zwei grossen Stoffbären platziert, rundherum sitzen Männer und Frauen in ihren Rollstühlen oder liegen in ihren Betten. Sie singen und klatschen zu den Karaoke Liedern, die über den Bildschirm flimmern. Das Personal singt mit. Es herrscht eine vergnügte Stimmung. Nach draussen dürften die Leute halt nicht mehr, sagt Direktor Masami Sanpei, «aber das würden sie ja ohnehin kaum mehr tun». Im Gebäude ist die Strahlenbelastung mit rund 0,25 Mikrosievert pro Stunde nicht mehr dramatisch hoch. Wer sich ununterbrochen hier aufhält, bekommt im Jahr rund 2,25 Millisievert ab.

Die Angestellten tragen inzwischen alle Dosimeter, die kontinuierlich ihre

Strahlenbelastung messen. Im ersten Jahr habe er 9,7 Millisievert abbekommen, sagt Sanpei, heute seien es im Jahr noch zwischen einem und zwei Millisievert. Er sei ohnehin schon 64 Jahre alt und sorge sich nicht um die Strahlung.

Dann spricht er noch von der langen Warteliste. Viele Betagten, die früher in Iitate-Mura gelebt hätten, würden gerne in dieses Heim kommen: «Es sind über achtzig Personen, sie halten es nicht mehr aus in ihren zugewiesenen Unterkünften. Sie leben an einem fremden Ort, zwischen fremden Menschen und vereinsamen. Doch wir haben einfach nicht das Personal, um sie aufzunehmen.» Vierzig neue Angestellte bräuchte er, um diese Menschen gut zu versorgen. Zweimal hat er schon Zeitungsannoncen geschaltet, um MitarbeiterInnen zu finden. In Iitate-Mura verdient man sogar etwas besser als anderswo, da das Personal eine monatliche Sonderzulage von 240 Franken erhält. Trotzdem hat sich auf die beiden Annoncen nur eine einzige Frau gemeldet, die selber schon siebzig Jahre alt ist. <

● News ● Aktuelles ● Kurzschlüsse ●

Englischer Atommüll wird immer teurer



Der Rechnungsprüfungsausschuss des britischen Unterhauses hat die Betreiber des Nuklear-Komplexes Sellafield scharf gerügt: Die drei privaten Betreiber Amec, Areva und URS hätten die Kosten für die Atommüll-Entsorgung nicht im Griff. Die geschätzten Gesamtkosten für die Entsorgung des bisher angefallenen Atommülls steigen von Jahr zu Jahr. Derzeit stehen sie bei 96 Milliarden Franken.

Bundesrat will Steuermillionen für neue AKW

Trotz beschlossenen Atomausstieg hält der Bundesrat an der Erforschung zukünftiger Atomreaktoren fest und will dafür Hunderte von Millionen Franken ausgeben. Mit dieser Entscheidung ist klar: Der Bundesrat knickt vor der hochkarätig besetzten Atomlobby ein.

Mehr Informationen unter: www.infosperber.ch/Artikel/Umwelt/Trotz-Ausstieg-Forschungs-Millionen-fur-neue-AKW

Erneuerbare schlagen Atomkraft



Per Ende 2012 ist weltweit mehr Leistung aus Photovoltaik (101 GW) und Wind (282 GW) in Betrieb als aus Atomkraftwerken. Gemäss Angaben der Internationalen Atomener-

gie-Organisation (IAEA) laufen auf der Welt 437 Reaktoren, verteilt auf 30 Länder, mit einer installierten elektrischen Gesamtnettoleistung von 372 Gigawatt.

www.klimaretter.info, www.sonnenseite.com, www.iaea.org

Die UREK-N bringt «Energiewende light»

