

# **Informationskommission zum Kernkraftwerk Philippsburg**

*infokommission-kkp*

## **Überprüfung des Brennelement-Zwischenlagers von KKP nach Fukushima**

Dr. Anne Bertram-Berg (UM)

**2. Sitzung der Info-Kommission am 22. November 2012**



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

# Themen

---

- Auftrag
- Vorgehen
- Untersuchungsumfang
- Die Überprüfung des Brennelement-Zwischenlagers in KKP
- Stand der Diskussion

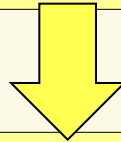
Bild-Quelle, wenn nicht anders angegeben: BAM



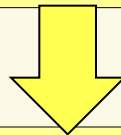
# Aufträge International?

---

Bei dem Ereignis in Fukushima haben die Anlagen und Einrichtungen der Ver- und Entsorgung keine Rolle gespielt. International wurden bisher nur in einzelnen Ländern „Stresstests“ veranlasst!



Veranlassung in Deutschland durch das BMU durch Beauftragung der „Entsorgungskommission“ (Beratungsgremium des BMU)



Vorarbeit durch eine ESK-ad-hoc AG „SÜ“



# BMU-Auftrag an die Entsorgungskommission vom 22.06.2011

---

**Für Einrichtungen zur Behandlung, Zwischenlagerung und Endlagerung bestrahlter Brennelemente, Wärme entwickelnder Abfälle und anderer radioaktiver Abfälle:**

- Sicherheitsanforderungen und Vorgaben für Sicherheitsanalysen überprüfen und ggf. neu festlegen,
- zu unterstellende Sicherheitsszenarien neu bewerten,
- Prüfkonzepte entwickeln für **in Betrieb** oder **in Errichtung** befindliche Einrichtungen,
- Zu Grunde liegende Sicherheitsanforderungen für **zukünftige Einrichtungen** überprüfen.



# Vorgehen der ESK ad-hoc AG “SÜ”

---

1. Festlegen der zu betrachtenden Anlagen (ggf. iterieren),
2. Anforderungen (Lastfälle) identifizieren, dazu Kriterien aufstellen,
3. Fragen der ESK formulieren (mit Unterstützung) und über die Aufsichtsbehörden der Länder an die Betreiber senden,
4. Antworten der Betreiber über die Länder und BMU an die ESK,
5. Sortieren der Antworten durch die ESK (mit Unterstützung),
6. Ggf. Rückfragen beim Betreiber bzw. bei anderen Stellen,
7. Bewerten der Antworten anhand der Kriterien durch die ESK,
8. Empfehlung an das BMU formulieren,
9. ggf. Empfehlungen zu Änderungen im Regelwerk formulieren.

Quelle: Vortrag H. Sailer (Ökoinstitut) am 22.08.2012



# Vorgehen ESK

---

Auswahl erforderlich, da darunter eine Vielzahl sehr unterschiedlicher Anlagen und Einrichtungen fallen; ESK-Kategorisierung:

Kat. 1: Urananreicherungsanlage URENCO in Gronau, ANF-Brennelementherstellung in Lingen

Kat. 2: Endlager Asse, ERAM, Konrad

Kat. 3: trockene Zwischenlager für abgebrannte Brennelemente

Kat. 4: Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle

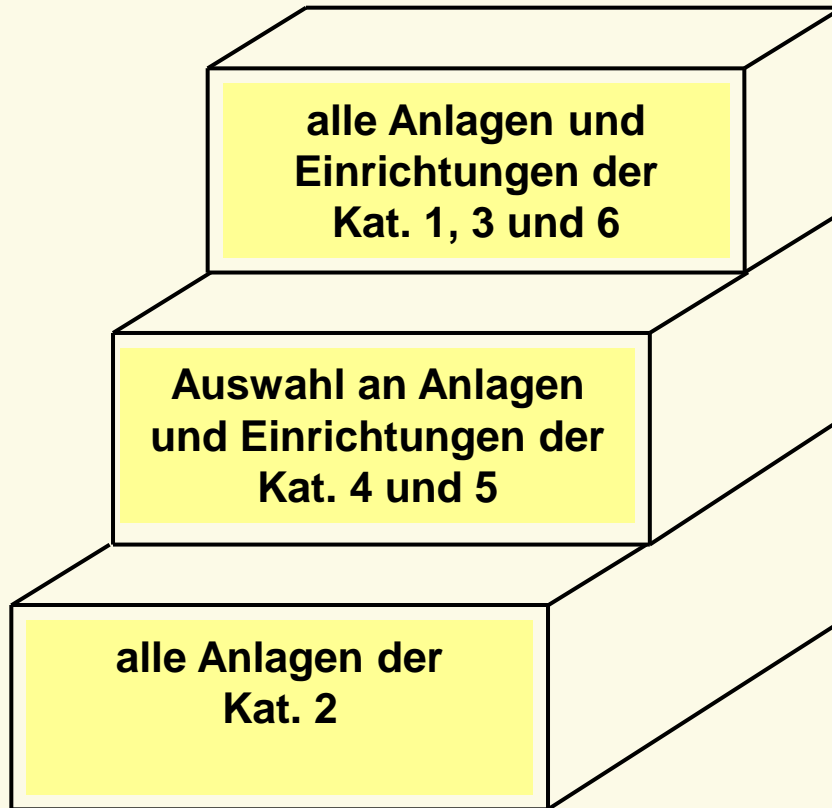
Kat. 5: Konditioniereinrichtungen für schwach- und mittelradioaktive Abfälle

