

Zum Kuckuck mit Tihange

Fehlstellen in den Reaktordruckbehältern von Tihange 2 und Doel 3

05.03.2013 im KuKuK

Agenda



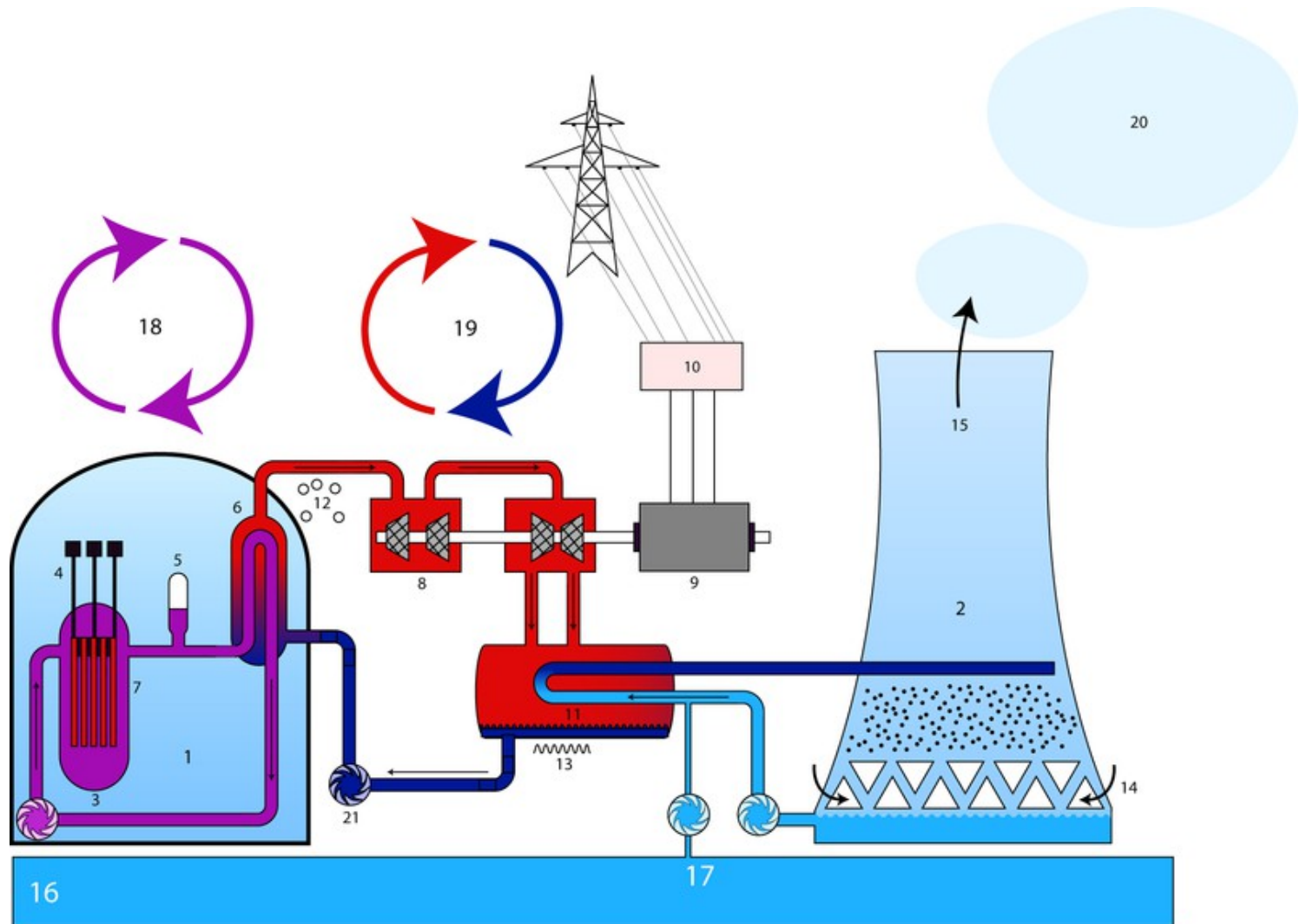
- Grundlagen
- Chronologie
- Die Fehlstellen
- Beweis, dass ein Weiterbetrieb von Tihange 2 und Doel 3 unverantwortlich ist
- Neutralität der FANC und der beteiligten Wissenschaftler
- Unsere Fragen an die belgische Atomaufsicht FANC

Agenda



- Grundlagen
- Chronologie
- Die Fehlstellen
- Beweis, dass ein Weiterbetrieb von Tihange 2 und Doel 3 unverantwortlich ist
- Neutralität der FANC und der beteiligten Wissenschaftler
- Unsere Fragen an die belgische Atomaufsicht FANC

