

# JA

ZUR VOLKSINITIATIVE

«MÜHLEBERG VOM NETZ»

AM 18. MAI 2014

[muehleberg-stillegen.ch](http://muehleberg-stillegen.ch)



ARGUMENTE



**SICHERHEIT?**

# Erdbeben

- Annahmen zur Stärke von Gebäuden geschönt
- Neubestimmung Erdbebenstärke verschleppt

26 WIRTSCHAFT

## Amtlich bewilligte Trickserei bei AKW-Erdbebensicherheit

Ein neues Dokument belegt, wie die Erdbebenfestigkeit der Schweizer AKW hochgerechnet wurde

Die Atomaufsicht erlaubte AKW-Betreibern, die Werte zur Erdbebenfestigkeit schönzurechnen. Als die Regelung auslief, griff die BKW für den EU-Stresstest zu einem neuen Trick.

VON YVES DEMUTH

**G**eorg Schwarz, Leiter der Aufsicht über die Schweizer Atomkraftwerke, kritisierte letzten Dienstag die Betreiberin des AKW Mühleberg erstaunlich deutlich: «Wir haben Fragen bezüglich der Plausibilität». Unklar ist dem Ensi, wie erdbebensicher in Mühleberg die Reaktorschnellabschaltung ist, ein zentrales Sicherheitselement eines AKW. Diese garantiert, dass der Reaktor bei einem Störfall sofort heruntergefahren werden kann. Es ist sozusagen die einzige Notbremse, über die ein Atomkraftwerk verfügt.

Das Ensi stellte die Plausibilitätsfrage, weil die BKW im Bericht zum EU-Stresstest von Oktober die Erdbebenfestigkeit der Abschaltfunktion 60 Prozent höher angegeben hatte als in einer später eingereichten Aktennotiz.

**HEUTE STELLT** das Ensi per Verfügung an die BKW zwar Nachfragen zu den zwei so unterschiedlichen Angaben. Aus einem bisher unter Verschluss gehaltenen Dokument der Atomaufsicht geht jedoch heraus, dass die Abschaltfunktion



Beim AKW Mühleberg variiert die Erdbebenfestigkeit der Abschaltfunktion je nach Berechnung um 60 Prozent. KEY

AKW UND ERDBEBEN

## Der Pegasos-Skandal

VON SUSAN BOOS

Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (Ensi) hat Anfang der Woche offiziell festgestellt: Die Schweizer Atomkraftwerke halten jedem Erdbeben stand – auch dem stärksten angenommenen Megabebeben, das innerhalb von 10 000 Jahren auftreten kann.

Vor 10 000 Jahren ging die letzte Eiszeit zu Ende. Da niemand solche Zeiträume überblicken kann, behilft man sich mit Wahrscheinlichkeitsrechnungen. Und da kommt Pegasos ins Spiel. Die Abkürzung steht für «Probabilistische Erdbebengefährdungsanalyse für die KKW-Standorte in der Schweiz». Diese Studie wurde von einem unabhängigen internationalen Expertenteam verfasst und 2004 fertiggestellt. Ihr Ergebnis sorgte für Aufregung: Die ExpertInnen waren zum Schluss gekommen, dass das Risiko in der Schweiz massiv unterschätzt worden war – zum Beispiel müsse man beim AKW Mühleberg mit einem 2,6 Mal stärkeren Erdbeben rechnen als früher angenommen. Was bedeutet, dass die Gefahr für einen schweren Atomunfall insbesondere bei den drei Altreaktoren markant höher ist.

Skandalös ist aber vor

Die unabhängige Untersuchung

Kühni hat detailliert rekonstruiert die Pegasos-Daten verwässert. Erster startete der heutige Leiter Gösgen, Jens-Uwe Klügge, im Fach «Engineering Geology» eine Attentat stellte, die Pegasos-ExpertInnen schlecht und unwissenschaftlich. Diese antworteten irritiert, weil Klügge, obwohl Pegasos gar nicht verstanden worden war. Sie zerpflückten Klügge Punkt für Punkt. Sie konterten: habe fachlich keine Ahnung – würde dürfte, weil Klügge nicht Geologe den siebziger Jahren in Moskau studiert, in den neunziger Jahren die Atomaufsichtsbehörde HSK anges

Wie rechnet man die Gefahr

Der Disput ging im Fachmagazin In der Schweiz machte hinter der Lobbyorganisation Swissnuclear ihr die Pegasos-R gefielen. Und die 1 2007 reduzierte sie tenen Wert um 1 Prozent.

SICHERHEIT?

# Erdbeben

18 Sicherheitssysteme  
bzw. deren Versorger  
sind nicht erdbebenfest!

SICHERHEIT?

3-8

Sicherheitstechnische Stellungnahme zur Periodischen Sicherheitsüberprüfung des KKM, 2007

Tab. 3.3-1: Sicherheitstechnische Einstufung von mechanischen Ausrüstungen

| Ausrüstung  | System-Nr. <sup>a</sup> | SK <sup>b</sup> | EK <sup>c</sup> | Funktion bei SSE gewährleistet <sup>d</sup> |
|---|-------------------------|-----------------|-----------------|---|
| Reaktordruckbehälter (RDB)  | 02                      | 1               | I               | ja  |
| Frischdampf- und Speiswasserleitungen bis und mit der zweiten Isolationsvorrichtung | 02/102/202              | 1               | I               | ja  |
| 2 Sicherheitsventile (SV)   | 02                      | 1               | I               | ja  |
| 1 Sicherheits-/Abblaseventil (SRV)  | 02                      | 1               | I               | nein  |
| 3 Sicherheits-/Abblaseventile (SRV)   | 102/202                 | 1               | I               | ja  |
| Druckentlastungsventile (PRV)   | 102/202                 | 1               | I               | ja  |
| Reaktoreinbauten  | 02                      | 2               | I               | ja  |
| Steuerstäbe (CR) mit Steuerstabantriebssystem (CRD)                                 | 03                      | 1 (2)           | I               | ja  |
| Reaktorummwälzsystem  | 04                      | 1               | I               | nein  |
| Abfahr- und Toruskühlsystem (STCS)  | 10                      | 2               | I               | nein  |
| Vergiftungssystem (SLCS)  | 11                      | 2               | I               | nein  |
| Kernsprühsystem (CS)  | 14                      | 2               | I               | nein  |
| Primärcontainment (Drywell und Torus)   | 16                      | 2               | I               | ja  |
| Toruskühlsystem (TCS)   | 110/210                 | 2               | I               | ja  |
| Torussprühsystem vom TCS  | 110/210                 | 2               | I               | ja  |
| Kernisolationskühlsystem (RCIC)   | 113/213                 | 2               | I               | ja  |
| Alternatives Niederdruckeinspeisungssystem (ALPS)                                   | 114/214                 | 2               | I               | ja  |
| Containment-Druckentlastungssystem (CDS)  | 316                     | 2 (4)           | I               | ja  |
| Drywell-Sprüh- und -Flutsystem (DSFS)   | 326                     | 2 (4)           | I               | ja  |
| Brennelementbecken-Lagergestelle  | 08                      | 3               | I               | ja  |
| Brennelementbecken-Kühlsystem   | 19                      | 3               | I               | nein  |
| Hilfskühlwassersystem (SWS) im Reaktorgebäude                                       | 49                      | 3               | I               | nein  |
| Abgassystem   | 51                      | 3               | I               | nein  |
| Notabluftsystem (SGTS)  | 73                      | 3               | I               | nein  |

because waste treatment bld. with outgas path collapses, not available in the SSE

Sicherheitstechnische Stellungnahme zur Periodischen Sicherheitsüberprüfung des KKM, 2007

Tab. 3.3-1: Fortsetzung

3-9

| Ausrüstung  | System-Nr. <sup>a</sup> | SK <sup>b</sup> | EK <sup>c</sup> | Funktion bei SSE gewährleistet <sup>d</sup> |
|---|-------------------------|-----------------|-----------------|---|
| Notstromdieselanlage (Stränge I und II)                             | 90                      | 3               | I               | nein  |
| SUSAN-Notstromdieselanlagen (Stränge III und IV)                    | 190/290                 | 3               | I               | ja  |
| Steuerluftsysteme   | 96                      | 3               | I               | nein  |
| SUSAN-Steuerluftsysteme   | 196/296                 | 3               | I               | ja  |
| SUSAN-Kühlwassersystem (CWS)  | 149/249                 | 3               | I               | ja  |
| SUSAN-Zwischenkühlwassersystem (ICWS)                               | 150/250                 | 3               | I               | ja  |
| SUSAN-Lüftungssystem  | 171/271                 | 3               | I               | ja  |
| Reaktorwasser-Reinigungssystem (RWCU)                               | 12                      | 3 (4)           | I (II)          | nein  |
| Containment-Rückpumpsystem (CRS)                                    | 110/210                 | 4 (2)           | II (I)          | nein  |
| Inertierungssystem des Primärcontainments                           | 16                      | 4               | II              | nein  |
| Zwischenkühlwassersystem „Reaktorgebäude“                           | 50                      | 4               | II              | nein  |
| Hochreservoir-Einspeisung   | 13                      | Unklassiert     | Unklassiert     | nein  |
| Notstromversorgung vom Wasserkraftwerk Mühleberg (Stränge I und II) | 62                      | Unklassiert     | Unklassiert     | nein  |

rote Hervorhebung hinzugefügt [SSE = Safe Shutdown Earthquake]

