

ATOMMÜLL IN TIHANGE

Wohin damit !?!

Mit **Raimund Kamm**, Augsburg
Experte für Atommüll-Lagerung
und **Robert Borsch-Laaks**, Aachen
Bauphysiker und Fachautor

DIENSTAG / 29. MÄRZ 22 / 19:00 UHR

Vortrag Robert Borsch-Laaks:
Vertagter Ausstieg in Belgien?
und

Das geplante Zwischenlager für
hochradioaktiven Müll in Tihange

Aktualisierte Fassung Okt. 2022



Veranstalter:

Wer produziert den belgischen Atommüll?

- Sieben AKW- Blöcke an zwei Standorten. Die Daten:

Reaktor	Nettleistung [MW]	Betriebsbeginn	Ende der Laufzeit *)	Verlängert bis
Tihange 1	960	Okt 75	01.10.2015	01.10.2025 (***)
Tihange 2	1008	Jun 83	01.06.2023	X)
Tihange 3	1038	Sep 85	01.09.2025	???
Doel 1	433	Feb 75	01.02.2015	01.02.2025 (**)
Doel 2	433	Dez 75	01.12.2015	01.12.2025 (**)
Doel 3	1006	Okt 82	01.10.2022	X)
Doel 4	1039	Jul 85	01.07.2025	???

*) Gesetzliche Dauer der Betriebsgenehmigungen in Belgien (40 Jahre)

**) Unzulässige Genehmigung zur Laufzeitverlängerung lt. EuGH und Urteil Belg. Verfassungsgericht. Bis 2022 muss eine länderübergreifende Umweltverträglichkeitsprüfung mit Beteiligung der Öffentlichkeit erfolgen

***) Gem. Urteil zu Doel 1&2 müsste dies auch für Tihange 1 gelten.

X) Laufzeitverlängerung der "Rissereaktoren" wird nicht beantragt werden. Ein (später) Erfolg von Menschenkette, 500.000er Petition und der INRAG Konferenz der Städteregion Aachen.

???) Gegen die drohende Laufzeitverlängerung der beiden „jüngsten“ Blöcke werden wir kämpfen müssen.

- Die Zwischenlager könnten das „Trojanische Pferd“ werden, mit dem Laufzeitverlängerungen möglich gemacht werden.

Vom Protest gegen die Rissereaktoren zum belgischen Atomausstieg ?



Eine hoffnungsvolle Aktualisierung des Titels der Petition gegen die Rissereaktoren, die wir im Juli 2018 mit über 500.000 Unterschriften mit einer trinationalen Delegation der FANC überreichten

Der aktuelle Stand zu Atomausstieg

- Die gute Nachricht: 5 der 7 Reaktoren werden bis 2025 definitiv abgeschaltet sein ☺
- Für Tihange 3 und Doel 4 ist am 18.03.2023 von der belg. Regierung beschlossen worden, dass eine Laufzeitverlängerung um zehn Jahre (bis 2035) politisch erwünscht ist.
- Ob dies sicherheitstechnisch und angesichts des Genehmigungsverfahrens (jetzt mit länderübergreifender Umweltverträglichkeitsprüfung!) möglich ist, ist sehr zweifelhaft.

- „Die Anzahl der vor uns liegenden Hindernisse macht eine Laufzeitverlängerung nicht mehr möglich... Wir wollten, aber es ist keine Frage des Wollens mehr, sondern es ist eine Frage des Könnens“. Gesetze zu ändern und Zeitpläne zu verlängern, sei keine Lösung mehr, fügte er hinzu... In diesem Zusammenhang könne „eine Laufzeitverlängerung eines Kernkraftwerks, nicht einfach improvisiert werden“.

Heute käme für ihn die Entscheidung, Einheiten länger laufen zu lassen, „sportlich gesehen einem 3000-Meter-Steeple-Lauf mit vielen Hindernissen“ gleich, während der Regierungsplan A – der zügige Bau von Gaskraftwerken – „einem 100-Meter-Lauf“ entspreche“. Laut Saegeman muss man sich jetzt dem Rückbau der Reaktoren zuwenden.

Zitat Thierry Saegeman
(Vorstandsvorsitzender von
ENGIE/ Electrabel): „
(Quelle: Nuklearforum CH, 17.12.2021)



Politik, Recht und Gesetz

- Die schlechte Nachricht: Die Atomaufsicht (FANC) baut Brücken für die Atomtechnologie.
- In einer Stellungnahme 20.01.2022 unterscheidet man „erforderliche Anforderungen“ und „mögliche Anpassungen“ in der Sicherheitsfrage.
- „Die möglichen Anpassungen sind zusätzliche Verbesserungen, die nicht unbedingt erforderlich sind, jedoch die Sicherheit erhöhen.“
- **Eines sollte klar sein: Alles was für die Verbesserung der Sicherheit machbar ist, muss gerade bei Altreaktoren zwingend umgesetzt werden, bevor man sie weiterlaufen lässt!**
- Bezüglich der „möglichen Anpassungen“ ist die FANC aber der Ansicht, „dass ein begrenzter Aufschub ihrer Umsetzungen die Sicherheit beeinträchtigen würde, wenn ein längeres Abschalten der Kernreaktoren für die Versorgungssicherheit problematisch wäre“. (Quelle: Pressemitteilung v. 20.01.22)
- Engie sagt: „Unsere Erfahrung mit gleichartigen Projekten lehrt uns: Ein solches Unterfangen braucht eine Vorlaufzeit von mindestens 5 Jahren, auch wegen den dazugehörenden Studien und den Genehmigungsverfahren“ (VRT 8.12.21)
- **Belgien zwei Jahre ohne Atomstrom?** (Titel in der AZ/AN am 27.03.22)
- Wahrscheinlich geht es wieder ums Geld. Experten schätzen die Nachrüstkosten auf eine Milliarde Euro. Wer soll die wohl bekommen?

Neues Zwischenlager für Atommüll in Tihange

- Was ist geplant?
- Wofür wird das Lager gebraucht?
- Wie sicher ist Lagerung der hochradioaktiven Abfälle?