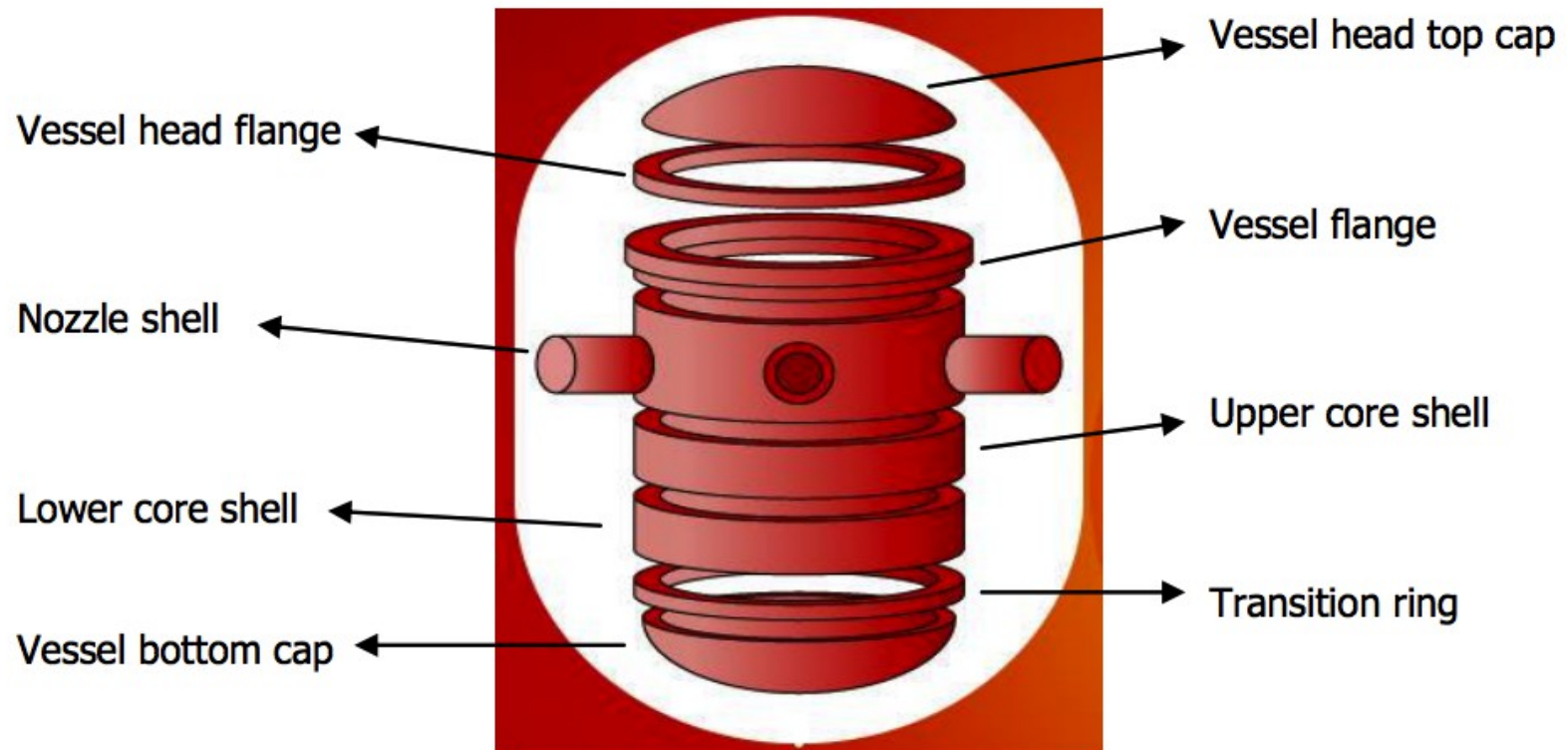
Druckwasserreaktor



Autor: Steffen Kuntz

Quelle: http://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Nuclear_power_plant-pressurized_water_reactor-PWR.png

Aufbau des Reaktordruckbehälter von Tihange 2



Belastungen des Reaktordruckbehälters



- Normalbetrieb
 - 155 bar
 - 300 °C
 - Neutronenbeschuss
 - Thermische Schocks
- So genannte Transienten (Abweichungen) und Störfälle induzieren noch wesentlich höhere Belastungen!

