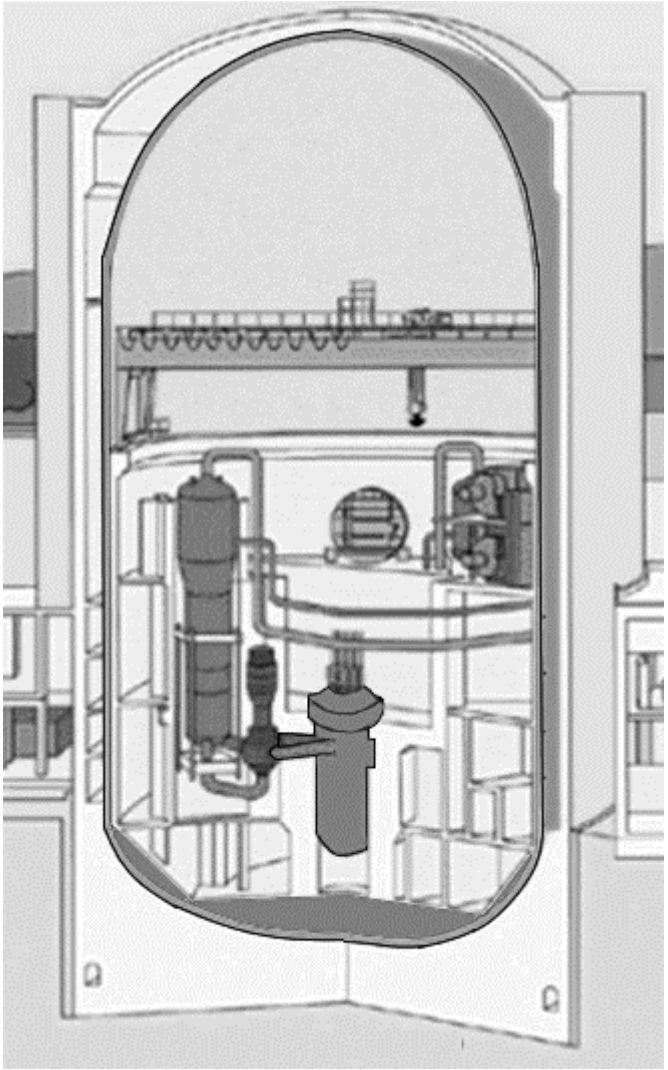
FoKus ANTI-ATOM

Info 12, Mai 2017

www.fokusantiatom.ch

STAHLHÜLLE DES AKW BEZNAU I ROSTET WEITER

Beim Wechsel von Brennelementen sammelt sich im Reaktorgebäude des AKW Beznau 1 im Spalt zwischen Betonboden und der Innenseite der Stahlhülle Borsäurehaltiges Reaktorwasser an. Deshalb korrodiert / rostet die Stahldruckschale des AKW Beznau 1 immer weiter. Der Diskussion um das geschwächte Reaktordruckgefäss des AKW Beznau 1 kommt dieser Tatsache wenig Aufmerksamkeit entgegen.