Die nationalrätliche Energiekommission (UREK-N) will mit einer vorgezogenen, punktuellen Änderung des Energiegesetzes die SP dazu bewegen, ihre Cleantech-Initiative zurückzuziehen. Aktuell warten rund 22'000 Photovoltaik-Projekte auf eine Förderung durch die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV). «Mit der Cleantech-Initiative wird die Solarenergie deblockiert und ein völliger Baustopp von bis zu 10'000 Anlagen bis ins Jahr 2016 verhindert», so Beat Jans, SP-Nationalrat und Mitinitiant der Cleantech-Initiative. Diese verlangt, dass ab 2030 mindestens 50% unserer Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen stammen. Nun schlägt die UREK-N einen Kompromiss in Form einer punktuellen Änderung des Energiegesetzes vor, welche noch vor Inkrafttreten der Energiestrategie 2050 des Bundesrates zu einem spürbaren Abbau der KEV-Warteliste führen würde, auch bei der Photovoltaik. «Das ist die Energiewende light», meint Jans dazu. Über einen Rückzug der Cleantech-Initiative werde das Initiativkomitee jedoch erst nach dem Gesetzgebungsprozess entscheiden. Quelle: www.nein-zu-neuen-akw.ch

GAU würde Frankreich eine halbe Billion Euro kosten

Ein Atomunfall wie in Fukushima würde Frankreich einer Studie zufolge rund 430 Milliarden Euro kosten. Selbst bei einem kleineren Unfall rechnet das staatliche Institut für Strahlenschutz und Nukleare Sicherheit (IRSN) mit Schäden von etwa 120 Milliarden Euro. Auch für Nachbarländer wie Deutschland könnte es teuer werden. Die atompolitische Sprecherin der Grünen im Deutschen Bundestag, Sylvia Kotting-Uhl, sagte, die IRSN-Studie müsse für die Bundesregierung ein Weckruf sein. Deren «stoisches Desinteresse» gegenüber der grenznahen Atommeiler Cattenom in Lothringen und Fessenheim im Elsass sei «völlig unangemessen».

Nach Einschätzung des IRSN macht die nukleare Verseuchung nur einen kleinen Teil der Gesamtkosten aus. In Frankreich werde ein Super-GAU wie in Fukushima rund 100'000 Atomflüchtlinge verursachen. Betroffen wären vier Départements und wohl auch die Nachbarländer. Allein der Kampf gegen die Verstrahlung würde laut Studie rund 110 Milliarden Euro kosten. Teuer würde zudem die Abschaltung weiterer Atomreaktoren, der Umstieg auf andere Energien und der notwendige Stromimport. Hinzu kämen auch «Imageschäden» von etwa 160 Milliarden, etwa für französische Agrarprodukte und den Tourismus. Quelle: AFP

Energiewende – Was kostet sie wirklich?



Der Atomausstieg ist beschlossen, die Energiewende eingeläutet. Mit der «Energierategie 2050» hat der Bundesrat einen Vorschlag gemacht, wie sich dieses Generationenprojekt angehen lässt. Voraussichtlich im Herbst beginnt der parlamentarische Prozess. Bereits jetzt zeigt sich deutlich, dass die Kostenfrage ein zentrales Thema sein wird. Insbesondere auf Wirtschaftsseite wird die Energiewende als zu teuer hingestellt – und das, noch bevor sie überhaupt begonnen hat.

Die Schweizerische Energie-Stiftung SES hat sich der Kostenfrage angenommen und macht sie zum Thema der diesjährigen SES-Fachtagung. Klar ist: Kostenschätzungen über einen Zeitraum von 40 Jahren sind schwierig und mit Vorsicht zu geniessen. Es wird mit verschiedenen Modellen hantiert, die Unschärfen sind dementsprechend gross. Dass solche Modellrechnungen manipulierbar sind und von politischen Lobbies instrumentalisiert werden,

liegt auf der Hand. Die SES-Fachtagung bringt deshalb Klarheit und Transparenz in die Kosten-debatte. Ausserdem wird nebst den Kosten auch der Nutzen beleuchtet und die Frage, was die Schweiz eine «Nicht-Wende» kosten würde.

Die SES-Fachtagung liefert einen Beitrag zur Versachlichung der Kostendiskussion rund um die Energiewende. Die TeilnehmerInnen können danach die kursierenden Kostenschätzungen einordnen und bewerten. Und: Die Sicht auf die Gesamtkosten zeigt, dass langes Lavieren teurer kommt, als eine beherzte, zügig umgesetzte Energiewende.