Agenda



- Grundlagen
- Chronologie
- Die Fehlstellen
- Beweis, dass ein Weiterbetrieb von Tihange 2 und Doel 3 unverantwortlich ist
- Neutralität der FANC und der beteiligten Wissenschaftler
- Unsere Fragen an die belgische Atomaufsicht FANC

Chronologie



- 1985 **Feststellung von Fehlstellen während der Herstellung. Manche Ringe werden reklamiert und wegen zu vieler Fehlstellen nicht abgenommen.**
- 09.08.2012 **Fehlstellen im RDB von Doel 3**
- 09.08.2012 List von mögliche 21 weiteren AKWs wird veröffentlicht.
- 16.08.2012 Tihange 2 wird zur routinemäßigen zehnjährigen Revision heruntergefahren, hierbei erfolgt eine zusätzliche Untersuchung auf die in Doel 3 gefunden Fehlstellen.
- 13.09.2012 **FANC meldet vergleichbare Fehlstellen in Tihange 2**
- 12.2012 Electrabel übergibt ihren Bericht zu Doel 3 und Tihange 2 sowie „Report on independent analysis and advice regarding the safety case“ – *veröffentlicht am 07.02.2013*
- 01.2013 Die nationale und internationale Expertengruppe übergeben ihre Berichte – *veröffentlicht am 07.02.2013*
- 15.01.2013 FANC fordert mehr Informationen von Electrabel
- 30.01.2013 **FANC übergibt ihren Bericht „Provisional evaluation report“ – veröffentlicht am 07.02.2013**

Agenda



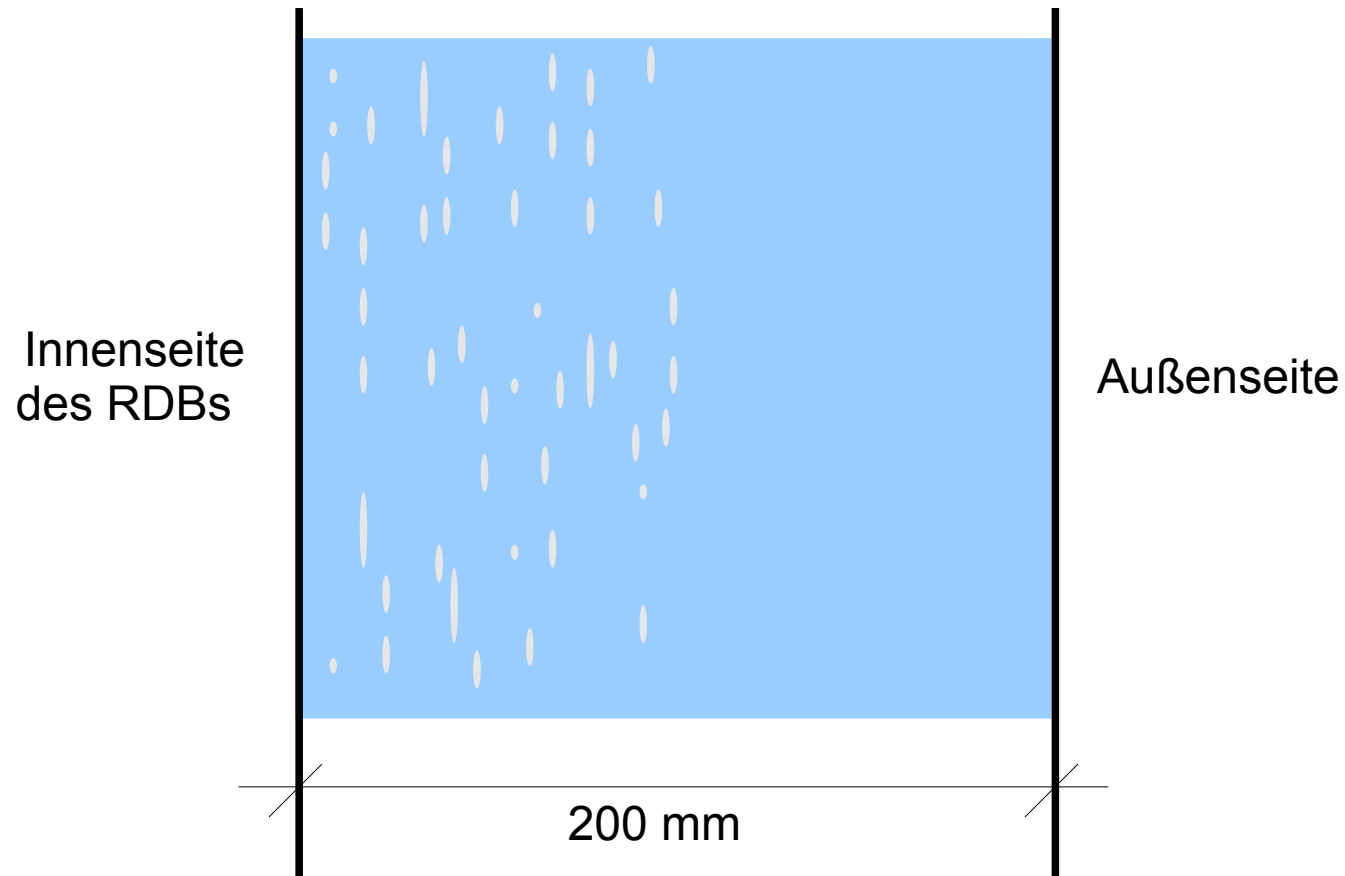
- Grundlagen
- Chronologie
- Die Fehlstellen
- Beweis, dass ein Weiterbetrieb von Tihange 2 und Doel 3 unverantwortlich ist
- Neutralität der FANC und der beteiligten Wissenschaftler
- Unsere Fragen an die belgische Atomaufsicht FANC