Kat 6: Pilotkonditionieranlage Gorleben, Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe mit Verglasungseinrichtung



# Vorgehen der ESK

Viele Anlagen und Einrichtungen, daher Untersuchung schrittweise



## 1. Schritt

Frageliste der ESK liegt vor

Brennelement-Zwischenlager KKP

## 2. Schritt

Auswahlabfrage der ESK liegt vor

## 3. Schritt

noch nicht begonnen

# Was heißt robust?

---

Prüfung der „**Robustheit**“ bedeutet:

Können die Zwischenlager  
**Extremsituationen** beherrschen?

**Extremsituationen bedeutet:** Die Belastungen gehen weit über die bereits sehr hohen Auslegungsanforderungen noch hinaus

**Beispiel Erdbeben:** Auswirkungen eines Erdbebens mit einer um 1 höheren Intensitätsstufe ist zu untersuchen, als der Auslegung zu Grunde lag.





# Was soll dabei nachgewiesen werden?

---

**Auch in und nach Extremsituationen soll sichergestellt sein:**

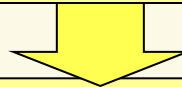
- **ausreichender** Einschluss radioaktiver Stoffe
- **ausreichende** Wärmeabfuhr
- **Sicherstellung** der Unterkritikalität
- **Minimierung** der Strahlenexposition des Personals (z.B. durch leichte Zugänglichkeit für Maßnahmen nach dem jeweiligen Ereignis).



## Was heißt in diesem Fall ausreichend?

**Keine Festlegung in der Frageliste der ESK!**

**In der Diskussion:**



**Ein Zwischenlager ist für ein bestimmtes Szenario robust, wenn**

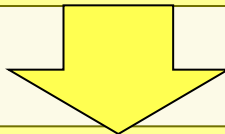
- das auslegungsüberschreitende Ereignis nach menschlichem Ermessen ausgeschlossen ist (z.B. anzunehmendes Hochwasser kann am Standort nicht eintreten) oder
- bei diesem auslegungsüberschreitenden Ereignis keine Auswirkungen zu erwarten sind, die einschneidende Maßnahmen des Katastrophenschutzes erforderlich machen.



# Welche Extremsituationen werden untersucht?

---

Zu untersuchende **Extremsituationen nach ESK-Frageliste:**



- Erdbeben
- Erdbeben mit Folgelastfällen
- Hochwasser
- Starkregen
- sonstige wetterbedingte Ereignisse
- Ausfall der elektrischen Energieversorgung
- Anlageninterner Brand
- Brände außerhalb der Anlage
- Flugzeugabsturz
- Explosionsdruckwelle



# Die Überprüfung des Zwischenlagers KKP

---

## Die Situation bei KKP:

- Am Standort befindet sich **ein Trockenlager** für abgebrannte Brennelemente:
  - Lagerung der Brennelemente in CASTOR V-19 und CASTOR V-52-Behältern
  - Kapazität: 152 Behälter
  - Auslastung 31.12.2011: 36 Behälter
  - Auslastung nach Ende des Betriebs: deutlich unter der maximal möglichen Belegung von 152 Behälter



# Die Überprüfung der Zwischenlager für abgebrannte Brennelementlager

## Randbedingungen beim BE-Zwischenlager:

Keine „dynamischen“ Prozesse möglich!