Beznau 1 hat zwei Schutzhüllen. Die innere Hülle ist eine fünf Zentimeter starke Druckschale aus Stahl. Die zweite Schutzhülle, die von aussen sichtbare Gebäudehülle, besteht aus einer Stahlbetonwand von 60 Zentimeter Stärke. Die Stahldruckschale ist so konstruiert, dass sie beim Bersten des Reaktordruckgefässes dem steigenden Druck standhalten muss. Nun ist seit 2004 bekannt, dass die Stahlhülle im AKW Beznau 1 rostet. Konkret: Mit der fortschreitenden Korrosion wird das AKW (noch) weniger sicher. Die Besitzerin des AKW, die Axpo, musste deshalb auf Anordnung der Aufsichtsbehörde ENSI Massnahmen ergreifen. Mit einem sogenannten kathodischen Korrosionsschutzsystem (KKS) sollte das Fortschreiten der Korrosion gestoppt werden. Ende 2011 stellte das ENSI in einem Bericht fest, dass die Wirksamkeit des KKS nicht belegt ist. Zur periodischen Sicherheitsüberprüfung des AKW Beznau – durchgeführt 2012 – äusserte sich die Aufsichtsbehörde erst im Dezember 2016. Sie hält daran fest, dass «für Block 1 die grösste bekannte Korrosionstiefe 4 Millimeter an der Innenwand und 5,2 Millimeter an der Aussenwand der Stahldruckschale beträgt». Dies sind mehr als zehn Prozent Einbusse der Festigkeit der nur fünf Zentimeter dicken Stahldruckschale. Weiter steht im Bericht, dass für die Aussenoberfläche der Stahldruckschale «eine ausreichende Wirksamkeit des KKS» nachgewiesen werden könne. An der Innenoberfläche der Stahldruckschale dagegen zeigte die Modellierung, dass «keine ausreichende Reduzierung der Korrosionsraten sichergestellt werden konnte». Ausserdem habe eine Analyse der bis 2012 durchgeführten Messdaten gezeigt, dass «der Bereich unterhalb des Transferkanals bisher nicht ausreichend berücksichtigt wurde». An dieser Stelle könnten also weitere, bisher unbekannte Schäden entdeckt werden. Durch geplante Ultraschallmessungen könnten «grössere Korrosionsschädigungen als bisher bekannt» an den einbetonierten Bereichen der Stahldruckschale erkannt werden. Die Messtechnik ist allerdings noch nicht ausgereift, deshalb liegen bisher keine Daten vor. Die fortschreitende Korrosion belegt die Alterungsprobleme des heute 48-jährigen ältesten AKW der Welt. Die Feststellungen des ENSI zeugen von Unklarheiten in sicherheitsrelevanten Teilen des AKW. Deshalb fordert Fokus Anti-Atom: Solange die Stahldruckschale nicht vollflächig ausgemessen ist und die Korrosion nicht eingedämmt werden kann, darf das AKW nicht weiterbetrieben werden.

Dem Schweizer Gewerbe Arbeit geben statt Millionen für Uranimporte verschwenden!

21. Mai 2017 ENERGIE STRATEGIE JA

www.energiestrategie-ja.ch

Atomenergie ist keine Einheimische Energie. Uran wird in den USA, Niger, Australien, Kasachstan, Namibia, Südafrika, Kanada, Brasilien, Russland, Ukraine und Usbekistan gefördert. In Belgien, Frankreich, Großbritannien, Japan, Kasachstan, Russland, Schweden, Spanien, Südkorea, USA zu Brennelementen verarbeitet. Und dann in die Schweiz importiert. Einheimische Energie: Geld bleibt hier!

BEZNAU I; REAKTORDRUCKBEHÄLTER ZU SCHWACH DIMENSIONIERT

Der Reaktordruckbehälter des Kernkraftwerks Beznaus ist (verhältnismässig) schwächer dimensioniert als jeder handelsübliche Boiler.

Was Kernkraftkritiker schon lange grundsätzlich monierten, legen nun Ingenieure aus dem Behälterbau auf den Tisch: Die Sicherheitsmassstäbe im Kernkraftwerk Beznau sind nach ihrer Meinung knapp. Zu diesem Schluss kommen die Maschinenbauingenieure durch die nachfolgende, leicht nachvollziehbare Berechnung für den Reaktor Beznau bzw. für handelsübliche Warmwasserboiler.

Bei einem 500-Liter Boiler wird der Stahl nur halb so stark beansprucht wie der Stahl der Reaktordruckbehälter in den Kernkraftwerken Beznau.

Bei den Reaktordruckbehältern wird der Stahl mit einer Zugspannung von 228 Newton/mm^2 beansprucht, bei Boilern beträgt der entsprechende Wert 90 Newton/mm^2.

Der Druckwasserreaktor wird bei voller Leistung mit einem Überdruck von 154 bar und einer Temperatur von 315 °C betrieben. Der relevante Innendurchmesser beträgt 3327 mm und die minimale Wandstärke des Mantels 112 mm.

Daraus resultiert eine Betriebsspannung von 228 Newton/mm^2. Beim verwendeten Stahl entspricht dieser Wert 66 % der Streckgrenze, respektive 41 % der minimalen Bruchspannung. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Stahl seit Jahrzehnten einer sehr hohen Neutronenbestrahlung ausgesetzt ist, welche die mechanischen Eigenschaften des Stahls keinesfalls verbessert.