Fehlstellen



- 8707 Funde in Doel 3 [S005]
- 2030 Funde in Tihange 2 [S005]
- Unbekannte Charakteristik - Flocken, Blasen, Risse?
- Unbekannte Herkunft
- Bis zu 24 mm groß (durchschnittlich 10 mm) [S005]
- Gehäuft in speziellen Bereichen des RDBs in Doel 3 z.B. im oberen Mantel des Reaktorkerns
- Radial ausgerichtet [S005]
- Funde liegen in einem Bereich 20 bis 100 mm über den Querschnitt verteilt (von innen nach außen betrachtet) [S005]

Position der Fehlstellen in der Wand des Reaktordruckbehälters



Agenda



- Grundlagen
- Chronologie
- Die Fehlstellen
- Beweis, dass ein Weiterbetrieb von Tihange 2 und Doel 3 unverantwortlich ist
- Neutralität der FANC und der beteiligten Wissenschaftler
- Unsere Fragen an die belgische Atomaufsicht FANC

Berichte enthalten



- Fehler
- Widersprüche
- Lücken
- Vorbereitungen zur Reduktion des Sicherheitsniveaus

Herkunft der Fehlstellen



- Während der Herstellung wurden diese Fehlstellen nicht erwähnt.
- Die Untersuchungsmethoden zur Identifikation der Fehlstellen standen damals bereits zur Verfügung.
- Während der Herstellung wurden sogar einzelne Teil abgelehnt, weil sie zu viele Fehlstellen enthielten.

Herkunft der Fehlstellen



Fazit

- Die Fehlstellen waren beim Start des Reaktors nicht vorhanden, also muss erst einmal davon ausgegangen werden, dass sie während des Betriebes entstanden sind.
- Aufgrund von fehlenden anderen Erklärungsmustern gehen Betreiber Electrabel und belgische Atomaufsicht FANC aber von herstellungsbedingten Fehlstellen aus.

Charakteristik der Fehlstellen



- Man geht von Wasserstoffbläschen aus.
- Aber auch hierfür gibt es letztlich keine stichhaltigen Beweise.
- Ob vielleicht doch auch Rissbildungen gibt; weiß man nicht.

Herstellungsdokumentation



- Es fehlt Dokumentation über entscheidende Herstellungsschritte
- Belgische Atomaufsicht FANC hat offensichtlich nie die Dokumentation der belgischen Atomkraftwerke in Augenschein genommen und auf Vollständigkeit überprüft.
- Widersprüchlich - In Doel 3 wurde vermutlich die Dokumentation des oberen und unteren Kernrings vertauscht. [S010]

Unterschiedliche Veröffentlichungen zur Anzahl der Fehlstellen



Komponente des Reaktordruckbehälters	Anzahl der Fehlstellen im Reaktordruckbehälter			
	Tihange 2		Doel 3	
	12.10.2012	30.01.2013	03.09.2012	30.01.2013
Vessel head flange	0	5	./.	3
Vessel flange	19	19	./.	2
Nozzle shell	0	0	./.	11
Upper core shell	1931	1931	931	857
Lower core shell	80	80	7776	7205
Transition ring	0	0	./.	71

[S003, S004, S010]

Materialeigenschaften



- Werden vermutet
- Fakt ist, sie sind nicht bekannt

Aktuelle Materialeigenschaften werden ignoriert



“The effect of thermal ageing should be taken into account in the structural integrity assessment” [S008]

- Seriös kann eine Betrachtung der strukturellen Integrität des Reaktordruckbehälters nicht ohne Alterungsbetrachtungen des Materials vorgenommen werden (Thermale Schocks und Neutronenbeschuss).

Suche nach Probenstücken



Anhand der Vermutungen über die Herkunft werden nun angeblich repräsentative Probenstücke gefunden. Diese Proben stammen aus einem Dampferzeuger eines französischen AKWs.