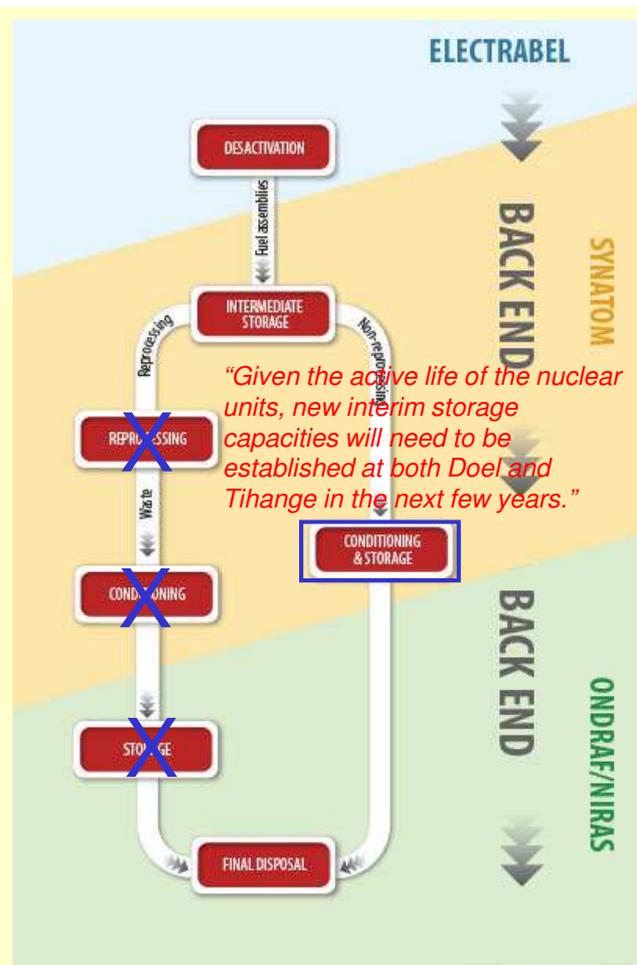
Recherche: Robert Borsch-Laaks,
Initiative 3 Rosen, D- Aachen
Drei Rosen Str. 30
post@3rosen.eu www.3rosen.eu

Danke für die
Unterstützung an:



Wer kümmert sich in Belgien um den Atommüll?

- Von den drei alten Reaktoren (T1 / D1 & 2 aus dem Jahre 1975, zus. 1.800 MW) wurden 670 Tonnen bis 1993 zur „Wiederaufbereitung“ (Reprocessing) nach La Hague geschickt.
- Seit 1993 (bis heute) Moratorium des Reprocessing
- Zwei Zwischenlager an den AKW-Standorten:
 - Nasslager in Tihange (seit 1997) für 3.700 Brennelemente
- und
- Trockenlager in Doel (seit 1995) für 3.500 bis 5.300 Brennelemente



Wohin mit dem Müll?

- Die sieben belgischen Reaktoren produzieren jährlich 150 Tonnen hochradioaktiven Müll, der bislang auf den Betriebsgeländen (zwischen)gelagert wird.
- Ein Endlager ist in Belgien für dieses Jahrhundert nicht in Sicht.
- Der Müll muss auf lange Sicht oberirdisch an den Standorten gelagert werden. Geplante **Betriebszeit** für das neue Lager mit bis zu 120 Castoren: **80 Jahre !**

Die Hierarchie des Risikos für die Menschen in der Umgebung lautet:

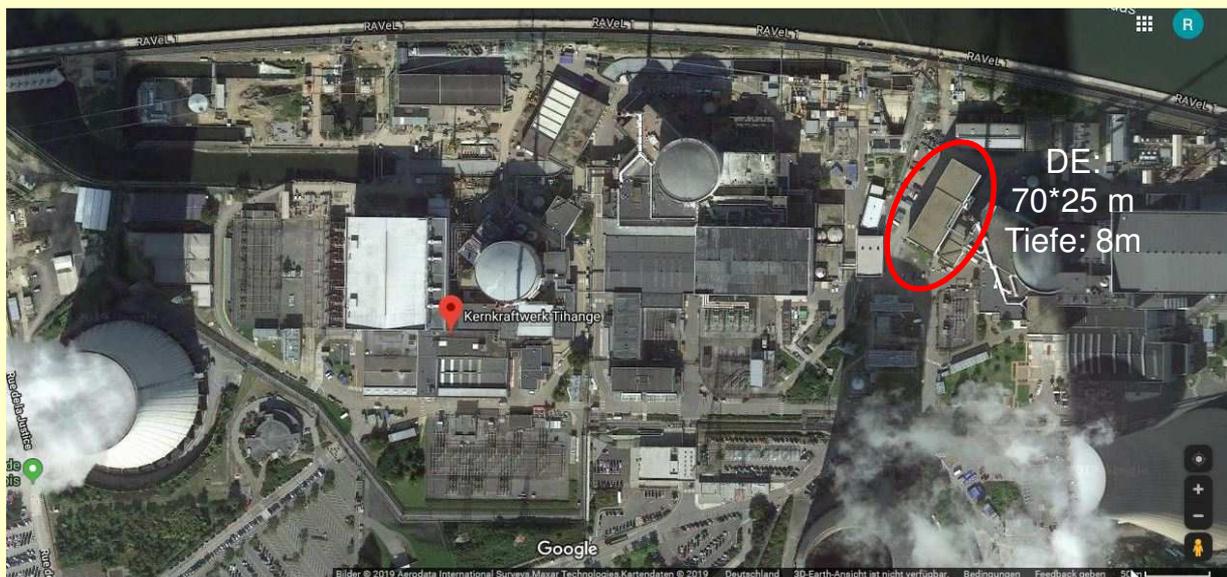
- Jeder Tag Weiterbetrieb der Reaktoren
- Oberirdisches Nasslager (in Tihange)
- Oberirdisches Trockenlager in der größten petrochemischen Industrieregion Europas (Castoren in Doel)
- Neues Trockenlager (in Tihange, wenn sicher gebaut)

„Abgebrannte“ Brennelemente: Wohin?

- In der Sicherheitshierarchie sind „**Nasslager**“ schlechter als **Trockenlager** mit Containern (Castoren).
- Diese Nasslager müssen permanent mit Wasser gekühlt werden.
- Was passiert wenn die Kühlung ausfällt, z.B. durch Stromausfall?
- Ab 800 °C
Zirkoniumbrand. →
Knallgas
- Bei den Druckwasserreaktoren befindet sich beim Containment jeweils ein **Abklingbecken** (normale Lagerzeit ca. 3 bis 7 Jahre).
- Das Becken bei Tihange 1 verliert jährlich tausende Liter kontaminiertes Wasser



Wo ist das Nasslager in Tihange?



- In Tihange befindet sich seit 1997 ein zentrales Nasslager (DE) mit 8 „Pools“ mit borhaltigen Wasser.
- Kapazität: bis zu 3.720 Brennelemente
- Wie voll ist es? **Bislang keine konkreten Angaben veröffentlicht.**

Der „Shuttle – Dienst“ in Tihange



Das Nasslager in Tihange (noch ohne Füllung)



Anlieferung des Shuttle- Containers

- Je 12 Brennelemente werden dann in einem „shuttle container“ aus den Abklingbecken der Reaktoren zum Nasslager gebracht
- Ab 2020 soll ein weiterer „shuttle container“ zur Verfügung stehen

Alternative: Trockenlager

- Die Basis: „Castoren“ (in B: Container von GNS oder ORANO)
- Gut 100 to Stahlbehälter für ca. 180 kg radioaktives Material
- Je nach Typ fassen die Container 20 bis 30 Brennelemente
- Der deutsche GNS Castor hat einen doppelten Dichtungsdeckel mit Helium dazwischen (mit Drucküberwachung)
- Reparatur durch Aufschiessen eines 2. Deckels (Fügedeckel) möglich.
- Solange die Deckel dicht sind: Keine Freisetzung radioaktiver Partikel möglich.
- **Unklar: Welche Castoren-Typen sollen eingelagert werden?**



Zwei Castortypen:
Links: GNS (D) Rechts: ORANO (F)

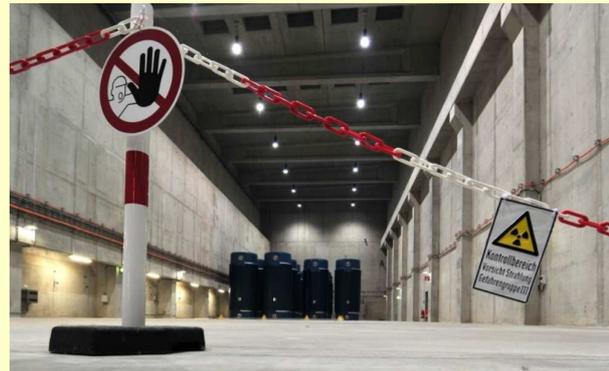
Strahlung im Lager ?

- Neben einem Castor
0,35 mSv /Stunde
- Grenzwert für Bevölkerung.
1 mSv/Jahr
- Grenzwert für Beschäftigte
20 mSv/Jahr

Jeder Castor hat ein radioaktives Inventar, das vergleichbar ist mit dem, was in Tschernobyl insgesamt freigesetzt wurde!

Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz, 2006

... und für die (Wieder)-
Bevölkerung in Fukushima



Ein Zwischenlager für 80 Jahre?

- Die neuen Zwischenlager in Belgien sind für eine Betriebszeit von 80 Jahren beantragt. Castoren halten etwa 40 Jahre.
- Heißt das, dass die ersten dort eingelagerten Castoren (vielleicht ab 2025) unter Umständen mehr als 40 Jahre dort verbleiben sollen? ... weil man damit rechnet, dass bis dahin keine Endlagerung möglich ist?
- Oder heißt das, dass nach 2065 noch weitere Castoren eingelagert werden sollen? Woher kommen die? **Welche AKW sollen dann noch laufen?** Wird dann das Nasslager geleert? Ist die Kapazität des Trockenlagers darauf ausgelegt?
- Auf jeden Fall muss bei 80 Jahren Betriebszeit eine „**Heiße Zelle**“ vorhanden sein, um ggf. Reparaturen an den Castoren vornehmen zu können. **Kommt im engie Plan nicht vor!**

Was hat ein (gutes) Zwischenlager?

- Eine dicke Betonhülle

Betondicke der Gebäudehülle in den deutschen Zwischenlagern	Wand unten [m]	Wand oben [m]	Decke [m]
Gorleben	0,5	0,2	0,2
Ahaus	0,5	0,2	0,2
Lubmin alt Lubmin (geplant)	0,7 1,8	0,7 1,8	0,55 1,8
Typ WTI (Süddeutschland)	0,85	0,85	0,55
Typ STEAG (Norddeutschland)	1,2	1,2	1,3

- Gegen die Gamma-Strahlung
- Gegen Erdbeben und Flugzeugabstürze sowie gegen Terror-Angriffe von außen

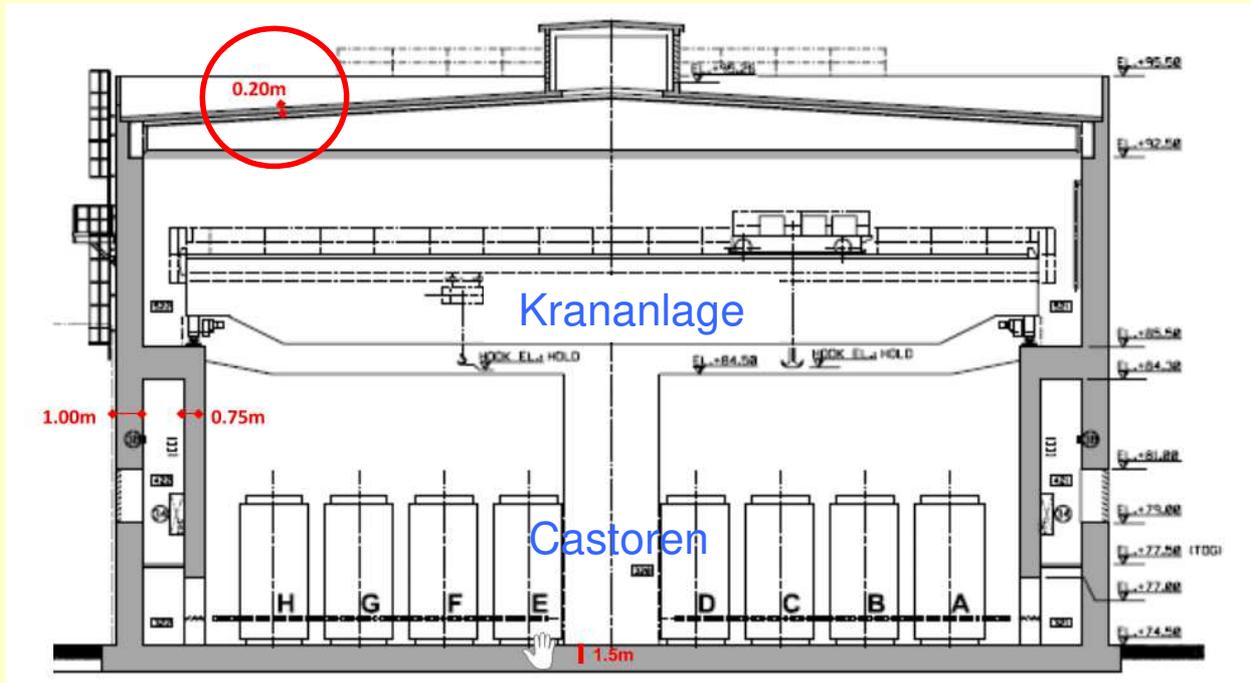
Zwischenlager in Deutschland

- 17 Lagerstätten, davon 15 Trockenlager mit Castoren. **Genehmigung nur für 40 Jahre!**
- Nach langjährigen Gerichtsprozessen über alle Instanzen wurden dem Lager beim stillgelegten **AKW in Brunsbüttel** die Betriebsgenehmigung vom OVG Schleswig 2015 entzogen.
- Grund: Nicht nachgewiesene Sicherheit gegenüber Absturz von einem großen Verkehrsflugzeug und Angriff mit modernen Panzerbrechenden Waffen.
- Und das, obwohl das Lager eine relativ dicke Betonhülle nach dem STEAG Konzept hat.



Was soll in Tihange gebaut werden?

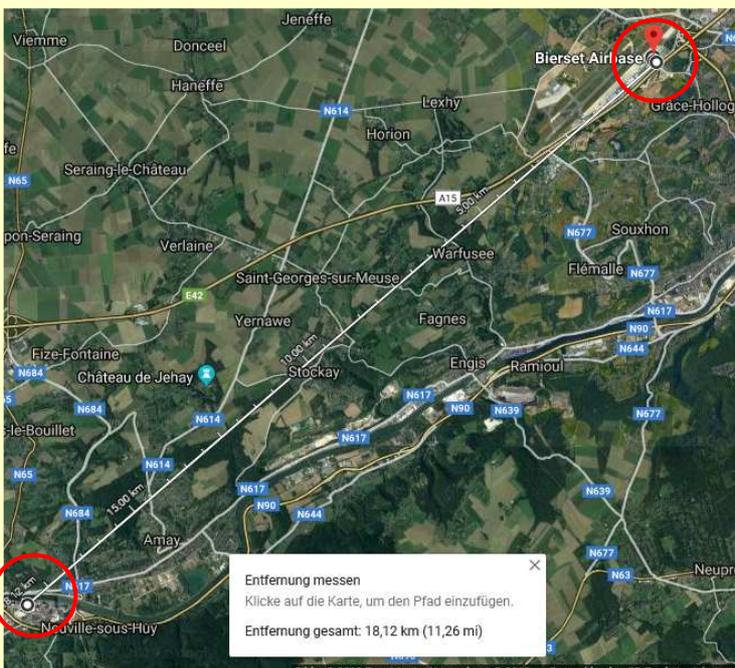
- Helfen 20 cm Beton im Dach gegen einen Flugzeugabsturz?



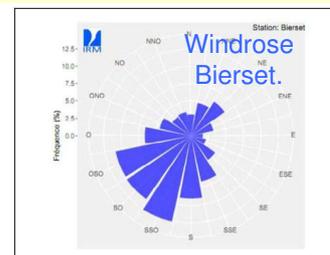
Grafik: Planung von Engie

In der Nähe: Der Airport Bierset

- Weniger als 20 km von Tihange
- Start- und Landebahnen weisen direkt auf Tihange



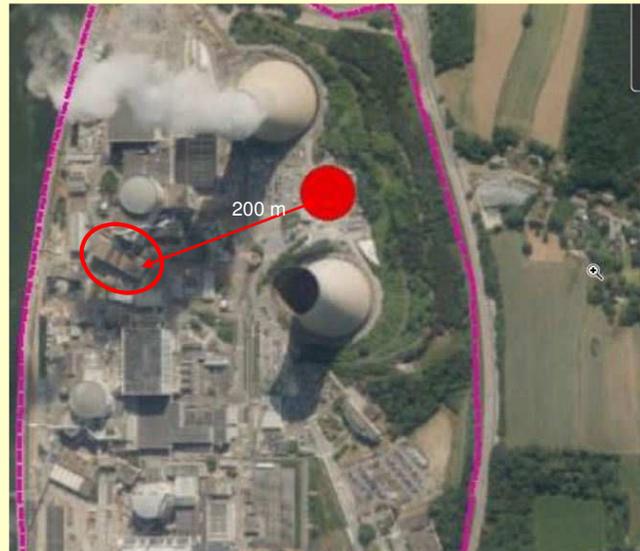
Flugzeuge
starten
und
landen
gegen
den
Wind.



Rose des vents annuels moyens - période de référence 1981 - 2010 (source : IRM)

Wo soll das Lagergebäude hin?