Ein Boiler wird mit einem maximalen Betriebsdruck von 6 bar und einer maximalen Temperatur von 95 °C betrieben. Die Wandstärke des Mantels beträgt 2 mm bei einem 500-Liter Boiler mit einem Durchmesser von 600 mm. Daraus resultiert eine maximale Zugspannung von 90 Newton/mm^2. Beim verwendeten relativ gewöhnlichen Stahl entspricht dies maximal 45 % der Streckgrenze respektive maximal 18 % der Bruchspannung.

$$\text{Zugspannung } \sigma_t = \frac{\text{Durchmesser} \times \text{Druck}}{2 \times \text{Wandstärke}}$$

- Reaktordruckbehälter Beznau:

$$\sigma_{t\,\text{Beznau}} = \frac{3327\,mm \times 15{,}4\,\frac{N}{mm^2}}{2 \times 112\,mm} = 228\,\frac{N}{mm^2}$$

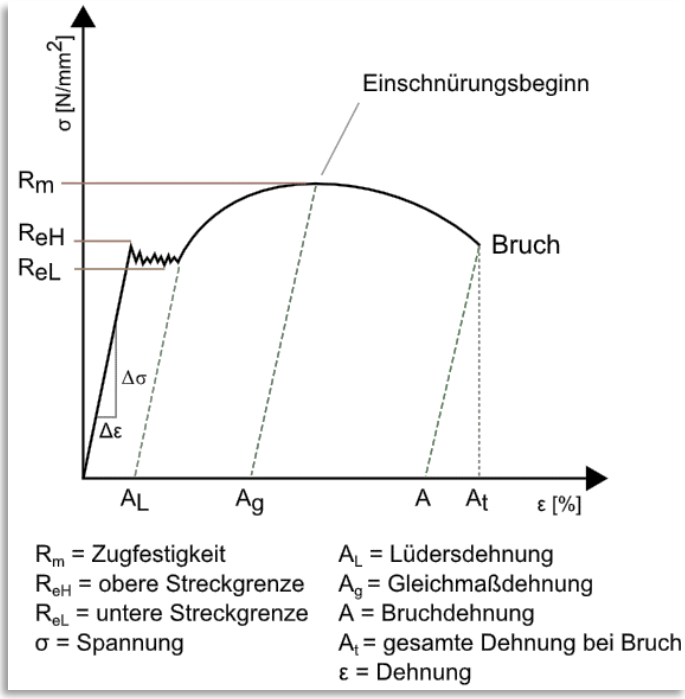
- 500-Liter Boiler:

$$\sigma_{t\,\text{Boiler}} = \frac{600\,mm \times 0{,}6\,\frac{N}{mm^2}}{2 \times 2\,mm} = 90\,\frac{N}{mm^2}$$

- - - - -

Werkstoff	Streckgrenze N/mm^2, mind.	Zugfestigkeit (Bruchspannung) N/mm^2
Reaktordruckbehälter SA 508-3	345	550 - 725
Boiler Chromstahl 1.4571	200	500 - 700

Ein durchschnittlicher Boiler ist also mit einer deutlich höheren Sicherheitsmarge ausgelegt, obschon das Risiko des nur bis maximal 95 °C aufgeladenen Boilers, welcher damit nicht schlagartig bersten kann, in keinem Verhältnis zum Reaktor steht. Die jahrzehntelange Materialbeanspruchung im Kernreaktor dürfte offensichtlich ein Vielfaches grösser sein als diejenige eines Warmwasserbehälters.



Spannungs-Dehnungs-Diagramm; www.maschinenbau-wissen.de

Für die Ingenieure ist es bedenklich, wenn die Sicherheitsmarge bei einem Reaktor kleiner ist als beispielsweise bei einer SUVA-konformen mechanischen Einrichtung aus dem industriellen Alltag.

Hier wird nach dem Prinzip gearbeitet, je grösser das Risiko desto grösser die Risikobereitschaft oder je grösser das Risiko desto geringer die Sicherheitsmarge.

LEIBSTADT: OXIDIERTE BRENNELEMENTE

Das AKW Leibstadt (KKL) stand wegen Korrosionsproblemen an dessen Brennelementen ab August 2016 still, Mitte Februar 2017 gab das ENSI dem KKL die Freigabe für den 33ten Betriebszyklus bis Mitte September 2017 [1]. Im Interview [2] welches vom ENSI auf dessen Homepage aufgeschaltet wurde erklärt Ralph Schulz, Leiter des Fachbereichs Sicherheitsanalysen, weshalb die Brennelementschäden «unbedenklich» seien. Auf die Frage *«Das KKL muss aber die Ursachenanalyse weiterführen. Heisst das, dass es noch Unbekannte gibt?» Antwortet Schulz*

«Bei vielen technischen Anwendungen spielen sich physikalische Einzelphänomene ab, die nur ***unvollständig verstanden*** *sind und daher* ***mathematisch auch nur begrenzt*** *beschrieben werden können. Das gilt zum Beispiel für jede turbulente Strömung oder jeden Wärmeübergang. Dennoch sind die ablaufenden Prozesse häufig auch ohne*

[1] https://www.ensi.ch/de/2017/02/16/ensi-erteilt-kernkraftwerk-leibstadt-freigabe-zum-wiederanfahren-unter-auflagen/

[2] https://www.ensi.ch/de/2017/02/16/ein-huellrohrschaden-stellt-keine-gefahr-fuer-mensch-und-umwelt-dar/

Berücksichtigung der physikalischen Detailvorgänge summarisch gut erklärbar und auch technisch sicher nutzbar, weil sie ausreichend untersucht sind. So sind auch die detaillierten physikalischen Mechanismen, die im KKL zum Dryout führten, noch nicht bekannt. ***Die bisherigen Erkenntnisse sind weitgehend empirisch.*** *Wir haben deshalb vom KKL weitere Untersuchungen gefordert, um die physikalischen Detailvorgänge, welche unter bestimmten Randbedingungen zu lokalen Kühlungsdefiziten führten, besser zu verstehen und die bislang gewonnenen Erkenntnisse weiter abzusichern.»*

Das ENSI scheint sich noch nicht sicher zu sein?

Aufgrund empirischer Erkenntnisse und trotz offener Fragen durfte das AKW wieder ans Netz. Fokus Anti-Atom untersuchte die Bewilligung zur Beladung des Reaktorkerns und die Freigabe des Leistungsbetriebs des ENSI an das KKL. Das ENSI handelt vorsichtig, einerseits wird das AKW von Februar bis September «nur» 7 Monate betrieben, ein normaler Betriebszyklus beträgt ~1 Jahr.

Zudem wird das KKL aufgefordert seine Neutronenflussdaten über den gesamten Betriebszyklus 33 zuhanden des ENSI zu archivieren. Diese Forderung zeigt, dass diese Daten bisher nicht oder unzureichend vorlagen und so die Relation zwischen räumlich verteiltem Neutronenfluss und den Brennelementschäden nicht bekannt ist.

Im Betriebszyklus 33 muss das AKW seine Leistung reduzieren, spezifisch soll die Leistung der neu eingesetzten Brennelemente auf 7MW reduziert werden. Dies da man bei den Untersuchungen zur Erkenntnis kam, dass das Dryout-Phänomen nur bei frischen Brennelementen auftrat welche mit einer Leistung von über 7,4MW Betrieben wurden. Auch der Kühlmitteldurchsatz im Reaktorkern soll reduziert werden. Das Kühlmittel hat zwei Aufgaben, als Moderator regt es die Reaktorleistung an und als Kühlmittel kühlt es die Oberfläche der Brennelemente. Hier handelt es sich um eine komplexe Wechselwirkung zwischen Brennstab-Brennelementauslegung (Also die Frage wo befindet sich welcher Brennstab mit welcher Leistung) und genügender Kühlleistung und Moderation des Kühlmittels. Ob die Leistungsreduktion diesbezüglich Erkenntnisse bringt ist abzuwarten.

All die Forderungen des ENSI zeigen jedoch das man die Anlage um weitere Schäden zu verhindern konservativer betreiben lässt.

PS: Geheimsache Brennelement

Welche Brennelemente eingesetzt wurden und werden ist Geheimsache, an diesen Stellen sind die öffentlichen Dokumente eingeschwärzt. Es ist bekannt, dass Westinghouse Schweden Brennelemente lieferte, aber bezüglich des Typs der Brennelemente zeigt man sich bedeckt. Dazu nebenstehend zwei Auszüge aus den genannten Freigabeakten. Weiter werden auch der Beladeplan und Referenzdokumente zur ENSI-Verfügung zum Beladeplan, wie auch die Liste der Unterlagen zum Freigabeantrag eingeschwärzt. Aus anderen Verfahren ist bekannt, dass Unterlagen welche zu terroristischen Zwecken dienen könnten sowie Unterlagen von Lieferanten aus der Nuklearbranche aufgrund des Schutzes von Geschäftsdaten nicht öffentlich gemacht werden. Die eingeschwärzten Stellen dienen einzig der Geheimhaltung.

1.2.1 Neue Brennelemente

Die vorläufige Kernbeladung[4] für den Zyklus 33 mit der Bezeichnung „20161028-1100" wurde von der Axpo Power erstellt und von [redacted] umfassend analysiert. Die Zyklus-länge ist mit 4'650 Volllaststunden definiert. Nachgeladen werden insgesamt 84 Brennelemente (BE) vom Typ [redacted]:

- 20 vom Typ [redacted]
- 28 vom Typ [redacted]
- 36 vom Typ [redacted]

Die Brennelemente der Nachladung 32 haben neu in den untersten 15 cm ein Blanket mit 2,0 w/o U-235 Anreicherung, welches langfristig eine Reduktion der Neutronenfluenz auf die untere Kerngitter-platte und eine bessere Brennstoffausnutzung ermöglichen soll.

https://www.ensi.ch/de/wp-content/uploads/sites/2/2017/03/Freigabe-2017-01-19-Beladung-Reaktorkern-Webversion.pdf

Mechanischer Defekt an Brennelement [redacted] 17. August 2016

Während der Jahreshauptrevision im KKL wurden an Vorläufer-Brennelementen [redacted] vom Brennelementhersteller visuelle Inspektionen durchgeführt. Bei einem Brennelement wurden am 18. August 2016 vier gebrochene Fingerfedern im Bereich der Fussdichtung festgestellt. Ein Teil einer gebrochenen Fingerfeder befand sich nicht mehr in diesem Bereich. Das Brennelement wurde vom Hersteller nach erfolgter Reparatur zum Wiedereinsatz freigegeben. Das ENSI hat ebenfalls keinen Einwand gegen den Wiedereinsatz.

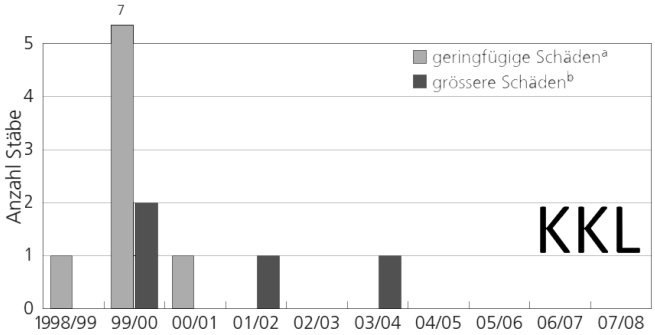
Beschädigter Abstandshalter an Brennelement [redacted] 28. Oktober 2016

https://www.ensi.ch/de/wp-content/uploads/sites/2/2017/03/Freigabe-2017-02-16-Leistungsbetrieb-Webversion.pdf

Lüge oder Unkenntnis?

Ralph Schulz im obig genannten Interview: «Die letzte Leistungserhöhung erfolgte im Jahr 2002. Die umfangreichen Inspektionen 2016 haben gezeigt, dass die Dryouts erst im Zyklus 28 – also erst 2012/13 – aufgetreten sind. Dazwischen war die Betriebserfahrung mit dem Reaktorkern positiv.»

Untenstehender Auszug aus dem Jahresbericht 20083 der HSK (ENSI Vorgängerin) spricht eine andere Sprache, 2004 gab es erneut grosse Schäden.



Die Atomindustrie stirbt!

2005 bestellte Finnland den Europäischen Druckwasserreaktor EPR für 2 Mia Euro, bis 2012 stiegen die Kosten auf 8,5Mia Euro. Heute stehen sich der Besteller TVO und der Lieferant Areva wegen der immensen Überschreitung der Baukosten und der Bauzeit vor Gericht gegenüber. Olkiluoto3 (SF) ist noch immer im Bau!

Der japanische Mischkonzern Toshiba läuft Gefahr, wegen der insolventen Nuklearfirma Westinghouse in den Abgrund gerissen zu werden. NZZ,29.03.2017

[3] http://static.ensi.ch/1312799675/aufsib08d.pdf

DER GRADLINIGE GEGENEXPERTE

Mit Gutachten und vor Gericht kämpfte Jürg Aerni † (1951-2017) dreissig Jahre lang für die Abschaltung des AKW Mühleberg. Er starb am 13. Februar 2017 im Alter von 66 Jahren.

Die definitive Abschaltung des Atomkraftwerks Mühleberg wird Jürg Aerni nicht mehr erleben. Er starb im Inselspital an der schweren Krankheit, an der er seit längerem litt. Dass die BKW 2013 beschlossen hatte, ihr AKW 2019 stillzulegen, war zumindest ein Stück weit auch sein Erfolg, obschon die BKW dies wirtschaftlich begründete.