Sie sind jedoch

- niemals einem Neutronenbeschuss ausgesetzt gewesen
- besitzen nicht einmal die gleiche Legierung

Widersprüche in der Bewertung von Annahmen



“In view of the potentially large increase in RT_{NDT} that may be revealed by the tests just described, the Board recommends that before restart, a sensitivity study be performed using a RT_{NDT} shift up to **100 °C (instead of 50 °C)** used in the current calculations) to take into account the uncertain effect of the segregation of chemical impurities and other uncertain effects.” [S008]

vs.

“However, the shift in RT_{NDT} of **50°C** considered in the analysis provides a **significant safety margin.**” [S009]

Es wurden Belastungen in den Berechnungen ignoriert



“Regarding the transients, Bel V reminds that a conservative fracture mechanics flaw assessment requires that the most penalizing transients under all the specified plant operating conditions (levels A/B and levels C/D) be considered and that, for each of those transients, the most penalizing applied loadings for the considered application be defined. Applying that statement to the transients involving injection of cold water, the potential detrimental effect of non-axisymmetric distribution of the thermal loads around the RPV shell (“plume effect”) needs to be investigated. Electrabel provided Bel V with information allowing concluding that the “plume effect” may be neglected.” [S010]

Berechnungen scheiterten



“Bel V remarks that the analytical evaluation procedure as provided in the current section XI of the ASME B&PV code fails to address the fitness-for-service of a component affected by clustered flaws. Hence, Bel V considers that the structural assessment should be founded on the safety objective of ensuring the safe performance of the reactor pressure vessels rather than on the compliance with Section XI of the ASME B&PV code. Bel V considers that the objective of the safety demonstration is to show that the hydrogen-induced degradation does not affect significantly the safety level of the RPV that was expected after the fabrication.” [S010]

→ Und was folgt ...

Electrabel stellt ihr eigenes Berechnungsmodell vor



“When possible, the licensee performed the analysis in accordance with the ASME Section XI procedure. However, due to the high density of discovered indications, the ASME XI procedure cannot be applied integrally, motivation the development of a new procedure by the licensee. ... The proposed solution was not experimentally validated” [S009]

→ Nachdem offensichtlich der Nachweis nach ASME gescheitert ist, stellt man ein eigens Berechnungsmodell vor.

Es sollen die Belastungen im Normalbetrieb reduziert werden



“Continuing respectively introducing a neutron fluence reduction program to minimize further material embrittlement until clarification is achieved on the other issues” [S008]

“For Doel 3 and Tihange 2, the licensee will reduce the authorized heat-up and cool-down gradients during start-up and shut-down operations. According to the licensee, this will further reduce the thermal and pressure loadings on the reactor pressure vessels during normal operation.” [S010]

→ Weshalb müssen bereits normale Belastungen reduziert werden?

Strukturelle Integrität



In Extremsituationen bietet der Reaktor nicht den gleichen Widerstand gegen einwirkende Belastungen!

→ Neues reduziertes Sicherheitsniveau!!!

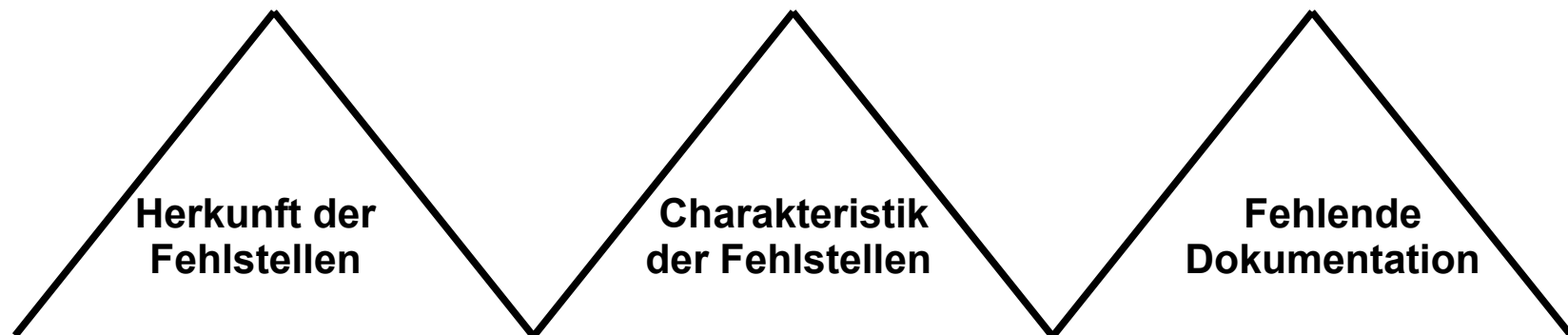
Es gibt Bereiche im RDB, die für eine Untersuchung nicht zugänglich sind



