Warum hat Electrabel die Rissereaktoren im März 2014 außerplanmäßig heruntergefahren … und nun Probleme ihren Antrag auf Wiederinbetriebnahme überzeugend zu begründen?

Wir erinnern uns: Bei einer Revision 2012 wurden in den Reaktordruckbehältern (RDB) der AKW Tihange 2 und Doel 3 eine Vielzahl von Rissen („Defekte, flaws, hydrogen flakes“) entdeckt.
Der RDB ist das Herz eines jeden Reaktors, in dem die atomare Kettenreaktion bei ca. 325°C unter einem Druck von ca. 160 Atmosphären abläuft. Dieser Druck entspricht einer Kraft, als ob das Gewicht von vier ICE3 Zügen auf jedem Quadratmeter Fläche des Druckbehälters lastet.

Seither tobt der Streit darüber, ob die „Defekte“ herstellungsbedingt immer schon da waren. Und wenn ja, ob sie sich im Laufe des Betriebs verändert haben. Ohne Antworten auf diese Fragen gab die belg. Atomaufsicht (FANC) im Mai 2013 grünes Licht für den Neustart der betroffenen Reaktoren. Es wurde dem Reaktor von der Atomaufsicht bescheinigt, dass trotz der vorliegenden Rissbefunde die „strukturelle Integrität“ (Vertrauenswürdigkeit der Struktur) seines Stahls gewährleistet sei.

Dies ist nun Schnee von gestern. Angesichts der jetzt bekannten um 60% erhöhten Anzahl und um ein Vielfaches vergrößerten Länge der Risse (bis 18 cm) muss diese Bewertung grundsätzlich überarbeitet werden. Es ist zu vermuten, dass man nun beim Betreiber fieberhaft daran arbeitet, das Berechnungsmodell so zu „tunen“, dass ein Neustart aus ihrer Sicht erfolgen kann. Beantragt ist dies schon für den Juli 2015.

Im roten Kreis: Tihange 2 (links) und Doel 3 (rechts)
Fotoquelle: Wikipedia/ commons

Versprödung des Reaktorstahls durch Bestrahlung

Es gibt aber noch ein anderes – äußerst gravierendes – Problem, das bisher noch nicht von den Medien aufgegriffen wurde, weil die Fakten weder von Electrabel noch von der FANC veröffentlicht wurden. Es geht um die „**unerwarteten Ergebnisse**“ von Untersuchungen, die dazu führten, dass die Reaktoren im März 2014 außerplanmäßig wieder herunter gefahren wurden und seither still stehen.

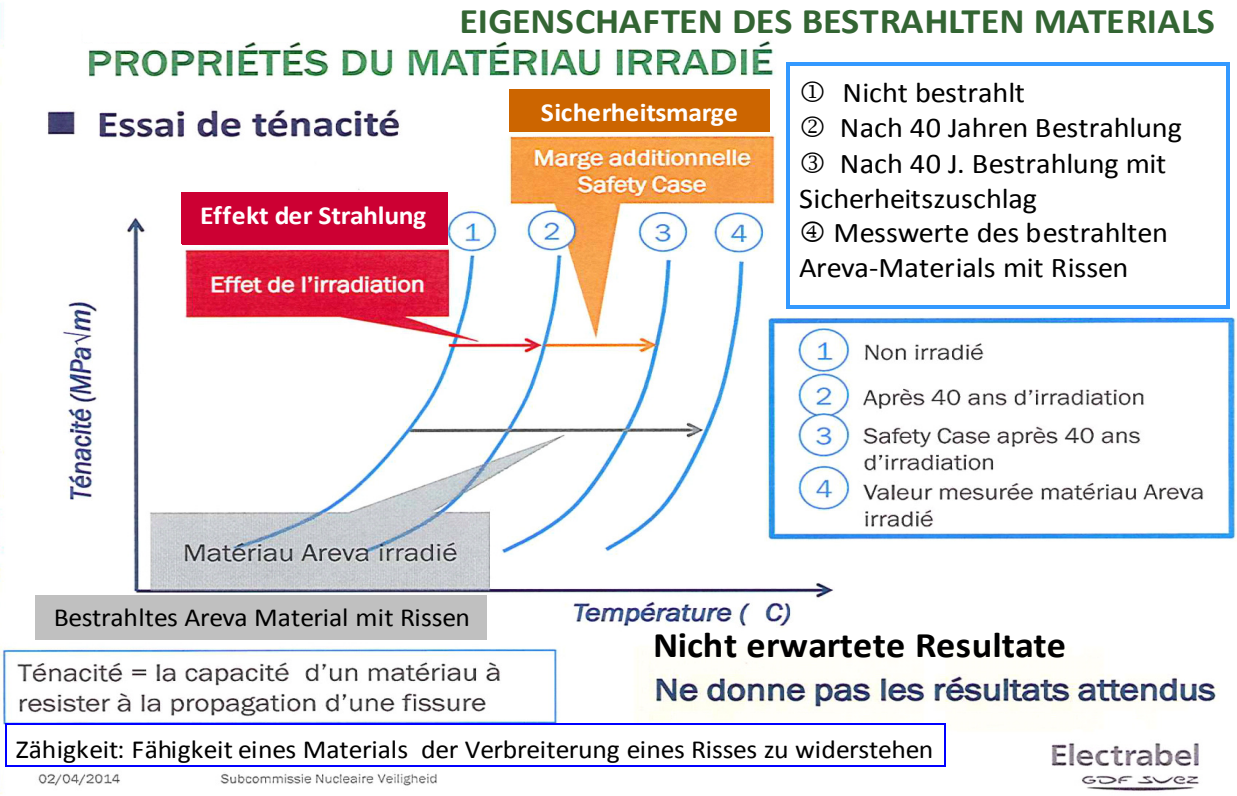
Parallel zum laufenden Betrieb hatte das Kernforschungszentrum in Mol in 2013/2014 an „repräsentativen Stahlproben“ (O-Ton Electrabel) Bestrahlungsuntersuchungen durchgeführt, die einen 40-jährigen Betrieb simulieren sollen. Das Ziel war, Erkenntnisse zu gewinnen, wie sich die Versprödung des Stahls (Verlust an Zähigkeit/Verformbarkeit durch Alterung) infolge der Jahrzehnte andauernden radioaktiven Strahlung entwickelt, **wenn er bereits durch „Defekte“ vorbelastet ist**.

- **Das Ergebnis ist in der Tat beunruhigend: Ein Reaktorstahl mit Defekten verliert durch die Neutronenstrahlung viel schneller als erwartet seine Zähigkeit.**

Nach unseren Informationen hat auch die anschließende zweimalige Wiederholung des Versuchs – man mochte wohl das Ergebnis nicht wahrhaben - das Gleiche gezeigt.

- **Dass hierbei selbst die von Electrabel als „Safety Case“ titulierte Grenze überschritten wurde, war das „unerwartete Resultat“** – das zum vorzeitigen Runterfahren der Reaktorblöcke führte.

Diese hochbrisanten Ergebnisse wurden lange vor der Öffentlichkeit geheim gehalten und erst am 31.03.2015 (mehr als ein Jahr nach ihrer Entstehung) publiziert - in einer Antwort von Electrabel auf Fragen von Parlamentsabgeordneten des Ausschusses für nukleare Sicherheit.
(Hinweis: Die Übersetzungen ins Deutsche stammen von den Autoren.)



Erläuterungen zur Grafik:
Die „Ténacité“ (Zähigkeit) und damit die Bruchstabilität jeglicher Materialien sind abhängig von der Temperatur. Deshalb kann man Sachen, die man aus der Kühltruhe holt, leicht brechen, sie sind „spröde“.
Alle Materialien, auch Stahl, haben eine scharfe Grenze, an der ihr Verhalten in Abhängigkeit von der Temperatur von „duktil“ (verformbar) nach spröde wechselt. Man bestimmt daher in der Materialprüfung diese Temperatur als Qualitätsmaßstab (wissenschaftlich: **Sprödbruch-Übergangstemperatur - RT_{NDT}**). Spröder Stahl ist für den Bau von Druckbehältern generell ungeeignet und stellt ein hohes Sicherheitsrisiko dar – natürlich ganz besonders bei Atomkraftwerken. Daher darf Stahl bei Betriebsbedingungen nicht plötzlich durch Rissausbreitung versagen (sprödes Verhalten), sondern er muss duktil sein. Dann kann er sich verformen und so Spannungen in gewissem Maß ausgleichen.
Die Kurven der Grafik trennen jeweils den Bereich zwischen verformbarem (rechts der jeweiligen Kurve) und sprödem Verhalten des Stahls (links davon). Die Kurven ① und ② zeigen das Nachlassen der Zähigkeit eines fehlerfreien Stahls im Verlauf von 40 Jahren Bestrahlung, wie man es bisher angenommen hat. Die Übergangstemperatur (RT_{NDT}) steigt.
Die Grenzkurve ③ (mit Sicherheitszuschlag) beschreibt die minimal nötige Zähigkeit für den Nachweis der Versagenssicherheit nach der Definition der Electrabel. Mit dieser Grenze hat ein von Anfang an rissfreier Stahl keine Probleme (Vergleiche Kurve ② mit Kurve ③).
Aber die **Probe mit den „repräsentativen Fehlstellen“**, die der französische Reaktorbauer Areva zur Prüfung nach Mol lieferte, hat **nicht nur die Sicherheitsmarge aufgebraucht, sondern überschreitet nach dem Bestrahlungsversuch die Grenzkurve erheblich!** (Kurve ④)

Leider erlaubt die Darstellung in der Grafik keine genauen, quantitativen Aussagen, da Electrabel weder an der x- noch an der y Achse Zahlen angegeben hat. Steckt eine Absicht dahinter? Eines ist jedenfalls klar:

Die Befürchtungen der Experten wurden bestätigt!

Mit den Versuchen in Mol wurden die Befürchtungen der unabhängigen Experten eindrücklich bestätigt, die Anfang letzten Jahres auf Einladung der Kritiker zu einer Konferenz nach Aachen kamen.

Nach zweitägigen Beratungen haben die Fachleute einen Report verfasst, in dem sie kritisieren, dass Electrabel schon bei Ihrem Antrag zum Neustart von 2013 mit der Festlegung von Sicherheiten bei der Übergangstemperatur fahrlässig umgegangen war. Während selbst die von der FANC einberufene „Internationale Expertenkommission“ (IERB) für die Übergangstemperatur (RT_{NDT}) einen Sicherheitszuschlag von 100°C empfohlen hatte, rechnete Betreiber lediglich mit der Hälfte – und die FANC akzeptierte dies!

Der Report zeigt auf, dass von der angesetzten Marge von nur 50°C bereits 42°C „verbraucht“ werden durch den Verlust an Stabilität durch die mechanischen Effekte der damals bekannten Risse und Seigerungen (Entmischung der Stahlbestandteile). Es wurde bezweifelt, dass die verbleibenden Reserven ausreichen können, um die Wechselwirkungen von Rissen und Neutronenstrahlung zuverlässig abzusichern. Dieser Bericht ist öffentlich zugänglich unter: http://www.stop-tihange.org/de/category/news/page/2/ .

Für jeden Fachmann, der mal einen Grundkurs in „Sicherheits-Philosophie“ besucht hat, ist klar:

- **Eine Überschreitung von Sicherheitsmargen geht nicht.**

Aber man muss in diesem Fall ergänzen:

- **Eine Anpassung der Marge an den (ökonomischen) Bedarf geht erst recht nicht!**

Für technische Laien mit gesundem Menschenverstand: Es wird keiner erwarten, dass er eine TÜV-Plakette bekommt, wenn „nur“ die Bremsen fehlerhaft sind. Sicherheitstechnisch hat der Stahlmantel eines Reaktor-Druckbehälters angesichts der möglichen Folgen eine viel größere Bedeutung als die Bremsen beim Auto. Außerdem: Wenn beim Wagen die Bremskraft nachlässt, kann man Beläge oder Scheiben wechseln. Beim Herzstück eines AKW ist eine Nachbesserung nicht möglich. Der Druckbehälter kann weder repariert noch ersetzt werden. Hier kann nur die Betriebsgenehmigung entzogen werden!

- **Deshalb appellieren wir an die belgische Atomaufsicht, dass sie ihren Auftrag zum Schutz der Bevölkerung vor den Gefahren eines atomaren Unfalls endlich ernst nimmt!**

Robert Borsch-Laaks und Rolf Krueger, D- 52066 Aachen, Drei Rosenstr. 32.
Kontakt: RBL-AC@gmx.de