# Wohlensee-Staumauer



**SICHERHEIT?**

# Wohlensee- Staumauer

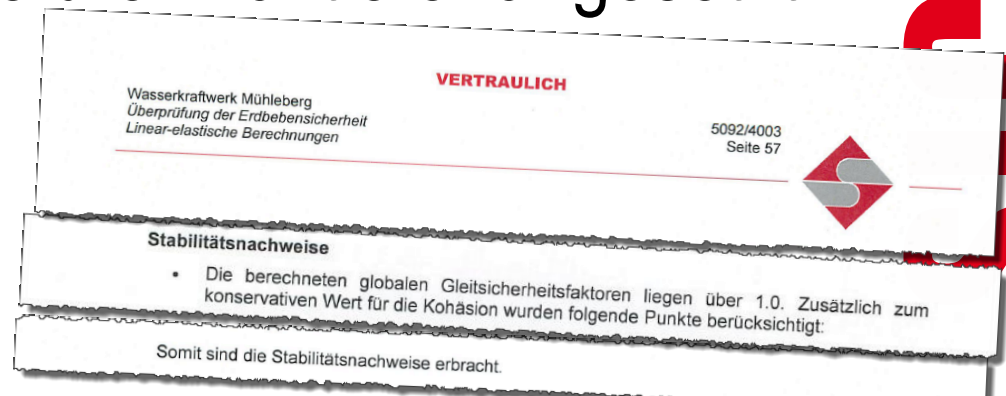
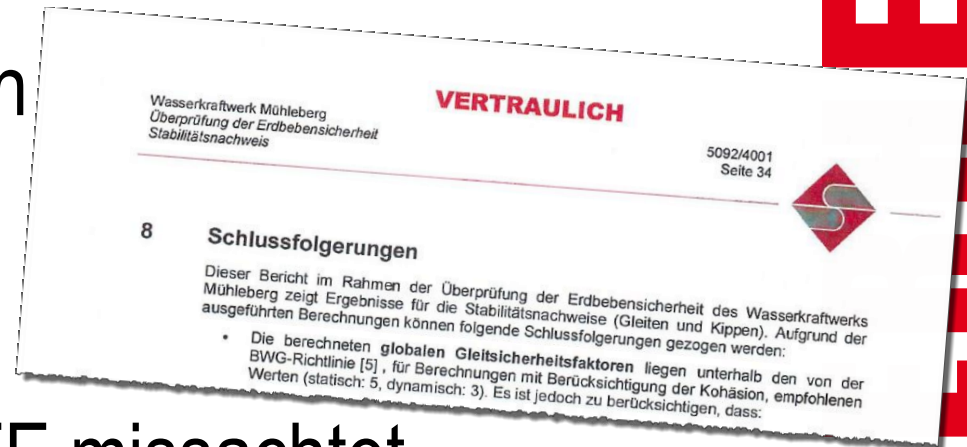
- 1.3km oberhalb  
AKW
- Staut 20 Mio.  
Kubikmeter Wasser
- Bruch kann offiziell  
nicht «beherrscht»  
werden (wie es im  
Fachjargon heisst)
- Am Standort:  
**5-Meter Flutwelle!**



**SICHERHEIT?**

# Wohlensee-Staumauer

- Erdbebennachweis in zwei Versionen
- Version 1: durchgefallen
- Version 2: bestanden
- Wie geht das?
- Richtlinie mit Segen BFE missachtet
- Sicherheits-Messlatte drei mal tiefer angesetzt



2.  
T  
E  
H  
S

# Wohlensee-Staumauer

An: [REDACTED]

[REDACTED]@resun.ch'; [REDACTED]

Betreff: Foliensatz BG Region vom 11.11.09

Hallo zusammen

Anbei der Foliensatz für die Sitzung der BG Region Mühleberg vom 11.11. Falls ihr noch Input habt, so schickt ihn mir bis spätestens 11.11., 12 Uhr, damit ich die Folien finalisieren kann.

[REDACTED] Wie ihr seht, haben wir die Folien zur Überflutung stark zusammenge Kürzt.  
Grund: Es könnten unangenehme Fragen zum KKM aufkommen, wenn wir die Resultate der Überflutungsberechnungen allzu transparent machen (die zeigen, dass das KKM je nach Szenario überflutet wird). Wir wollen da keine schlafenden Hunde wecken.

Freundliche Grüsse

[REDACTED]  
Konzernkommunikation  
[REDACTED]

Tel: [REDACTED]

Fax: [REDACTED]

[REDACTED]@bkw-fmb.ch

SICHERHEIT?



# Hochwasser

SICHERHEIT?

entsprechend selteneres, möglicherweise real nicht auftretendes Ereignis konstruiert. Basierend auf einer Untersuchung zu Flächen-Mengen-Dauer-Beziehungen von Starkniederschlägen in der Schweiz (siehe [106]) wurde als Test für das Modell in der EHW-Studie als PMP (Probable Maximum Precipitation) für das Aareinzugsgebiet ein **2-tägiges Niederschlagsereignis** mit einem ganzflächigem Blockniederschlag von 250 mm angenommen. Dieses wurde ermittelt, indem sowohl eine möglichst maximale Hebung als auch ein maximaler Wasserdampfgehalt angenommen wurde. Aus dem hydrologischen Modell resultiert für die Aare ein Scheitelwert von  $1'166 \text{ m}^3/\text{s}$  und für die Saane von  $2'110 \text{ m}^3/\text{s}$ . Der Hochwasserscheitel der Saane läuft der Aare um 18 h voraus, so dass das Maximum der Aare unterhalb der Saanemündung  $2'953 \text{ m}^3/\text{s}$  beträgt. Dieses Szenario ist das PMF (Probable Maximum Flood) für den Standort.

che Niederschlagsgrenzwerte in der Schweiz» von 1998.

Auf Anfrage des «Bund» erklärte Dietmar Grebner, der leitende Autor der Niederschlagsstudie, die Anwendung des Grenzwertes als korrekt. Er kritisierte allerdings die Beschränkung auf 48 Stunden. «Es ist unbestritten und zu berücksichtigen, dass es Starkniederschlagsphasen über 48 Stunden Dauer geben kann», sagte der inzwischen pensionierte Lehrbeauftragte der ETH Zürich, der als Kapazität für sein Fachgebiet gilt. «Unsere Studie ermittelt, wie hoch Niederschlagsmengen während einer gewissen Dauer in einem gewissen Gebiet der Schweiz ausfallen würden», erklärte Grebner. Die Studie wurde mit Niederschlagsereignissen von 3, 24 und 48

Stunden berechnet, weil dafür eine solide Datenbasis vorhanden war. «Die Beschränkung auf bis zu 48 Stunden war datentechnisch erforderlich», sagte Grebner. «Sie ist nicht ein Untersuchungsergebnis über die Niederschlagsdauer. Für die Anforderungen der BKW müssten noch Grenzwerte für längere Dauern erarbeitet werden.» Grebner drückte es bildlich aus: «Unsere Studie ist ein solider Pfeiler. Wenn man eine Brücke bauen will, benötigt man jedoch weitere Pfeiler.» BKW-Sprecher Antonio Somavilla wollte sich dazu nicht direkt äussern. «Wir haben gut und konservativ gerechnet», sagte er lediglich. Grebner ist schon der zweite Experte, der die Interpretation seiner Forschung durch die BKW kritisiert. Die BKW hatte

«Der Bund»,  
7.9.2011

Hochwasser: maximal  
zwei Tage Regen, keine  
Schneesmelze, keine  
Rutschungen

Unhaltbar, sagen  
Experten!

Sicherheitsbericht

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

resun

Sicherheitsbericht

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Sicherheitsbericht

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Sicherheitsbericht

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Sicherheitsbericht

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Sicherheitsbericht

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Sicherheitsbericht

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Sicherheitsbericht

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Naherwerbungsgegensatz Ersatz Kernkraftwerk

Darstellung: Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

Ersatz Kernkraftwerk Mühlberg

# Hochwasser



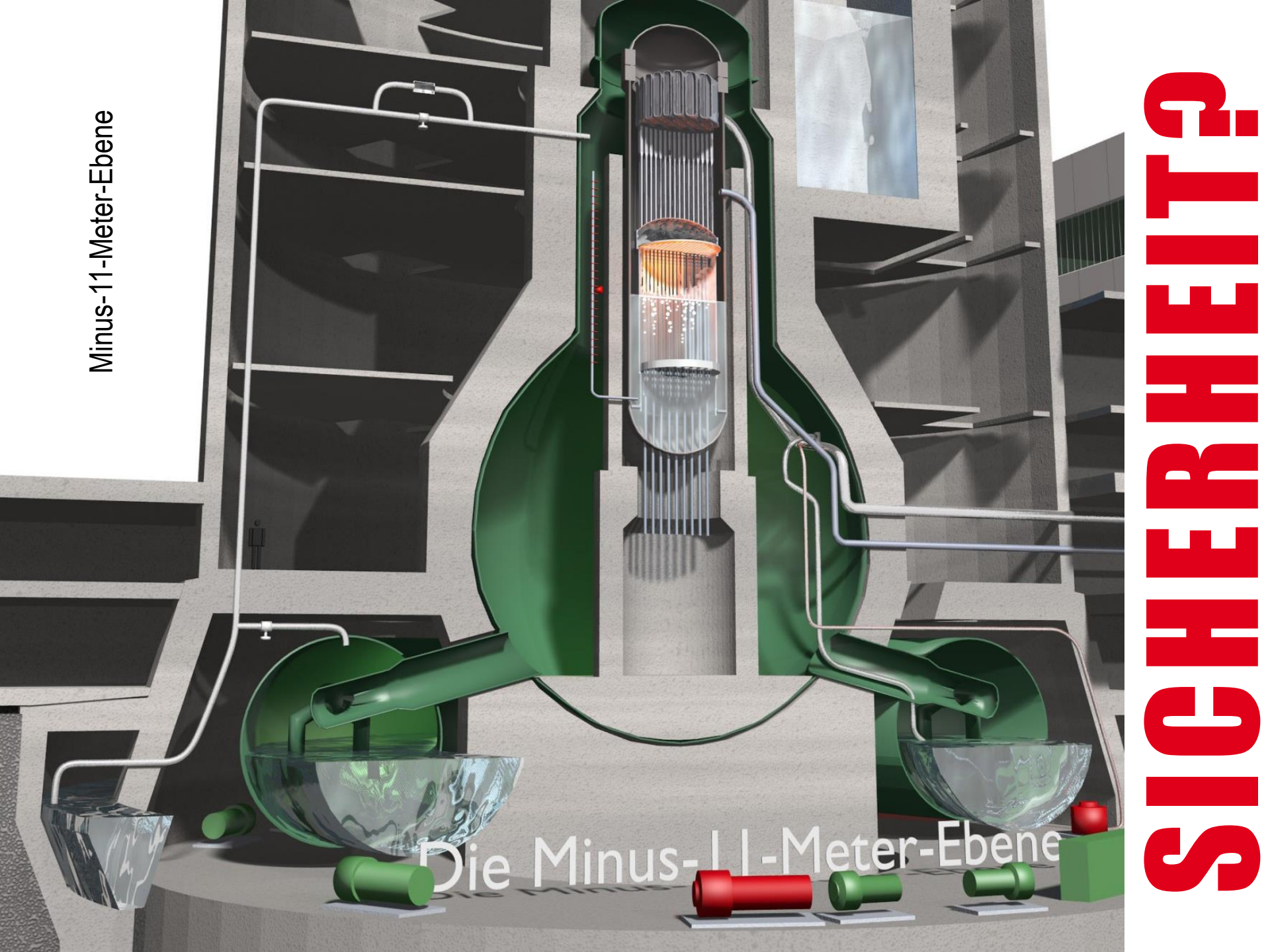
- Selbst mit diesem «schöngerechneten» Hochwasser, muss mit Feuerweerpumpen Kühlwasser zugeführt werden, weil Fassung verstopft
- Mannschaft steht dann 50cm in der Flut
- Das ist ungesetzlich!
- Gerichtsverfahren läuft, nach Sieg vor Bundesgericht

**SICHERHEIT?**

Minus-11-Meter-Ebene

Die Minus-11-Meter-Ebene

**SICHERHEIT?**



# Minus-11-Meter Ebene

- Sämtliche – ja – *sämtliche* Notkühlsysteme des Reaktors sind in einem *einzigem* Kellerraum auf der untersten Ebene angeordnet
- Bei Brand oder interner Überflutung fallen alle *gleichzeitig* aus




**SICHERHEIT?**

# Risse im Kernmantel

- Herausgabe TÜV Nord Gutachten musste gerichtlich erkämpft werden
- Vorher erzählte die BKW Unwahrheiten


BKW-Website,  
24.8.2010



Home Sicherheitsbarrieren Kernmantel  
Funktion **Schweißnähte** Zuganker

**Anrisse an einigen Schweißnähten**  
1990 wurden im Kernkraftwerk Mühleberg bei Prüfungen Anrisse an einigen Schweißnähten entdeckt. Sie werden seither regelmässig überwacht. Die Anrisse gehen nicht durch die Nähte durch. Modellrechnungen zeigen, dass die Anrisse keinen Einfluss auf die Sicherheit des Kernkraftwerks Mühleberg haben – auch nicht in einem hypothetischen Störfall. Die Kontrollbehörden haben die Modellrechnungen überprüft und bestätigt. Eine von Bundesrat Leuenberger in Auftrag gegebene unabhängige Expertise kommt zum gleichen Resultat.

Schematische Übersicht



**SICHERHEIT?**

TÜVNORD EnSys Hannover GmbH & Co. KG  
Energie und Systeme

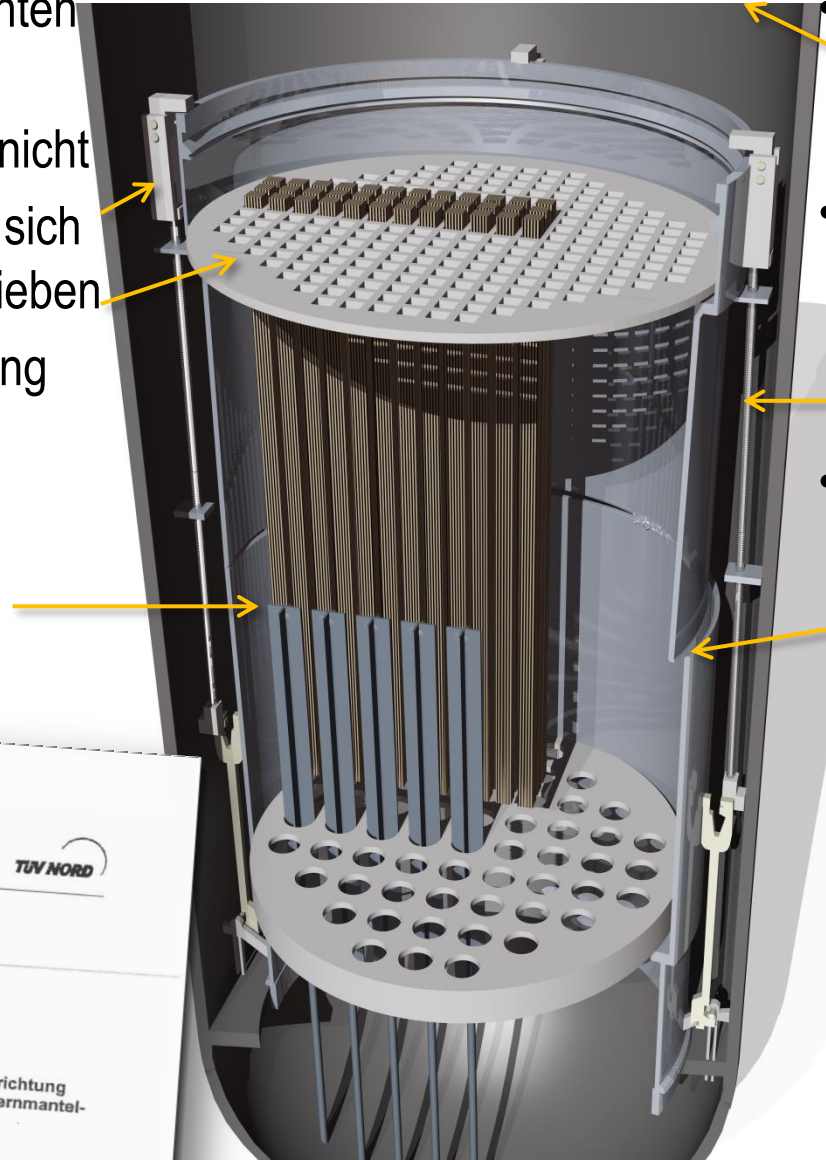


Kernkraftwerk Mühleberg

Gutachten  
zur  
Sicherheitsbewertung der Klammervorrichtung  
(Zugankerkonstruktion) im Hinblick auf Kernmantel-  
Durchrisse

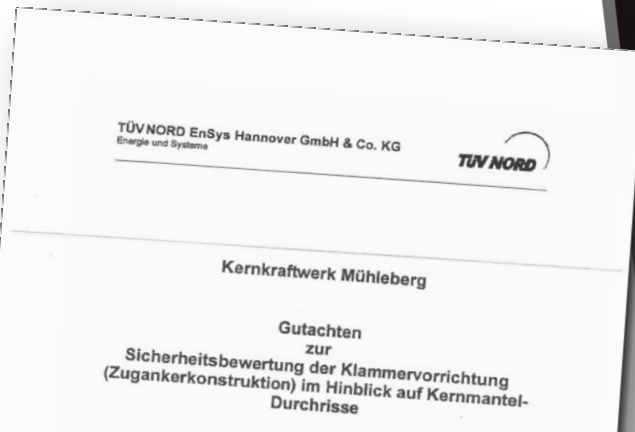
# Risse im Kernmantel

- TÜV Nord Gutachten besagt:
- Zuganker halten nicht
- Gitter oben kann sich bei Bruch verschieben
- Schnellabschaltung gefährdet, weil Steuerstäbe verklemmen



- Beschädigung der Kernsprühleitung möglich
- Zuganker können sich lösen und selber Störfall auslösen
- Gefäßfunktion bei Bruch der Umwälzleitung gefährdet

**SICHERHEIT?**



# Risse im Kernmantel

Auf Grund dieser Erkenntnisse kommen wir zusammenfassend zu dem Ergebnis, dass der Erhalt der Integrität der Zugankerkonstruktion im Betrieb und bei Störfällen nicht uneingeschränkt vorausgesetzt werden kann. Es ist nach unserer Einschätzung das Versagen eines oder mehrerer Zuganker nicht auszuschließen.

- Es ist unklar, inwieweit die Nachweise für den Kernmantel eine gegebenenfalls auftretende Ovalität der einzelnen Schüsse bei einem kompletten Durchriss der Umfangsnähte berücksichtigen. Eine solche Ovalität kann auf Grund von Eigenspannungen aus der Herstellung resultieren.

II. Durch den Kernmantel werden die vertikalen Lasten aus dem unteren und dem oberen Kerngitter sowie dem Kernmanteldeckel mit dem Wasserabscheider abgetragen. Der Abtrag der genannten Lasten ist sowohl im Betrieb als auch zur Störfallbeherrschung erforderlich, da sich eine Veränderung der Position der Kerngitter nachteilig auf sicherheitstechnisch wichtige Systeme und auf die Kerngeometrie auswirken kann. Die Funktion des vertikalen Lastabtrags ist daher sicherheitstechnisch wichtig.

III. Horizontale Kräfte, wie sie bei Erdbeben oder Bruch einer Umwälzschleife auftreten können, werden durch den Kernmantel abgetragen. Diese Funktion ist sicherheitstechnisch wichtig, weil hierdurch verhindert wird, dass sich der Kern gegenüber dem oberen und dem unteren Kerngitter verschiebt. Eine Verschiebung hätte zur

Folge, dass sich die Steuerstäbe zur Schnellabschaltung nicht mehr in den Kern einfahren lassen.

IV. Der Kernmantel trägt die bei einem Frischdampfleitungsbruch auftretenden vertikalen Kräfte ab. Diese Funktion ist sicherheitstechnisch relevant, weil hierdurch verhindert wird, dass die zur Kernkühlung bei Störfällen vorgesehenen Kernsprühleitungen, welche im oberen Teil des Kernmantels angeordnet sind, beschädigt werden. Die Kühlung des Kerns kann hierdurch beeinträchtigt werden.

V. Die Umwälzleitungen münden unterhalb des Kerns in den RDB. Bei einem Bruch der Umwälzleitung wird das Kühlmittel aus dem RDB ausgetrieben, so dass der Kern nicht mehr mit Kühlmittel bedeckt ist. Der Kernmantel erfüllt in diesem Fall als äußere Umhüllende für den Kern eine Gefäßfunktion. Nach Absinken des Reaktor-druckes auf Atmosphärendruck kann der Kern auf Grund der Kühlmittelnachspeisung durch das Kernflutsystem und die Gefäßfunktion des Kernmantels bis zu einer minimal erforderlichen Höhe mit Kühlmittel überdeckt werden. Diese Funktion („Gefäßfunktion“) des Kernmantels ist sicherheitstechnisch relevant, weil sie für die Kernkühlung und damit zur Vermeidung von Kernschäden beim Störfall Umwälzleitungsbruch erforderlich ist.

- Die Zugankerkonstruktion ist eine aus vielen, zum Teil geometrisch komplexen Teilen bestehende Konstruktion.
- Bei ungünstigen geometrischen Verhältnissen (ungenügende Oberflächengüte, kleine Radien, schroffe Wanddickenübergänge) können an den Bauteilen Spannungsspitzen auftreten, die zur Entstehung von Rissen führen können.
- Die erforderliche Vorspannkraft der Verschraubungen und der Federn kann nicht überwacht werden.
- Es gibt im KKM keine Systeme zur betrieblichen Überwachung, um aufgetretene Schädigungen rechtzeitig zu erkennen.

In Bezug auf die Kernmantel-Zugankerkonstruktion ist zu bewerten, ob das spontane Versagen eines Zugankers als auslösendes Ereignis zu betrachten ist.