Gefreut hat ihn der Entscheid allerdings keineswegs. Für Aerni war es im Gegenteil skandalös, dass die BKW das AKW noch bis Ende 2019 ohne die umfassende Sicherheitsnachrüstung betreiben darf, welche die Atomaufsicht Ensi ursprünglich für 2017 angeordnet hatte. Ohnehin ging es dem Wahlberner – er wuchs in Solothurn auf – nie nur um den Reaktor vor der eigenen Haustüre, sondern um die Abschaltung aller AKW.

Aerni, der diplomierte Physiker, befasste sich schon während seines Studiums in Bern mit AKW – nicht nur im Rahmen der Vorlesungen. Er machte sich die Sache schon damals nicht leicht, veranstaltete Podien mit Pro- und Kontra-Referenten, bevor er sich dagegen festlegte. In den bewegten Siebzigerjahren blieb der Kampf gegen AKW für Aerni, der «immer schon eher links unterwegs war», wie er sich gegenüber dem «Beobachter» ausdrückte, ein politisches Thema unter vielen. Das änderte sich, als 1986 der Reaktor im fernen Tschernobyl explodierte – und die Strahlenwolke sich über weite Teile Europas legte. Mit vielen anderen gründete er die Aktion Mühleberg stilllegen. Der Name war Programm: Es ging nicht mehr bloss um die Verhinderung neuer AKW, sondern um die Abschaltung der laufenden

– Mühleberg sollte den Anfang machen.

Technisch versierter AKW-Gegner

In der bunten Truppe der oft lauten Aktivisten und Aktivistinnen war Aerni ein ruhiger, oft fast stiller Mitstreiter. Obwohl er einer Lehrerfamilie entstammte, trat Aerni nur ungern vor Publikum auf, musste dabei stets mit seiner Schüchternheit kämpfen, die ihm lästig war. Dafür brachte er etwas mit, das in der Anti-AKW-Bewegung selten war: Er war geradezu fasziniert von Naturwissenschaft und Physik – und nutzte dies, um die AKW-Betreiber und das Ensi auf ihrem eigenen Feld der technischen Expertise herauszufordern.

Im Automationsspezialisten Jürg Joss, der auch in AKW gearbeitet hatte, fand er einen Mitstreiter und Freund. «Wir ergänzten uns ideal», sagt Joss. «Er war ein sehr guter Theoretiker, ich komme aus der Praxis.» Im Internet recherchierten sie, welche Probleme weltweit in AKW auftraten, und glichen dies mit den Schweizer Werken ab, oft nächtelang. Sie erkämpften sich, nicht selten vor Gericht, die Offenlegung von Sicherheitsdokumenten. «Unser Ziel war immer, die technischen Sachen des Ensi an die Öffentlichkeit zu reissen, damit sie nicht hinter verschlossenen Türen machen können, was sie wollen», sagte Aerni 2013 gegenüber Radio SRF.

Ihr grösster Erfolg war, als das Bundesverwaltungsgericht ihnen im März 2012 recht gab und befand, dass Mühleberg zu viele Sicherheitsdefizite aufweise und deshalb 2013 vom Netz müsse. Doch das Bundesgericht kassierte den Entscheid. Aerni, der schon viele Hochs und Tiefs der Anti-AKW-Bewegung miterlebt hatte, kämpfte weiter. Doch ebenso wichtig war ihm stets auch anderes: moderne klassische Musik, Städtereisen oder gutes Essen etwa – und vor allem die Pflege von Freundschaften im kleinen Kreis.

Aus „Der Bund“ vom 16.02.2017

Impressum: Info 12, Mai 2017

Auflage: 1100 Expl. Gedruckt auf FSC Papier

fokusantiatom@fokusantiatom.ch www.fokusaniatom.ch

Fokus Anti-Atom, 3001 Bern, PC-Konto 30-24746-7

Wir brauchen Eure Unterstützung, Danke!

AZB
P.P. / JOURNAL
CH-3001 BERN

Bitte melden Sie uns Ihre neue Adresse. Danke!

21. Mai 2017

ENERGIE STRATEGIE JA

Energie = Arbeit

Atom = RISIKO

„Die Schweiz kann sich nicht erlauben diese fundamentale Revolution in der Energiewelt zu verschlafen. Mit der ES2050 eröffnen sich neue Geschäftsfelder für Schweizer Firmen. Damit werden auch neue Arbeitsplätze für Gewerbe und Industrie geschaffen.