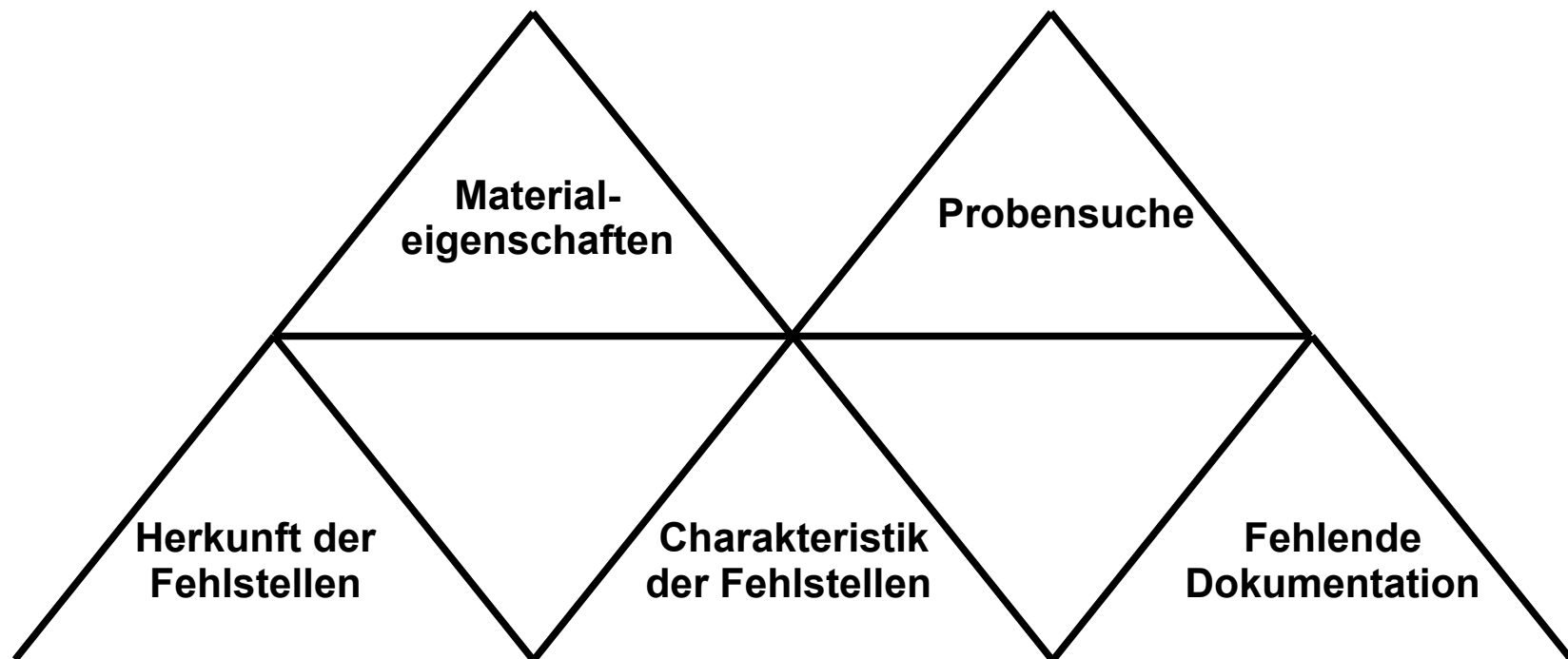
“AIB-Vinçotte notes that there are some non-inspectable areas (i.e. under the radial keys) in the reactor shells of Doel 3 and Tihange 2. AIB-Vinçotte asks the licensee to demonstrate that no critical hydrogen flake type defects are expected in the non-inspectable areas (short-term requirement).” [S010]

→ Möglicherweise sind die Fehlstellen in diesem Bereich noch wesentlich höher, eine Vorhersage ist bei der aktuellen Aktenlage nicht möglich.

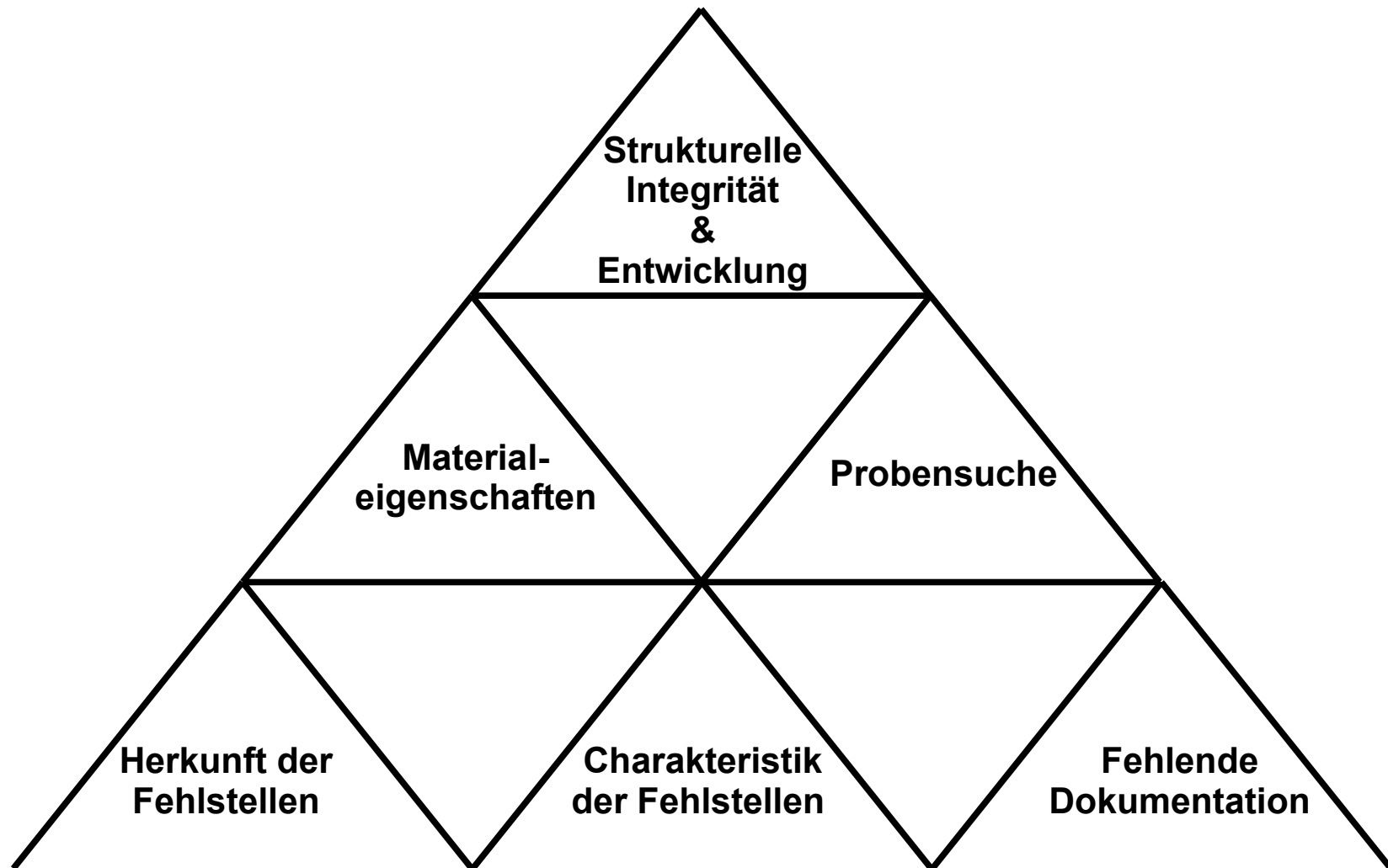
Nachweise von Electrabel gleichen einem Kartenhaus



Nachweise von Electrabel gleichen einem Kartenhaus



Nachweise von Electrabel gleichen einem Kartenhaus



Nachweise von Electrabel gleichem einem Kartenhaus



Agenda



- Grundlagen
- Chronologie
- Die Fehlstellen
- Beweis, dass ein Weiterbetrieb von Tihange 2 und Doel 3 unverantwortlich ist
- Neutralität der FANC und der beteiligten Wissenschaftler
- Unsere Fragen an die belgische Atomaufsicht FANC

Wie neutral sind die Untersuchungen?



Unsere Untersuchungen der Reports

Wie neutral ist die belgische Atomaufsicht FANC?

Wie neutral sind die Untersuchungen?



FANC (Federal Agency for Nuclear Control) ist

- Atomaufsichtsbehörde,
 - Verantwortlich für nukleare Anlagen im Bau und Betrieb
1. FANC forderte die Untersuchungen von Tihange 2 und Doel 3 an.
 2. Der Zwischenbericht wurde am 30. Januar 2013 fertiggestellt und steht der Öffentlichkeit seit dem 7. Februar 2013 zur Verfügung.
 3. Die Resultate erfordern einen näheren Blick!

Neutralität des Leiters der FANC



Jan Bens

er ist seit 01/2013 neuer Leiter der FANC
durch Zufall fanden wir seinen Lebenslauf:

Neutralität des Leiters der FANC



Details zum Lebenslauf von Jan Bens:

- 1979-85: Sicherheitsingenieur in Doel
- 1986-90: Data Analysis in Doel und bei Electrabel
- 1991-96: In verantwortlicher Position in Doel
- 1997-2004 verschiedene Aktivitäten im Ausland
- 2004-07: Leiter des AKWs Doel
- 2007-12: Vizedirektor der WANO in Paris
- seit 01/2013 Leiter der FANC:

Ist er die unabhängige Instanz, die bei den aktuellen Untersuchungen notwendig wäre?