- Zwischen die Kühltürme von T 2 und T 3 in 200m Entfernung vom bestehenden Nasslager



- Die Kühltürme sind mehr als 150 m hoch und mit dem Flugzeug „gut zu erreichen“

Abflüge bei Gegenwind

- Offizielle Flugrouten für die Piloten
- „Schutzzone“ mit ca. 2 km Radius für das Kraftwerk. Mindestflughöhe ca. 700 m.

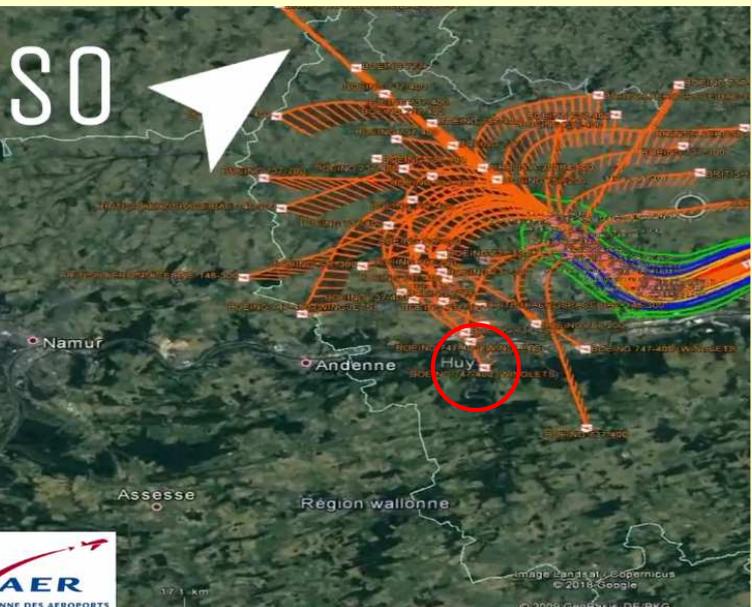
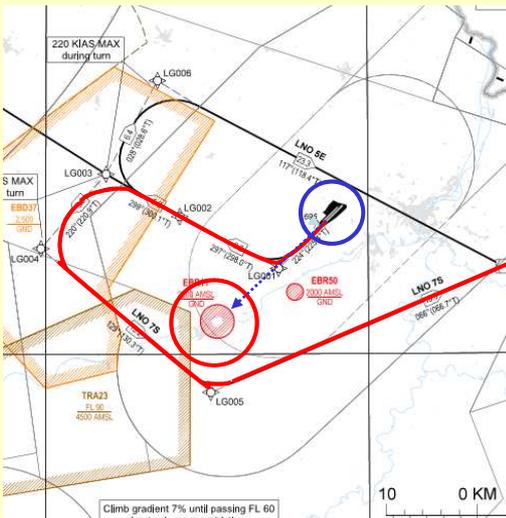


Bild: AIP Belgium & Luxembourg

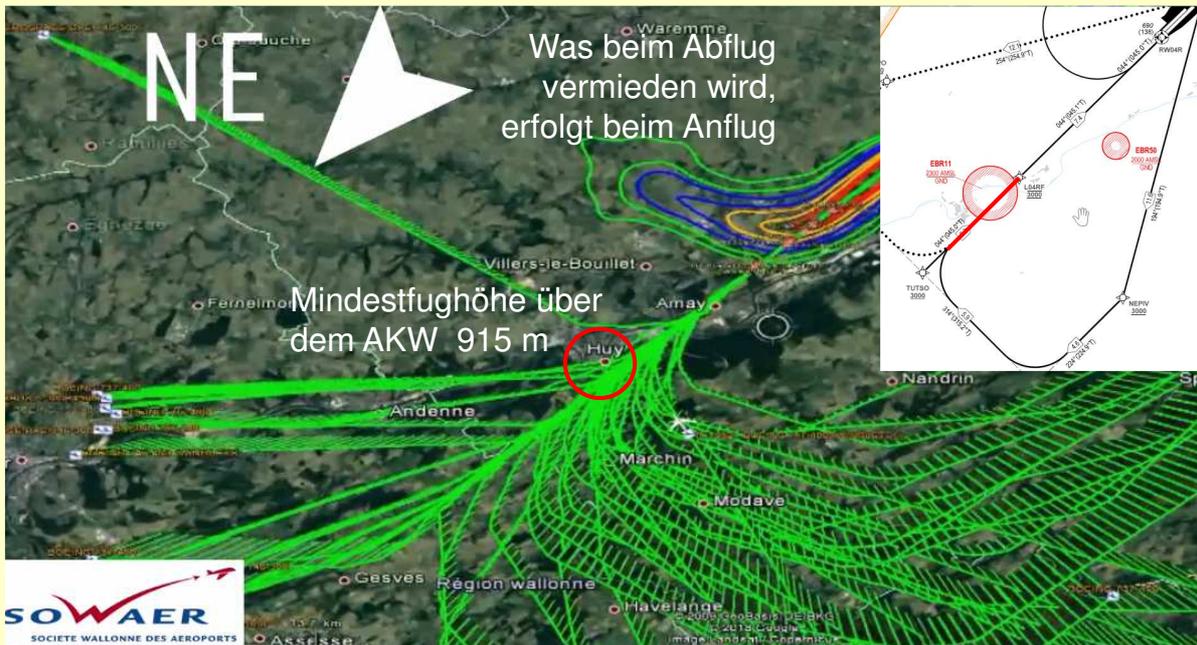
- Realer Flugbetrieb im Werbevideo
- Kein Abflug macht den großen Bogen nach Plan



Bildquelle: Offizielles Werbevideo der Flughafen Gesellschaft (SOWAER)

Landungen bei Wind aus Nordost

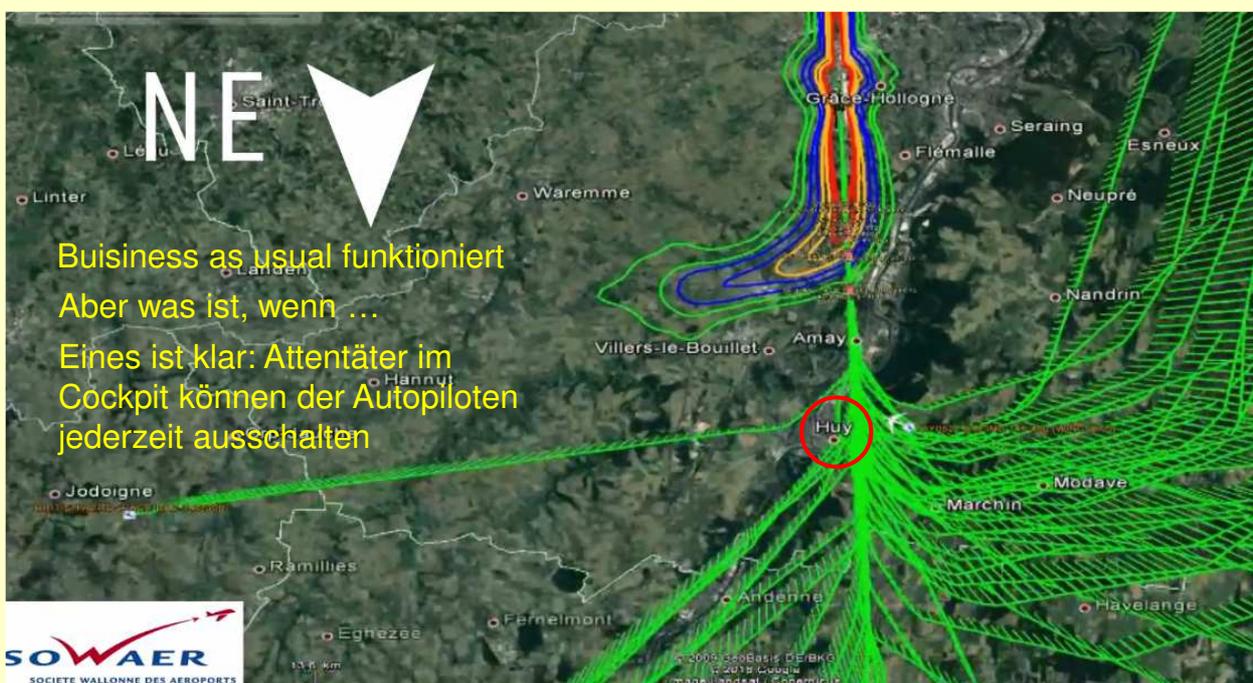
- Bei südlichen Winden kommen Anflüge aus nördlichen Richtungen.
- Bei Wind aus NO (20 % der Fälle) erfolgen Anflüge von Südwest



Bildquelle: Offizielles Werbevideo der Flughafen Gesellschaft (SOWAER)

Blick von Südwest

- Haarscharf dran vorbei ...
- ... aber auch drüber weg!



Sicherheitsphilosophie bei Flugzeugabsturz

- Ein alter Streit: Welche Art von Flugzeugabstürzen muss/ kann die Betonhülle eines Zwischenlagers aushalten?

Appareil	Masse (t)	Vitesse (km/h)	Energie cinétique (Mj)
Avion militaire avec 6 t de kérosène	14,6	1600	1442
Avion du scénario de l'analyse de sûreté ?	204	432	1469
Avion 767-200ER avec 30 t kérosène ayant percuté le WTC 1	128,6	713	2522
Avion 767-200ER ayant percuté le WTC 2	125,4	872	3679
Boeing 747-8 avec 190 t de kérosène	440	800	10864

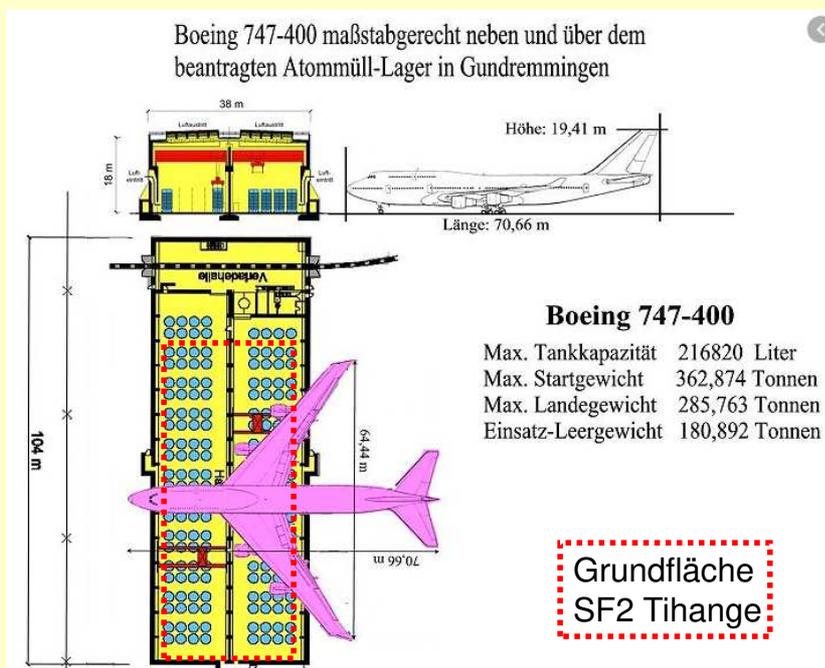
Tabelle der Autoren des Einspruchs von ACTE/ Verts zum Vergleich der Daten zu Masse/ Geschwindigkeit/ Kinetische Energie der Flugzeuge zwischen den beiden Szenarien aus dem Sicherheitsbericht von Tractebel /Engie (Zeile 1 und 2)

mit den Daten des Angriffs auf das World Trade Center (WTC 2011, Zeile 3 und 4) und einer heutigen Boeing 747 (Zeile 5).

- $E_{kin} = 0,5 * m * v^2$
Kinetische Energie \cong Masse * Geschwindigkeit zum Quadrat
- Dies macht klar, dass der Sicherheitsbericht zum Absturz äußerst fragwürdig ist. Dies wäre durch unabhängige Experten zu überprüfen.

Ein Größenvergleich

- ... am Beispiel der größten deutschen Zwischenlagers mit einer Boeing 747-400 (vergleichbar mit den großen Frachtmaschinen von „Alibaba“, für die der Flughafen Bierset derzeit ausgebaut werden soll).



- Außerdem: Was passiert, wenn 200.000 Liter Kerosin beim Absturz eines großen Verkehrsflugzeugs in Brand geraten?

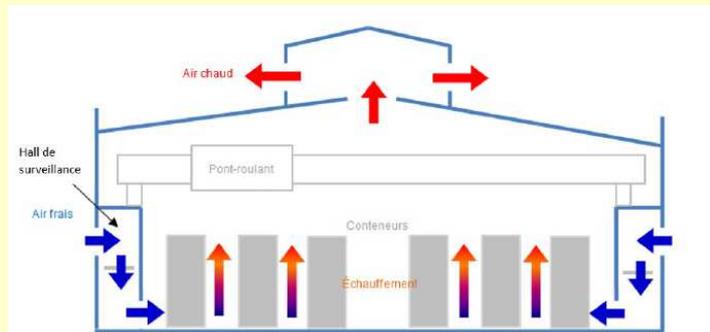
- Dazu ist einer näherer Blick auf die Konstruktion des Lagers und seinen Standort auf dem Betriebsgelände hilfreich.

Wie funktioniert ein Zwischenlager?

- Die Nachzerfallswärme muss durch passive Luft-Kühlung abgeführt werden.

(in Tihange ca. 4.000 kW bei voller Belegung).

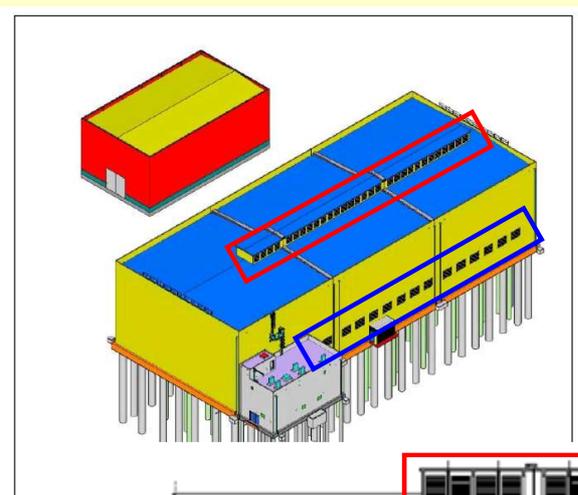
- Die Zu-/ Abluftöffnungen sind „Löcher“ im Betonmantel. Sie haben nur Verkleidungen aus dünnen Blechlamellen



Grafik: Planung von Engie

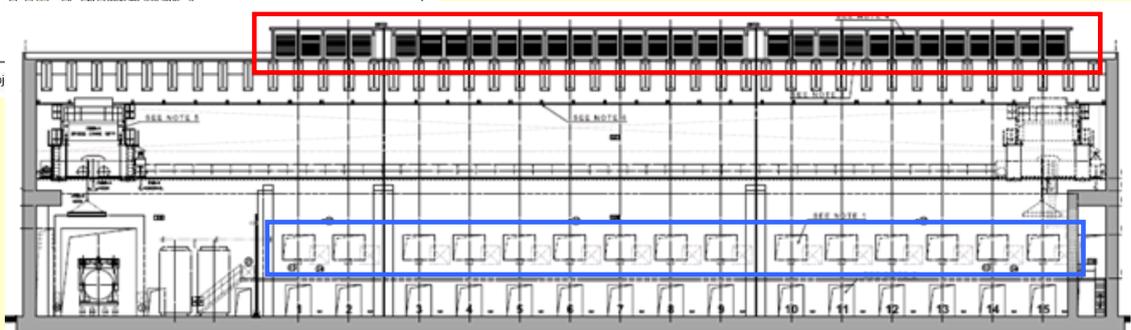
Das größte deutsche Zwischenlager in Gundremmingen an der Donau

Die geplante Lüftung in Tihange



Représentation 3D du proj

- Zuluft an den Längsseiten über 30 Öffnungen (je ca. 5 m² groß)
- Abluft über eine „Haube“ ebenfalls in Längsrichtung und gleicher Öffnungsfläche



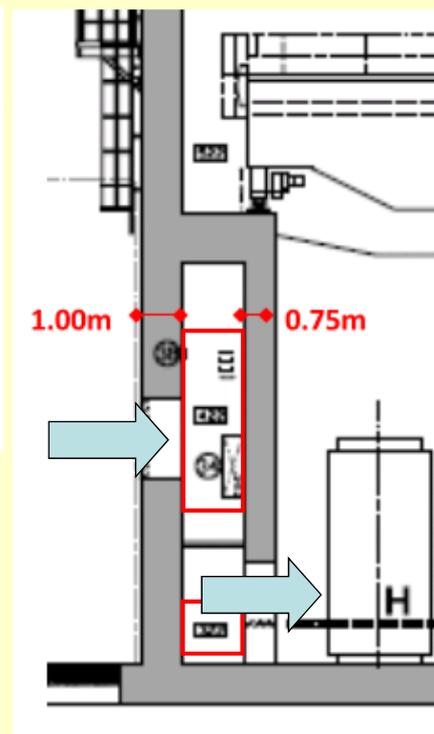
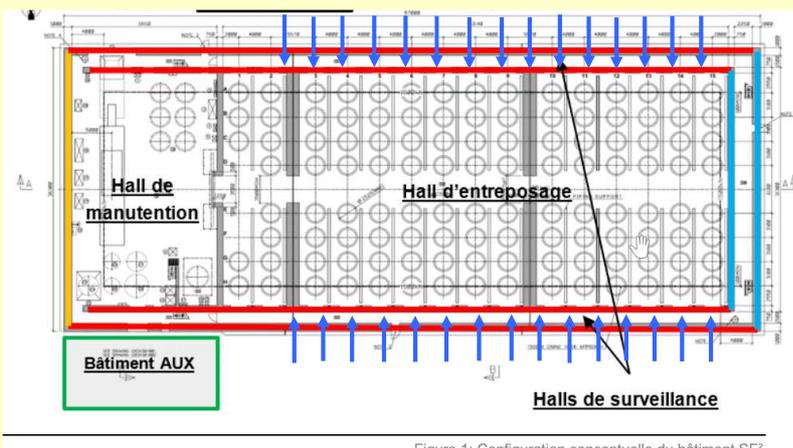
Schutz vor Terrorangriffen



- In Gundremmingen: Eine neue Schutzwand gegen den Beschuss der Zuluftöffnungen mit Sprengsätzen.
- Man beachte die Anordnung der Abluftöffnungen auf dem Dach: Weit weniger angreifbar als in Tihange!



Die (löchrige) Doppelwand in Tihange



- Hinter den Zuluftöffnungen liegen sensible Wartungs- und Überwachungsbereiche (z.B. die Dichtemessung der Castoren.)

Möglicher Terrorangriff?

- Gut 300 m entfernt stehen auf ansteigendem Gelände drei Strommasten. Von dort aus bietet das geplante Zwischenlager seine Breitseite zum Beschuss an.



Zwei letzte Blicke auf das Betriebsgelände



- Andere Frage: Die Kühltürme sind bald 50 Jahre alt.
- Halten die noch hundert Jahre?
- Solange werden zwischen den Türmen noch Castoren unter nur 20 cm Betondecke stehen.

Luftbilder:

<https://www.forumnucleaire.be>
und www.i24news.tv/

Ein Zwischenfazit

- Die gegenwärtige Planung von engie/ Electrabel weist große Sicherheitsdefizite auf:
- dünne Decke, mangelhafter Terrorschutz der Lüftungsöffnungen, keine Heiße Zelle zur Reparatur von Castoren
- Dies ist angesichts der geplanten Betriebsdauer von 80 Jahren in höchstem Maß unverantwortlich.

Wir fordern deshalb:

- **Eine Länder übergreifende Umweltverträglichkeitsprüfung muss nach geholt werden**
- **Bis dahin: Stop der Planung und kein Baubeginn**
- **Neuplanung mit dem Ziel des höchsten verfügbaren Sicherheitsstandards.**
- **Das Lager muss auch im Jahr 2120 noch sicher sein!**

Das verdrängte Problem

- **80 bis 90% des Atommülls, der in Tihange sicher zwischengelagert werden muss, existiert bereits.**
- Der radioaktive Dreck aus rund 40 Jahren Laufzeit befindet sich derzeit in bis zu 45 Jahre alten Abklingbecken und dem zentralen Nasslager aus dem letzten Jahrhundert.
- Diese gefährlichste Art aller Lagermöglichkeiten muss baldigst beendet werden.

Deshalb fordern wir weiterhin:

- **Es muss ein neues Trockenlager gebaut werden, ...**
- **Seine Kapazität muss groß genug sein, um die vorhandenen alten Brennelemente aus der Nasskühlung zu holen, ...**
- **... und klein genug, um nicht die Hintertür zu sein für Laufzeitverlängerungen über das Jahr 2025 hinaus.**

Ein Zitat zum Schluss

Michael Sailer, (ehemaliger) Vorsitzender der Entsorgungskommission der deutschen Bundesregierung (17.5.2013 in der neuen Zürcher Zeitung):

„Die Castor-Behälter halten 40 Jahre sicher, eventuell 50 bis 60 Jahre. Aber sie sind jetzt schon nicht terrorfest: Es gibt technische Möglichkeiten, sie kaputt zu kriegen, wenn man das will.“

Das Modell der Zwischenlagerung funktioniert nur in einer garantiert friedlichen und wohlhabenden Welt, in der der Staat hohe Autorität hat – so dass der Zaun respektiert wird, der vor dem Zwischenlager steht.“



Bewachung der AKW nach den Terroranschlägen 2016

Quellen

- **Links Syntom Dokumente**
- <http://synatom.be/en/our-technical-activities/back-end-of-the-nuclear-fuel-cycle/>
- <http://synatom.be/uploads/files/rapports/Annual%20report%202018%20EN.pdf>,
- **Dokumente FANC Website**
- 2019-05-24-ref_6_ref1.2-_ebl-0024391_000_05_-_rapport_prelimaire_de_surete.pdf
- 2019-05-24-sck_csd_24-04-2019_eie.pdf
- **Dokumente über den realen Reaktorbetrieb**
- http://transparency.engie.com/REM_REMIT/FuturesAvailability.aspx?CommodityId=3
- **Belgische Presse:**
- Negatives Gutachten für Atommülllager in Tihange - GrenzEcho.pdf
- **Materialien zu Zwischenlagern in Deutschland**
- UVP_zwischenlager_isar-bericht_oe_2001.pdf
- <https://www.ausgestrahlt.de/informieren/atommuell/hochradioaktiv/zwischenlagerung/?tab=4#panel4>
- **Von Raimund Kamm (Forum e.V., Augsburg) https://atommuell-lager.de/**
- ESTRAL_Unser_Zwischenlager_fuer_Castor_Behaelter-Mai2019.pdf
- Geschichte_AKW-und-Atommuell-Lager.pdf
- GutachtenzurKlage.GruppeÖkologie.pdf
- KRB-StellungnErwiderungEnd.pdf
- **Von Wolfgang Neumann u.a.**
- Zur Notwendigkeit von heißen Zellen an Zwischenlagerstandorten, intac GmbH Hannover 2014.
- Sicherheit und Strahlenschutz bei der Genehmigungsverlängerung zur Zwischenlagerung von hochradioaktiven Abfällen, in: D. Köhnke et al., Springer Verlag 2017
- Interview mit WN:
<https://www.ausgestrahlt.de/informieren/atommuell/hochradioaktiv/zwischenlagerung/?tab=4#panel4>
- BUND Studie von Oda Becker:
https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/atomkraft/atomkraft_zwischenlager_studie.pdf
- **Weiterhin wurden Recherchen verwendet von:**
- Leó Tubbax (Nucléaire Stop Kernenergie asbl) - Facebook : @Tihange.Doel
- Pierre Giet – ACTE (Huy) - Facebook : @ACTE.huy
- **Flugroutenanalyse:**
- SOWAER Videos: <https://vimeo.com/302018096>
- AIP Flugpläne: https://ops.skeyes.be/html/belgocontrol_static/eaip/eAIP_Main/html/index-en-GB.html