Im Kapitel 4 dieses Gutachtens haben wir die Ausführung der Zugankerkonstruktion mit dem Ergebnis bewertet, dass auf Grund der gegebenen konstruktiven Merkmale, der eingesetzten Werkstoffe, der eingeschränkten Prüfbarkeit, der Erfahrung aus dem Betrieb der Konstruktion auch in vergleichbaren Anlagen und aus einer fehlenden betrieblichen Überwachung Fehler an der Konstruktion nicht ausgeschlossen werden können. Dieser Sachstand rechtfertigt auf der Basis der uns bisher vorliegenden Erkenntnisse die Annahme eines versagenauslösenden Ereignisses durch den Bruch eines Zugankers während des ungestörten Betriebes. Ein solches Ereignis kann entsprechend der Definition in der Richtlinie HSK-R-100 /R 7/ nach menschlichem Ermessen nicht ausgeschlossen werden. Damit ist gemäß der Richtlinie HSK-R-100 das anlagenspezifische Störfall-spektrum entsprechend zu erweitern.

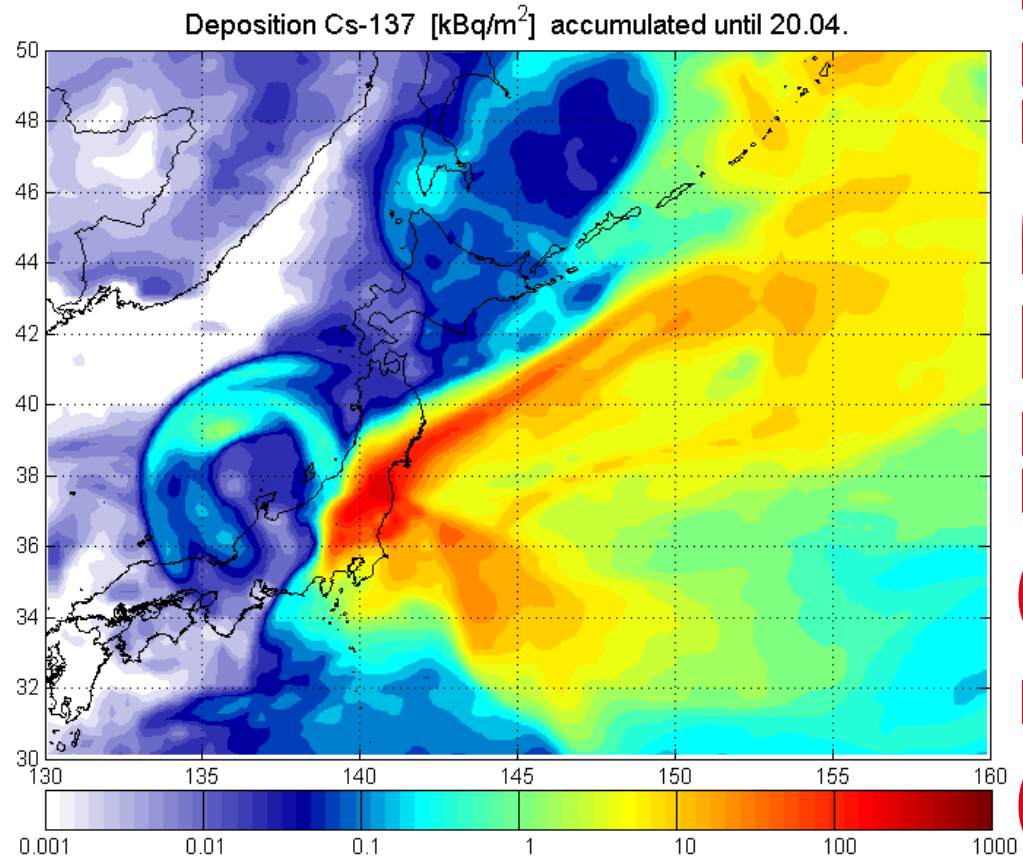
# Notfallschutz

- Fukushima:  
grösster Teil  
Freisetzungen  
ging aufs Meer
- Und hier bei uns?



Die Schweiz im  
Grössenvergleich

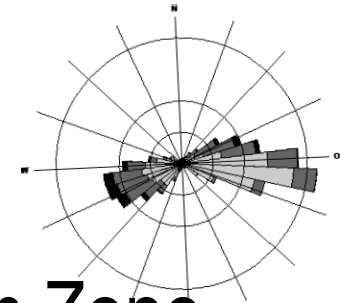
Quelle: A. Stohl et al. 2011  
(spezieller Ausschnitt von Autoren bereitgestellt)



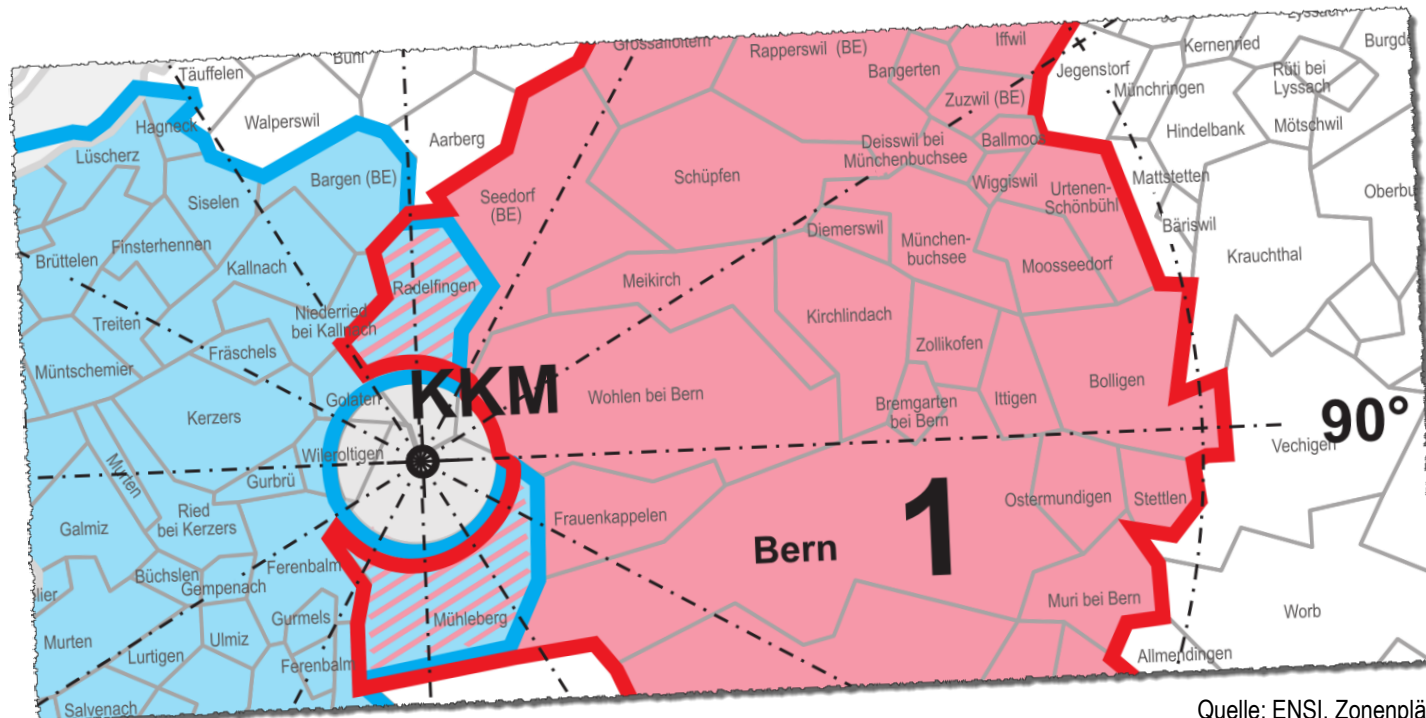
**SICHERHEIT?**



# Notfallschutz



- Fukushima: 85'000 Personen in 30km Zone
- Mühleberg: 850'000 Personen in 30km Zone



Quelle: ENSI, Zonenpläne für die Notfallplanung, Ausgabe September 2008, Revision 1 vom 20. Februar 2009  
Hauptwindrichtungen

**SICHERHEIT?**

# Notfallschutz

- In anderen Ländern hätte Mühleberg an diesem Standort nicht gebaut werden dürfen

Aus der Tatsache, dass die schweizerischen Standorte in vergleichsweise dicht bevölkerten Gebieten und knappen Distanzen zu grösseren Ortschaften liegen, ergab sich, dass die in Grossbritannien und den USA vorgeschlagenen und auch in Frankreich sowie Schweden weitgehend praktizierten, auf Abstand basierenden Standortkriterien nicht eingehalten werden können.

Die Frage, ob KKW in der Nähe von Ballungsräumen gebaut werden dürfen, lässt sich nur dann leicht (und zwar negativ) beantworten, wenn als Alternativen Standorte in menschenleeren, nicht genutzten, aber doch gut zugänglichen Gebieten zur Verfügung stehen. Dies ist in der Schweiz nicht der Fall; es gibt hier als Alternativen nur mehr oder weniger dicht besiedelte oder sonstwie mehr oder weniger stark genutzte Gebiete. Falls Menschen in der Nähe von KKW akzeptiert werden, so haben sie Anrecht auf Schutz im Notfall, unabhängig davon, wie viele betroffenen sind.

# Notfallschutz

- «Anrecht auf Schutz im Notfall»?