- Datum: Freitag, 28. Juni 2013
- Ort: Technopark, Zürich

Mehr Infos unter www.energiestiftung.ch/service/fachtagungen/fachtagung13

SES-INTERN

Uns fehlt Ihre beste Freundin, Ihr bester Freund



Es ist wahr: Ohne Mitglieder, SpenderInnen und Ehrenamtliche hätte die SES in den letzten 35 Jahren kaum so viel ausgerichtet. Und jetzt wollen wir mehr: Nicht einfach mehr

Korrigendum

zum E&U, Nr. 4/2012: Im Artikel «Heizen – aber nicht wie im letzten Jahrhundert» hat sich auf S. 17 ein Fehler eingeschlichen. Im Abschnitt «Die Bedeutung der grauen Energie» ist zu lesen, dass ein Neubau aus dem Jahr 1975, 22 kWh/m² und Jahr verbrauche und ein Minergie-Haus 3,8 kWh/m² und Jahr. Leider hat sich der Autor um den Faktor 10 verschrieben. Richtig wären 220 kWh bzw. 38 kWh. Wir bitten um Entschuldigung.

ZahlerInnen, sondern mehr Menschen, die sich mit uns einsetzen: für den Atom-Ausstieg und für erneuerbare Energien, für die Energiewende. Wenn Sie jemanden kennen, von dem Sie glauben, dass er oder sie sich ebenfalls einsetzen würde, geben Sie uns doch bitte die Adresse bekannt (per Mail: info@energiestiftung.ch, per Telefon: 044 275 21 21, per Fax: 044 275 21 20). Diese Person erhält dann von uns ein Jahr lang gratis ein Abo des SES-Magazins «Energie&Umwelt». Danach kann er oder sie wählen, in welcher Form er oder sie die SES-Kampagnen unterstützen möchte.

Herzlichen Dank, Jürg Buri, SES-Geschäftsleiter

Originelle Spendenidee

«AKW abschalten, aber subito!» – das stand auf einem schwarzen Spende-Kanister, den unser Mitglied Edi Bürchlerlässlich seines runden Geburtstages für seine Gäste aufstellte. Der gespendete Betrag kam der SES zugute. Die Begründung: «Als aktive Organisation kontert die SES mit wissenschaftlich fundierten Argumenten die beschönigenden Verlautbarungen der AKW-Betreiber und ihrer Lobbyisten.» Im Kanister befanden sich am Ende des Tages 1360 Franken. Für diese originelle Idee, das Kompliment und die grosszügige Unterstützung danken wir Edi Bürchler sowie allen Spenderinnen und Spendern ganz herzlich. Wir hoffen, dass diese Idee viel Nachahmung findet.

Reto Planta, Leiter Finanzen

«In Deutschland wurden alle AKW, die älter als Baujahr 1981 sind, aus Sicherheitsgründen vom Netz genommen. Würden also die AKW Mühleberg, Beznau I&II und Gösgen in Deutschland stehen, so wären sie bereits stillgelegt.»

Jürg Joss, Fokus Anti-Atom

AZB
P.P. / JOURNAL
CH-8005 ZÜRICH

Bitte melden Sie uns Ihre neue Adresse. Danke!

SES-Mitgliedschaft und Abo Energie&Umwelt

Sie sind noch nicht Mitglied? Dann werden Sie es jetzt!

Mit einer Mitgliedschaft bei der Schweizerischen Energie-Stiftung SES unterstützen Sie unsere Arbeit für eine Energiewende in der Schweiz.

- Die Einzelmitgliedschaft bei der SES kostet Fr. 75.– pro Jahr. Das E&U-Abo ist mit dabei und gratis.
- Eine Mitgliedschaft im **SES-Antiatom-Club** kostet Fr. 500.– pro Jahr. Mit Ihrem Betrag finanzieren Sie eine zusätzliche Arbeitsstelle, die sich ausschliesslich dem Thema Atomenergie widmet. Das E&U-Abo ist mit dabei und gratis.
- Abo Energie&Umwelt für Fr. 30.– pro Jahr (4 Ausgaben).

AbsenderIn:

Vorname / Name

Adresse / Postfach

PLZ / Ort

E-Mail

Datum und Unterschrift

Sie sind bereits Mitglied? Dann können Sie gerne eine Mitgliedschaft verschenken!

- Ja, ich möchte die Mitgliedschaft (Fr. 75.–) für ein Jahr verschenken an
(bitte hier Name und Adresse angeben):

Talon senden, faxen oder mailen an: SES, Sihlquai 67, 8005 Zürich, Fax 044 275 21 20, info@energiestiftung.ch