(verheiratet, keine Kinder)

Wie neutral sind die Untersuchungen?



Die FANC hat mehrere Gruppen und Unterorganisationen mit der Bewertung der Berichte von Electrabel betraut:

- BEL V
- AIB-Vinçotte
- Scientific Council
- **International review board**

Wie neutral ist die internationale Beratergruppe?



Mitglieder des „International review board“

- **Prof. André PINEAU**, École des Mines, Frankreich
- **Dr. Helmut SCHULTZ**, ex-GRS, Deutschland
- **Tim WILLIAMS**, ex-Rolls Royce, UK
- **Dr. Mark KIRK**, Nuclear Regulatory Commission, Vereinigte Staaten
- **Prof. Kim WALLIN**, VTT Technical Research Centre, Finnland
- **Dr. Stefan VODENICHAROV**, Direktor des Metallurgischen Instituts, Bulgarien

- **Pr. Pierre-Étienne LABEAU** (ULB), Vorsitzender
- **Benedikt MARTENS** (SCK•CEN), Wissenschaftlicher Sekretär

Stefan VODENICHAROV



beispielsweise:

Dr. Stefan VODENICHAROV, Bulgarien

- **Professor (Sofia)**
- **Präsident der bulgarischen Akademie der Wissenschaften**
- **Direktor der Waffenschmiede IMSETHC** (Institute of metal science, equipment and technologies with hydroaerodynamics centre), producing high-tech security and defence systems, Bulgaria
- **Erziehungsminister in Bulgarien (seit 31.01.2013)**

Stefan VODENICHAROV



Details zu Dr. Stefan VODENICHAROV

Das macht ihn natürlich nicht weniger zum Fachmann.

Aber er könnte sich nicht
gegen Doel und Tihange aussprechen,
weil das seine Meinung zu Kozloduy 3 und 4
unterwandern würde.

Agenda



- Grundlagen
- Chronologie
- Die Fehlstellen
- Beweis, dass ein Weiterbetrieb von Tihange 2 und Doel 3 unverantwortlich ist
- Neutralität der FANC und der beteiligten Wissenschaftler
- Unsere Fragen an die belgische Atomaufsicht FANC

Unsere Fragen an die FANC



**Wir haben der belgischen Atomaufsicht
FANC 48 Fragen gestellt.**

-

Es wurden nur einige beantwortet.

Danke!



Fragen?

info@anti-akw-ac.de
<http://www.anti-akw-ac.de>

Quellenverzeichnis



- S001 – Curriculum vitae von Jan Bens Head of FANC -
<http://www.milquet.belgium.be/sites/default/files/CV-Jan%20Bens.pdf>
- S002 – OECD Nuclear Energy Agency
- S003 – Flaw indications in the reactor pressure vessel of Doel 3 (03.09.2012) -
<http://fanc.fgov.be/GED/00000000/3200/3288.pdf>
- S004 – Membership of international group of experts (13.09.2012) -
<http://www.fanc.fgov.be/nl/news/doel-3-de-internationale-deskundigen-belast-met-de-revisie-van-het-dossier-zijn-g>
- S005 – Flaw indications in the reactor pressure vessels of Doel 3 and Tihange 2 (12.10.2012) -
<http://fanc.fgov.be/GED/00000000/3300/3323.pdf>
- S006 – Flawed Reactor Pressure Vessels in Belgian Nuclear Plants Doel–3 and Tihange–2 - Some Comments - Ilse Tweer - http://www.greens-efa.eu/fileadmin/dam/Documents/Studies/Comments_on_flaws_Doel_3.pdf
- S007 – Flaw indications in the reactor pressure vessels of Doel 3 and Tihange 2 (01.02.2013) -
<http://www.afcn.fgov.be/GED/00000000/3300/3379.pdf>
- S008 – Doel 3 – Tihange 2 RPV issue - International Expert Review Board - Final Report (15.01.2013) -
<http://fanc.fgov.be/GED/00000000/3300/3393.pdf>
- S009 – Report of the National Scientific Expert Group on the RPVD3T2 (11.01.2013) -
<http://fanc.fgov.be/GED/00000000/3300/3392.pdf>
- S010 – Doel 3 and Tihange 2 reactor pressure vessels: Provisional evaluation report (30.01.2013) -
<http://fanc.fgov.be/GED/00000000/3300/3391.pdf>