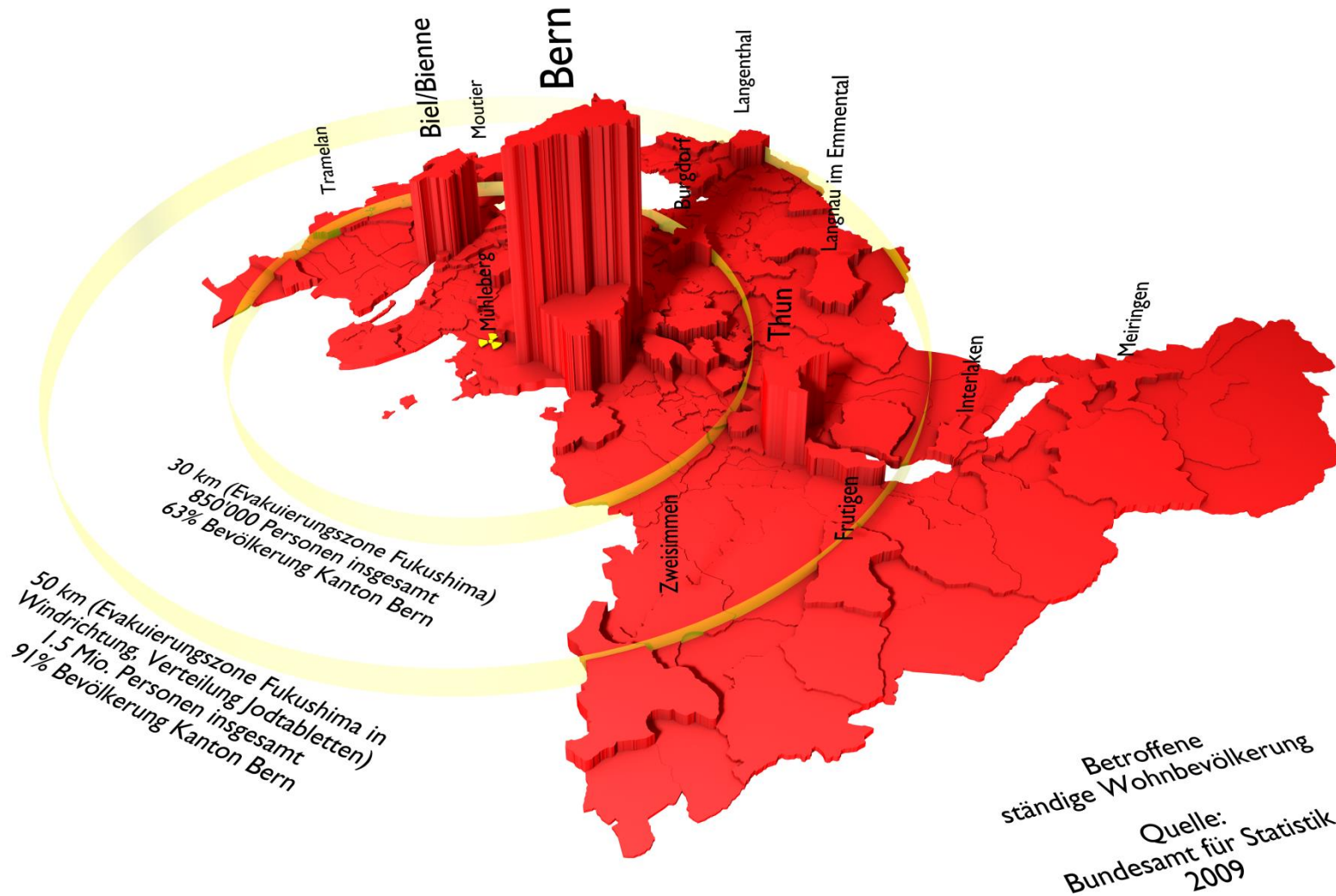
Die eidgenössische Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität (KSR), die eidgenössische Kommission für nukleare Sicherheit (KNS) sowie die eidgenössische Kommission für ABC-Schutz (KomABC) haben ihre grundsätzliche Stellungnahme zum Bericht IDA NOMEX im vorliegenden Schreiben koordiniert. Die angestrebte Zusammenarbeit

KSR, KNS und KomABC begrüssen es ausserordentlich, dass die Notfallschutzmassnahmen zur Bewältigung von Extremereignissen in der Schweiz überprüft worden sind. Alle drei Kommissionen halten fest, dass zurzeit die Schweizer Bevölkerung bei solchen Extremereignissen ungenügend geschützt ist und die zuständigen Einsatzorgane von Bund und Kantonen nicht in der Lage sind, ihre Aufgaben zielführend zu erfüllen. Es bestehen erhebliche Defizite und der Handlungsbedarf ist gross und dringlich.

Quelle: Stellungnahme der drei eidgenössischen Kommissionen mit Aufgaben im Radioaktivitätsbereich zum Bericht IDA NOMEX vom 22. Juni 2012, Olten, 19. September 2012

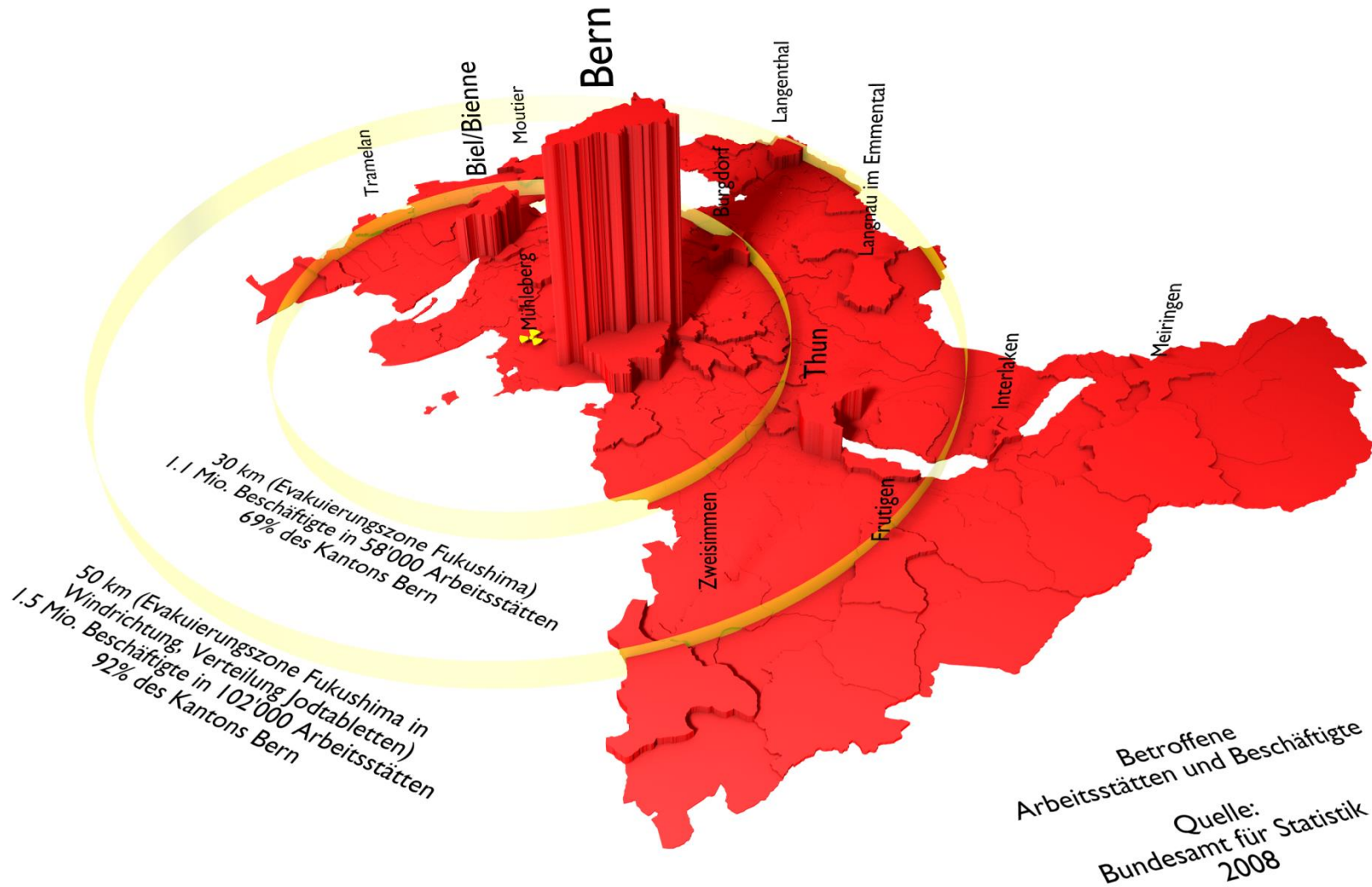
**SICHERHEIT?**

# Was auf dem Spiel steht



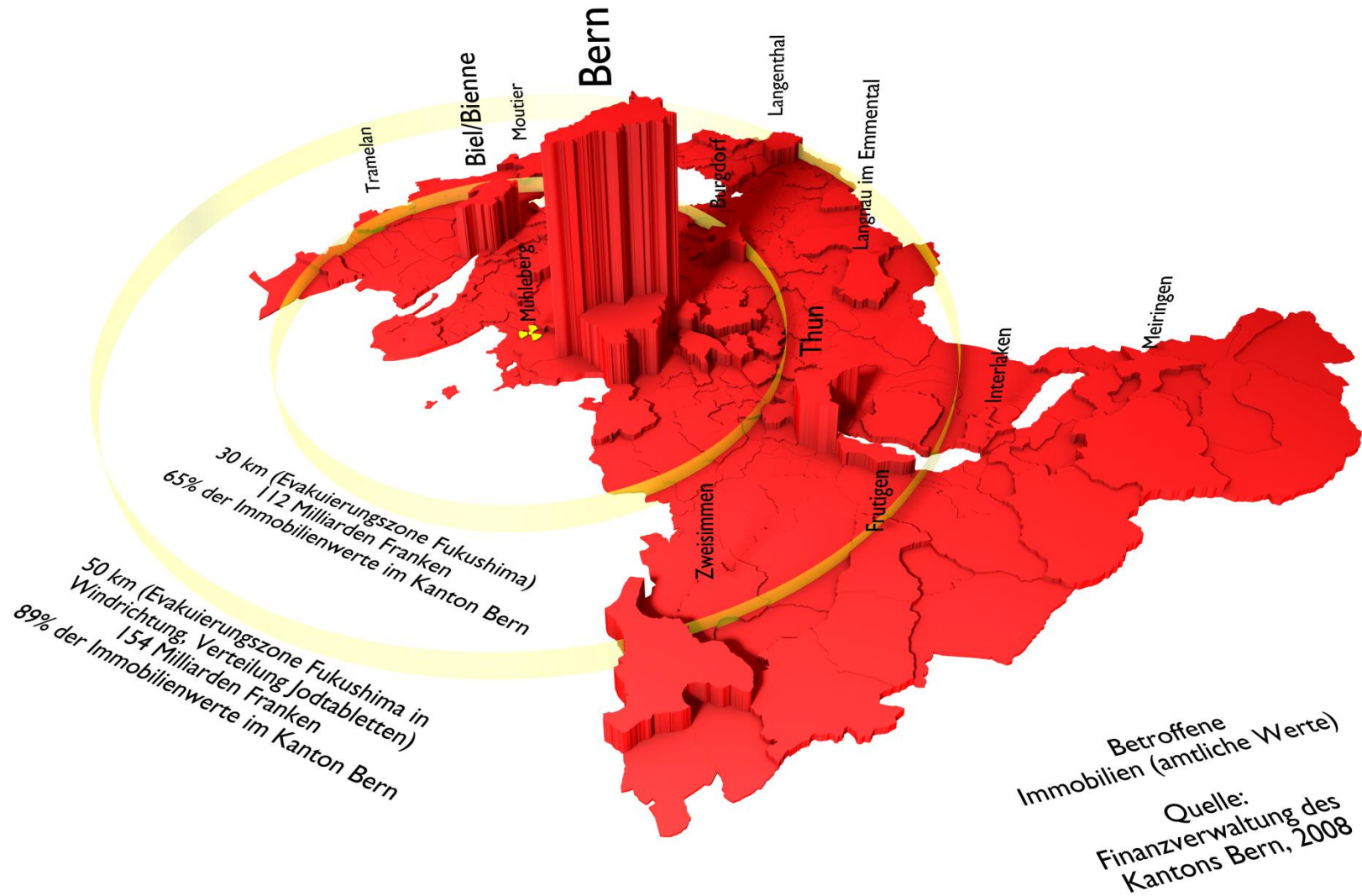
**MENSCHEN**

# Was auf dem Spiel steht



**WIRTSCHAFT**

# Was auf dem Spiel steht



**EIGENTUM**

# Amtlich bewilligte Trickseriei bei AKW-Erdbebensicherheit

Ein neues Dokument belegt, wie die Erdbebenfestigkeit der Schweizer AKW hochgerechnet wurde

Die Atomaufsicht erlaubte AKW-Betreibern, die Werte zur Erdbebenfestigkeit schönzurechnen. Als die Regelung auslief, griff die BKW für den EU-Stresstest zu einem neuen Trick.

VON YVES DEMUTH

**G**eorg Schwarz, Leiter der Aufsicht über die Schweizer Atomkraftwerke, kritisierte letzten Dienstag die Betreiberin des AKW Mühleberg erstaunlich deutlich: «Wir haben Fragen bezüglich der Plausibilität» Unklar ist dem Ensi, wie erdbebensicher in Mühleberg die Reaktorschnelemente ein zentrales Sicherheitsmerkmal sind. Diese garantiert, dass der Reaktor bei einem Störfall sofort heruntergefahren werden kann. Es ist sozusagen die einzige Notbremse, über die ein Atomkraftwerk verfügt.



Beim AKW Mühleberg variiert die Erdbebenfestigkeit der Abschaltfunktion je nach Bauwerk

**HEUTE STELLT** das Ensi per Verfügung an die BKW zwar Nachfragen zu den an zwei so unterschiedlichen Angaben. Aus bisher unter Verschluss gehaltenen Dokument der Atomaufsicht geht jedoch hervor, dass den AKW-Betreibern ein Pauschalaufschlag von 50 Prozent auf errechnete Erdbebenfestigkeitswerte ausdrücklich erlaubt wurde.

Gewährt wurde der Aufschlag zwischen 2005 und 2008. Dies geht aus einem Brief an AKW-Betreiber vom Oktober 2008 hervor, der dem «Sonntag» vorgelegt wurde. Mühleberg-Kritiker Markus Kühni hatte, gestützt auf das gesetzlich verankerte Öffentlichkeitsprinzip, das Schreiben ausgehändigt erhalten.

Ein angefragter Spezialist für die Erdbebensicherheit von Infrastrukturbauprojekten zeigt sich erstaunt, dass bei Kernanlagen ein solcher Aufschlag ak-

zeptiert wurde. Kühni kritisiert die «blind gewährte» Erhöhung um 50 Prozent vehement. Er weist darauf hin, dass der Aufschlag in jenem Zeitraum gewährt wurde, als in Mühleberg die periodische Sicherheitsüberprüfung durchgeführt wurde. Diese findet normalerweise nur alle zehn Jahre statt.

**DAS ENSI WOLLTE** zu seiner Praxis bei den Erdbebenfestigkeiten sowie zu diesen Fragen keine Stellung nehmen. Aus dem erwähnten Schreiben geht jedoch hervor, dass der Pauschalaufschlag im Zusammenhang mit einer aufschlag im Zusammenhang mit der Umsetzung der Resultate der Erdbebenstudie Pegasos stand. Diese

von Experten verfasste Studie stellte die AKW-Betreiber 2005 vor Probleme, da sie ein grösseres Erdbebenrisiko offenbarte, als zuvor angenommen worden war. BKW-Sprecher Antonio Sommariva erklärt, dass bei Mühlebergs Reaktor «korrekt» sei. Die höhere Erdbebenfestigkeit ergebe sich aus neuen Berechnungen mit «detaillierteren Gebäudeangaben und feineren Rechenmodellen», 2009 gemacht worden seien.

Gleichzeitig bestätigt er aber, die Erdbebenfestigkeit der Abschaltfunktion mit 0,33g ursprünglich viel berechnet wurde. In der ersten Berechnung hätte diese ein Erdbeben

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen

CH-5232 Villigen-HSK, HSK

Kernkraftwerk Baznau  
Kernkraftwerk Gösgen  
Kernkraftwerk Leibstadt  
Kernkraftwerk Mühleberg

HSK AUS: 27. OKT.



Ihr Zeichen:  
Unser Zeichen:  
Sachbearbeiter:  
Villigen, 23. Oktober 2008

**Aktualisierung der Festlegung zu den Erdbebengefährdungsannahmen für PSA-Studien und Auslegungsfragen**

Sehr geehrte Damen und Herren

Mit Brief vom 28. Juni 2005 /1/ wurde eine aus Sicht der HSK akzeptable Umsetzung der PEGASOS Resultate /2/ festgelegt. Gegenstand dieser Festlegung waren im Wesentlichen folgende Punkte:

- Für die PSA kann eine zeitweilige Gefährdungskurve auf der Basis der um 20 % reduzierten PEGASOS-Beschleunigungen /2/ verwendet werden.
- Die bisherigen Fragilitätskurven können bis zum Vorliegen aktualisierter Fragilitätsanalysen (spätestens jedoch bis Ende 2007) mit einem Faktor von 1.5 modifiziert werden.
- Bei Neuerstellungen von sicherheitsrelevanten Gebäuden oder sehr umfassenden Nachrüstungen von sicherheitsrelevanten Systemen ist im Allgemeinen von den Original-PEGASOS-Resultaten /2/ auszugehen. Im Zweifelsfall ist mit der HSK Rücksprache zu halten.

Damals ging man davon aus, dass ein PEGASOS-Nachfolgeprojekt gestartet und bis Ende 2007 abgeschlossen wird.

Inzwischen wurde das Nachfolgeprojekt PRP („PEGASOS Refinement Project“) initiiert /3/. Voraussichtlich wird es jedoch erst in einigen Jahren abgeschlossen werden. Seit der erwähnten Festlegung /1/ wurde die Frage der Erdbebengefährdungsannahmen ferner auch im Zusammenhang mit den inzwischen angelaufenen Planungsarbeiten für neue Schweizerische Kernkraftwerke von Interesse.

Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen  
HSK, 5232 Villigen  
Tel. +4158 310 3811, Fax +4158 310 3812

WERTBRAUEN?

Foto und Text: BKW Magazin  
Sonderausgabe Dezember 2013

**Nächstes Jahr wird die Berner Bevölkerung allerdings über eine sofortige Abschaltung abstimmen. Wie stehen Sie dazu?**

*Suzanne Thoma:* Die Initiative ergibt aus unserer Sicht wenig Sinn. Die Nachrüstmassnahmen für den Betrieb bis 2019 sind von der Sicherheitsbehörde ja bereits festgelegt worden. Das werden wir erfüllen und mit dem Stilllegungsentscheid nehmen wir unsere Verantwortung wahr.

«Wir haben unsere Verantwortung wahrgenommen.»



«Das KKM hat für den Betrieb über das Jahr 2017 hinaus bis zum 30. Juni 2014 aufzuzeigen, wie es auch ohne Umsetzung der [...] Stabilisierungsmassnahmen für den Kernmantel [...] ohne Realisierung der zusätzlichen, erdbebenfesten und überflutungssicheren, von der Aare unabhängigen Kühlwasserversorgung [...] ohne Realisierung eines erdbebenfesten und überflutungssicheren Brennelementbecken-Kühlsystems [...] ohne Realisierung eines zusätzlichen Nachwärmeabfuhrsystems, einen unter Berücksichtigung der verbleibenden Betriebsdauer ausreichenden Sicherheitsgewinn erzielen kann.»

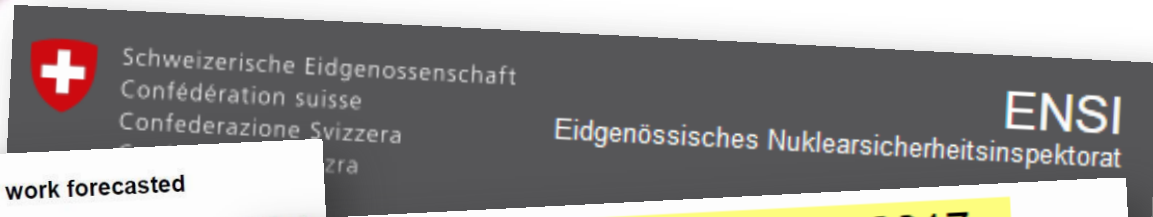
ENSI Verfügung 14.11.2013 an BKW Energie AG, Forderungen 5, 14, 15, 18.



VERTBRAUEN?



# Nachrüstungen bis 2015, äh bis 2017, äh bis 2019, äh bis ...



**Potential safety improvements and further work forecasted**

Summary is given below of the measures which will result in a further improvement in addition to the required safety provisions.

Safety improvements required on the basis of the first three orders /A-2/, /A-3/ and /A-4/ which have still to be implemented are shown in Table 7-1.

7-1: Safety improvements based on the orders

| Subject   | Date                  | NPP affected |     |     |     |
|---|-----------------------|--------------|-----|-----|-----|
|   |                       | KKB          | KKG | KKL | KKM |
| Back-fitting of accident-proof filling level and temperature instrumentation for the spent fuel pools (SFP) | By 2014 at the latest | X            | X   |     |     |
| Back-fitting of a diversified heat sink   | By 2015 at the latest |              |     |     | X   |
| Back-fitting of a new SFP cooling system  | By 2015 at the latest | X            |     |     | X   |
| Back-fitting of a physically separated additional feed for the SFP (accident management measure)            | By 2012 at the latest | X            | X   | X   | X   |
| Improvement of earthquake resistance of the SFP storage building  | By 2014 at the latest |              |     |     |     |
| Back-fitting of a venting duct to remove heat from the SFP storage building                                 | By 2014 at the latest |              |     |     |     |

einem Betrieb über das Jahr 2017 hinaus kann die Aufsichtsbehörde nur zustimmen, wenn die BKW umfassende Nachrüstungen realisiert“, betont er.

ENSI: Langzeitbetrieb des Kernkraftwerks Mühleberg nur unter strengen Auflagen, 21.12.2012  
<http://www.ensi.ch/de/2012/12/21/langzeitbetrieb-des-kernkraftwerks-muhleberg-nur-unter-strengen-auflagen/>

«Von einem Betrieb über 2017 oder nicht über 2017 war nie die Rede»

Direktor der Atomaufsicht (ENSI) Hans Wanner im SRF «Tagesgespräch» 21.11.2013, zur Ankündigung der BKW, sie wolle ihr AKW ohne die Nachrüstungen bis 2019 betreiben.

2019?

# «Von einem Betrieb über 2017 oder nicht über 2017 war nie die Rede»

Direktor der Atomaufsicht (ENSI) Hans Wanner im SRF «Tagesgespräch» 21.11.2013, zur Ankündigung der BKW, sie wolle ihr AKW ohne die Nachrüstungen bis **2019** betreiben. Foto vom 4.9.2012.



einem Betrieb über das Jahr 2017 hinaus kann die Aufsichtsbehörde nur zustimmen, wenn die BKW umfassende Nachrüstungen realisiert“, betont er.

<http://www.ensi.ch/de/2012/12/21/langzeitbetrieb-des-kernkraftwerks-muhleberg-nur-unter-strengen-auflagen/>

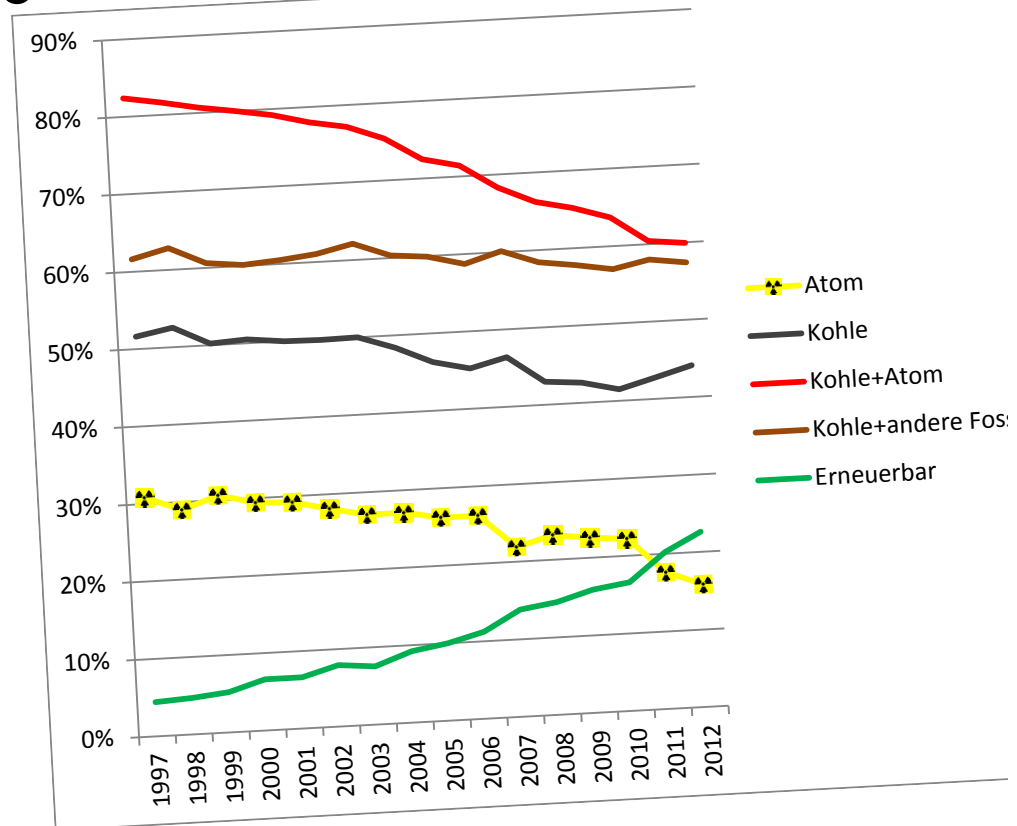
# Strom aus Erneuerbaren

- Es geht, wenn man will
- Ein Blick über die Grenze genügt

Grafik nach Daten aus:

Statistisches Bundesamt; Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie; BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.; Statistik der Kohlenwirtschaft e.V.; AG Energiebilanzen e.V.

AG Energiebilanzen e.V., Bruttostromerzeugung in Deutschland von 1990 bis 2012 nach Energieträgern, Stand 2. August 2013

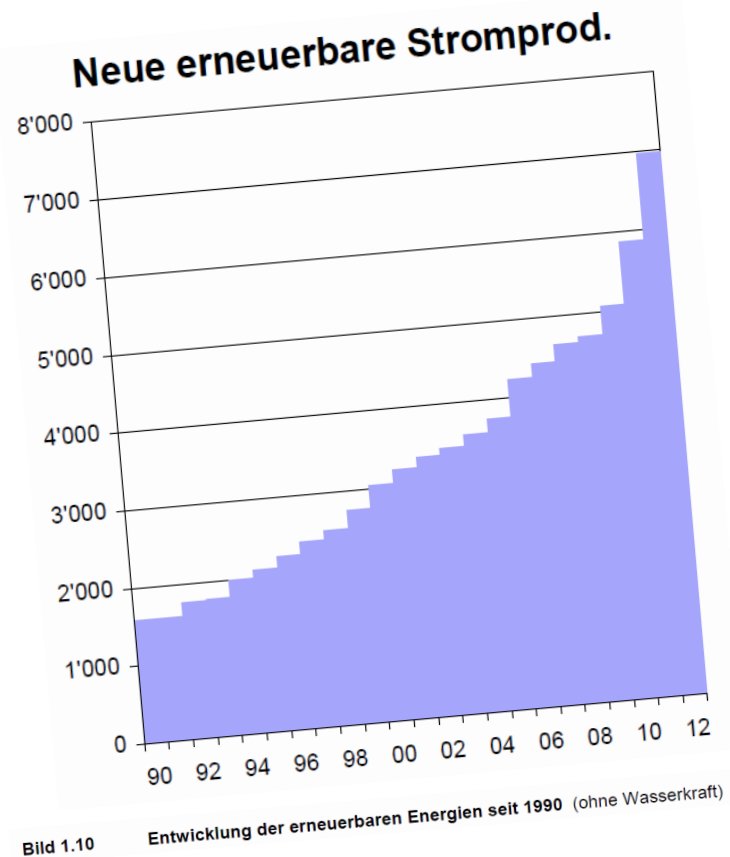


**ALTERNATIVE?**

# Strom aus Erneuerbaren

- Auch in der Schweiz geht's jetzt richtig los
- Bis Ende 2013 ist Mühleberg bereits ersetzt worden\*

\* Neue erneuerbare Stromproduktion ohne Wasserkraft gemäss BFE-Statistik 2012, um ein Jahr linear extrapoliert plus Stromproduktion aus neuer Wasserkraft mit KEV 2013



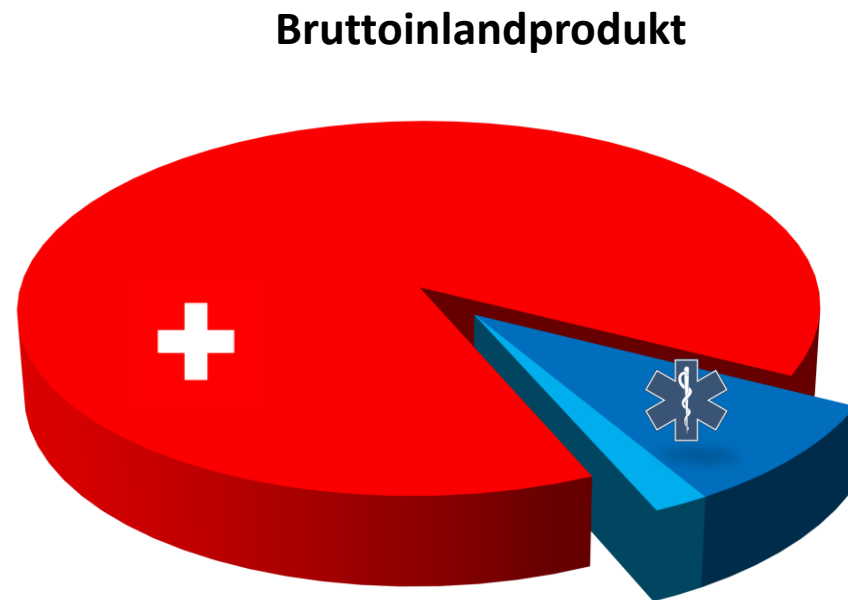
BFE: «Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien», Ausgabe 2012

KEV-Stiftung: «Stromproduktion und Vergütungen der KEV-Anlagen im Jahr 2013»

ALTERNATIVE?

# Bedeutung Stromkosten

- Wieviel ist Ihnen Ihre Gesundheit (und diejenige Ihrer Kinder) wert?
- Einordnung: Kosten Gesundheitswesen am Bruttoinlandprodukt
- Teuerung 5 Jahre



- Gesundheitswesen
- Teuerung Gesundheitswesen (letzte 5 Jahre)
- Rest des BIP

## Quellen:

- BFS, Kosten des Gesundheitswesens nach Leistungserbringern, Stand: 23.09.2013
- SECO, BIP für 2011

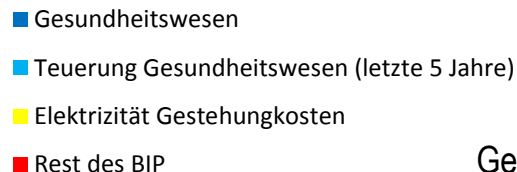
**KOSTEN?**

# Bedeutung Stromkosten

- Wieviel ist Ihnen Ihre Gesundheit (und diejenige Ihrer Kinder) wert?
- Einordnung: Kosten Produktion Elektrizität am Bruttoinlandprodukt
- Nur 0.8% des BIP!

## Quellen:

- BFS, Kosten des Gesundheitswesens nach Leistungserbringern, Stand: 23.09.2013
- SECO, BIP für 2011
- BFE, Strompreisentwicklung in der Schweiz, 2011
- BFE, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2012

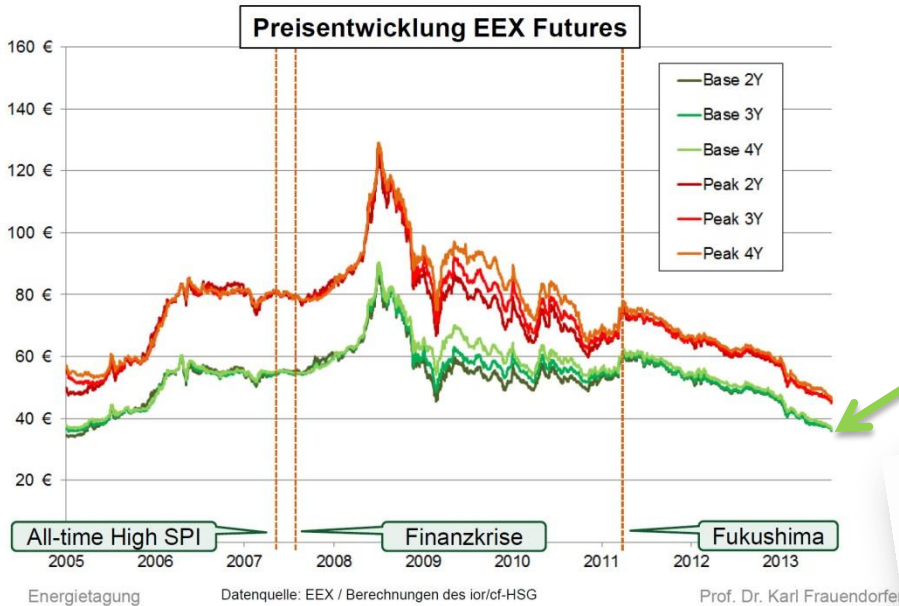


Bruttoinlandprodukt

Gesamte Produktionskosten Elektrizität  
halb so hoch wie 5 Jahre Teuerung Gesundheitskosten!

**KOSTEN?**

# Stromschwemme / Preise sinken



Markt: 4-Jahres-Preisgarantie für Bandstrom (wie AKW) bei 3.5 ct/kWh!

= 4.3 Rappen pro Kilowattstunde

Futures Preise bei 4,3 Rappen /kWh (3,5 Eurocents/kWh)

| Name   | Best Bid | Best Ask | Anzahl Kontrakte | Letzter Preis | Abs. Veränd. | Letzte Zeit | Letztes Volumen | Abr. Preis | Vol.      | Vol. Trade Registration | Anzahl offener Kontrakte |
|--------|----------|----------|------------------|---------------|--------------|-------------|-----------------|------------|-----------|-------------------------|--------------------------|
| Cal-15 | -        | -        | 129              | 35.25         | -0.01        | 17.56       | 8.700           | 35.31      | 1.150.840 | 1.226.160               | 21.853                   |
| Cal-16 | -        | -        | 32               | 34.75         | 0.09         | 16.46       | 8.754           | 34.75      | 281.039   | -                       | 8.076                    |
| Cal-17 | -        | -        | 26               | 34.25         | 0.10         | 16.46       | 4.800           | 34.25      | 227.794   | -                       | 534                      |
| Cal-18 | -        | -        | 23               | 34.95         | 0.17         | 16.46       | 4.800           | 34.95      | 201.481   | -                       | 67                       |
| Cal-19 | -        | -        | -                | -             | -            | -           | -               | 35.30      | -         | -                       | 18                       |
| Cal-20 | -        | -        | -                | -             | -            | -           | -               | 35.95      | -         | -                       | -                        |

Quellen:

- Strom-Börsen: Chancen und Risiken für Produzenten, Lieferanten und Industrie, Prof. Dr. Karl Frauendorfer (ior/cf-HSG)
- Das AKW Mühleberg und das Geld, Dr. Rudolf Rechsteiner

KOSTEN?

# Rentiert Mühleberg?

- Warum nicht Mühleberg abschalten und für 4.3 Rp./kWh garantiert bis 2019 einkaufen?
- Rein ökonomisch betrachtet, entscheidet die sog. «Deckungsbeitragsrechnung»
- «Fixkosten» = Kosten die anfallen, auch wenn man abschaltet (z.B. Kapitalkosten, Stilllegungskosten, Grossteil Entsorgungskosten)
- «Variable Kosten» = Kosten die wegfallen, wenn man nicht produziert (z.B. Kosten Personal, Brennstoff, Versicherungen)



**KOSTEN?**



# Rentiert Mühleberg?

- Spätestens wenn Marktpreise (Einkauf) unter die «Variablen Kosten» fallen, muss Produktion dringend eingestellt werden
- Sonst: Vernichtung von Geld!
- Frage: wo liegen die «Variablen Kosten» von Mühleberg?



**KOSTEN?**

# Rentiert Mühleberg?

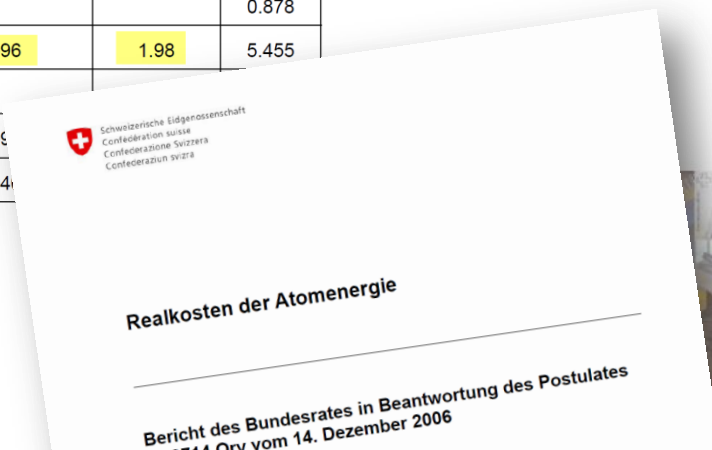
- «Variable Kosten»: Betrieb/Unterhalt ca. 2 Rp./kWh, Brennstoff ca. 2 Rp./kWh
- Preise 1985: seither 50% Teuerung

Tabelle 4: Diskontierte Stromgestehungskosten (Preisbasis 01.10.1985). Quelle: [5].

| Anlage    | Datum der Inbetriebnahme | Stromgestehungskosten in Rp./kWh |                   |            |        |
|-----------|--------------------------|----------------------------------|-------------------|------------|--------|
|           |                          | Kapitallasten Rückstellung       | Betrieb/Unterhalt | Brennstoff | Gesamt |
| Beznau I  | 01.01.1970               | 1.081                            | 1.837             | 1.98       | 4.898  |
| Nano I    | 1993                     | 0.980                            |                   |            | 0.980  |
| Beznau II | 01.02.1972               | 1.081                            | 1.837             | 1.98       | 4.898  |
| Nano II   | 1992                     | 0.878                            |                   |            | 0.878  |
| Mühleberg | 01.08.1972               | 1.479                            | 1.996             | 1.98       | 5.455  |
| Susan     | 1990                     | 0.381                            |                   |            |        |
| Gösgen    | 01.01.1979               | 2.707                            | 1.98              |            |        |
| Leibstadt | 01.06.1984               | 5.108                            | 1.98              |            |        |

Quellen:

- Realkosten der Atomenergie, Bericht des Bundesrates in Beantwortung des Postulates 06.3714 Ory vom 14. Dezember 2006, Mai 2008
- BFS: Landesindex der Preise



**KOSTEN?**

# Rentiert Mühleberg?

- Teuerung angerechnet auf Betrieb/Unterhalt macht 3 Rp./kWh + 2 Rp./kWh Brennstoffe = 5 Rp./kWh\*
- Tatsache: «Variable Kosten» liegen über Marktpreis von 4.3 Rp./kWh
- **Das AKW Mühleberg vernichtet Geld!**
- Geld, das kleine Strombezüger (KMU/Private), die noch im Monopol gefangen sind, via Stromrechnung zahlen!

\* Noch nicht einmal angerechnet: Variable Entsorgungskosten weil mehr Abfall: ca. 0.5 Rp./kWh (Quelle: KS-11), Nuklearhaftpflicht-Versicherungskosten, Landkosten, etc.



**KOSTEN?**

# BKW nicht vorbereitet?

- Initiativgegner und BKW erzählen viel Unhaltbares zur Stilllegung
- Man brauche zuerst eine Bewilligung, bevor man ausschalten könne
- Man müsse zuerst noch einen Plan für die Stilllegung erarbeiten
- Man könne deshalb auch nicht verbindlich auf 2019 befristen

**Kernenergiegesetz  
(KEG)**

vom 21. März 2003 (Stand am 1. Januar 2009)

732.1

**STILLEGUNG?**

# BKW nicht vorbereitet?

- Tatsache: die BKW ist gesetzlich verpflichtet, den Plan für die Stilllegung erstellt und laufend nachgeführt zu haben
- Sie muss jederzeit vorbereitet sein, sonst verletzt sie das Gesetz

## Art. 22 Allgemeine Pflichten des Bewilligungsinhabers

<sup>1</sup> Der Bewilligungsinhaber ist für die Sicherheit der Anlage und des Betriebs verantwortlich.

<sup>2</sup> Dazu muss er insbesondere:

- k. **den Plan für die Stilllegung** oder das Projekt für die Beobachtungsphase und den Plan für den Verschluss **der Anlage nachführen.**

Kernenergiegesetz  
(KEG)

vom 21. März 2003 (Stand am 1. Januar 2009)

STILLEGUNG?

# BKW nicht vorbereitet?

- Es gibt auch keine Rechtslücke zwischen Erlöschen oder Entzug der Bewilligung und der «Anordnung der Stilllegungsarbeiten»\*

## Art. 69 Weiterbestehen von Bewilligungsbestimmungen

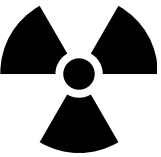
<sup>1</sup> Die in der Betriebsbewilligung enthaltenen Bestimmungen, die zur Sicherheit der Kernanlage auch nach der Ausserbetriebnahme erforderlich sind, bleiben nach dem Entzug oder Erlöschen der Bewilligung bis zur Anordnung der Stilllegungs- und der Verschlussarbeiten bestehen.

<sup>2</sup> Absatz 1 gilt sinngemäss auch für den Entzug und das Erlöschen einer Bewilligung.

Kernenergiegesetz  
(KEG)

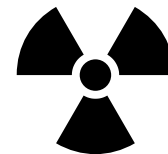
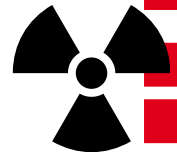
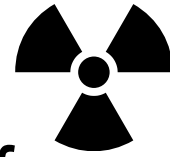
vom 21. März 2003 (Stand am 1. Januar 2009)

STILLEGUNG?



# BKW nicht vorbereitet?

- Weil radioaktiver Nachzerfall im Brennstoff derart viel Wärme erzeugt:
- Nach Ausserbetriebnahme müssen Brennelemente noch fünf Jahre lang im Wasser gekühlt werden (Brennelementbecken)
- Massgebliche Teile der Anlage können fünf Jahre nicht zurückgebaut werden (Notstrom, Kühlwassersystem, Reaktorgebäude, etc.)
- Daher genügend Zeit für Vorbereitung



**STILLEGUNG?**