CASTOR V/52

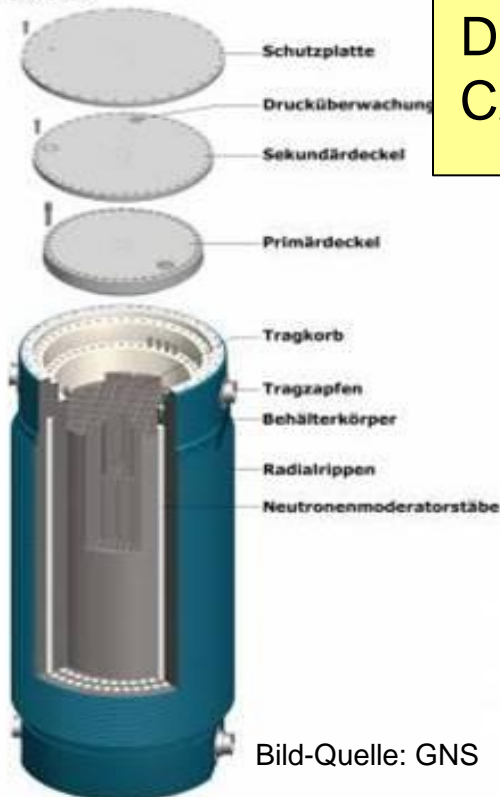


Bild-Quelle: GNS

Die Einhaltung der Schutzziele wird durch den CASTOR-Behälter gewährleistet.



Bild-Quelle: EnKK

Das Gebäude dient vor allem als zusätzlicher Schutz (z.B. Wetterschutz, Sicherung)



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

# CASTOR-Behälter

---

- CASTOR-Behälter sind sogenannte Typ B (U)-Behälter, d.h. es sind „unfallsichere“ Verpackungen.
- Sie müssen allen beim normalen Transport und bei evtl. schweren Handhabungs- und Transportunfällen auftretenden mechanischen und thermischen Belastungen standhalten.
- Die Zulassung erfolgt durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) nach Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen.
- Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) nimmt die Bauartprüfung vor, d.h. überprüft die mechanische und thermische Auslegung und den dichten Einschluss und legt die Qualitätsanforderungen für Herstellung, Betrieb und Wartung fest.



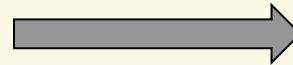
# Auslegung CASTOR-Behälter

---

Die Anforderungen an die Bauartprüfung für Typ B (U)-Behälter entsprechen den Anforderungen der Internationalen Atomenergieorganisation (IAEO)

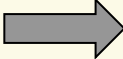
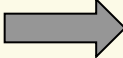
## Die Behälter müssen aushalten:

- Aufprall aus 9 m Höhe auf ein unnachgiebiges Fundament
- Aufprall aus 1 m Höhe auf einen 15 cm dicken Stahldorn
- Feuer (30 Minuten bei 800 °C)
- Druck von 20 m Wassertiefe über acht Stunden
- Druck von 200 m Wassertiefe über eine Stunde



# Auslegung CASTOR-Behälter

## Zusätzliche Demonstrationsversuche haben die „Robustheit des Behälters bewiesen:

- Explosion eines Flüssiggastankwagens mit 5 t Propan direkt neben einem Behälter, 
- Feuertest mit 1200 °C für 30 min,
- direkter Anprall eines Personenzuges mit 130 km/h an die Längsseite eines Behälters,
- Beschuss eines Behälters mit einer 1000 kg schweren Nachbildung einer Flugzeugturbinenwelle mit 292 m/s (1050 km/h),
- Abwurf eines maßstabsgetreuen Behälters von einem Hubschrauber aus 800 m Höhe. 



**BAM: „Die sicherheitsrelevanten Abschirmungen und Dichtungen wurden nicht beeinträchtigt.“**

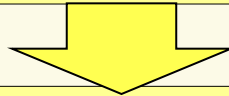




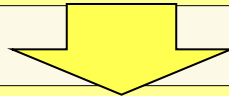
# Status

---

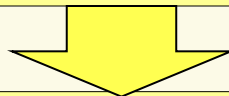
Die Antwort der KKP auf die ESK-Frageliste liegt vor.



KKP kommt zu dem Ergebnis, dass auch die extrem seltenen Ereignisse jenseits der Auslegungsanforderungen aufgrund des robusten CASTOR-Behälters beherrscht werden.



Sitzung der Entsorgungskommission am 26.10.2012:  
“Der Bericht beantwortet die gestellten Fragen und reicht für eine Bewertung durch die ESK aus.”



Termin für die Veröffentlichung der ESK-Stellungnahme ist nicht bekannt.



**ENDE**

---

**Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit**



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT